

ՔԻՄԻԱ 10

ՀՈՒՄԱՆԻՏԱՐ ՀՈՍՔԻ ՍՈՎՈՐՈՂՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Երևան
2011

ՆԱԽԱԲԱՆ

Ժամանակակից մարդը ժողովրդական տնտեսության որ բնագավառում էլ աշխատելիս լինի, քիմիայի մասին որոշակի պատկերացում պետք է ունենա, քանի որ քիմիական նյութերի հետ մարդը, կամա թե ակամա, առնչվում է յուրաքանչյուր քայլափոխի:

Քիմիան կարելի է անվանել գիտություն նյութերի և դրանց փոխարկումների մասին: Այս ձևակերպումը խիստ ընդգրկուն է և իր մեջ ներառում է առարկաների և երևույթների մի հսկայական շրջան: Չէ՞ որ, այն ամենն, ինչ շրջապատում է մեզ՝ նյութական է: Պատուհանի ապակին, շաքարը՝ ճակնդեղում, օդը, փայտը, թուղթը կազմված են տարբեր նյութերից, որոնք անընդհատ շարժման մեջ են գտնվում և անընդհատ փոփոխության են ենթարկվում: Այդ փոփոխությունները երբեմն շատ արագ են ընթանում, երբեմն էլ այնքան դանդաղ, որ չենք նկատում: Օդը բացառիկ դեր է կատարում մարդու, կենդանիների և բույսերի կենսագործունեությունում: Այն խթանում է նյութափոխանակությանը, իսկ օդի բաղադրամասերն այդ ընթացքում փոխարկվում են ուրիշ նյութերի: Պատկերացնում եք, օդի, ջրի և ածխածնի (IV) օքսիդի ազդեցությամբ հողմահարվում են նույնիսկ լեռները:

Այսպիսով, մարդն ապրում է նյութերի աշխարհում: Երեխան երբ ծնվում է, լույս աշխարհ գալիս, միանգամից ընկնում է քիմիական նյութերի աշխարհ: Նա օդ է շնչում, որը թթվածնի, ազոտի, արգոնի և այլ գազերի խառնուրդ է, իսկ արտաշնչած օդում բացի թվարկվածներից նաև CO₂ է պարունակվում: Երեխային լողացնում են ջրով, որը նույնպես նյութ է և ամենատարածվածը Երկիր մոլորակի վրա:

Քիմիան զարգացող գիտություն է: Տեքստիլ արդյունաբերությունում հայտնաբերվում են նոր մանրաթելեր և ներկեր, քիմիական արդյունաբերությունում ներդրվում են պոլիմերային նոր նյութեր, լվացող միջոցներ, փոխվում են վառելանյութերի բաղադրությունն ու տեսակները, գյուղատնտեսությունում լայն կիրառություն ունեն միջատասպան նյութերը և այլն:

Նյութերի հատկությունների, դրանց փոփոխությունների ուսումնասիրությունը նպաստում է մարդու տրամաբանական մտածողության զարգացմանը:

Քիմիական գրագիտությունը մարդու ընդհանուր զարգացման անհրաժեշտ տարրերից մեկն է:

Հունանիտար հոսքի աշակերտներին ուղղված «Քիմիա» դասագրքի համար հիմք են ծառայել «Հանրակրթության պետական կրթակարգը», «Միջնակարգ կրթության պետական չափորոշիչը» (հաստատված ՀՀ կառավարության 2004 թ. մայիսի 27-ի № 20 արձանագրային որոշմամբ), «Կրթության մասին» ՀՀ օրենքը և «Ավագ դպրոցի քիմիա առարկայի ընդհանուր և խորացված ուսուցման դասընթացների չափորոշիչներ և ծրագրեր» (ՀՀ ԿԳ նախարարի 04.05.2009 թ. № 381-Ա/Ք հրաման):

Ենթադրելի է, որ հունանիտար հոսքի աշակերտների մեծ մասը դպրոցն ավարտելուց հետո ուսումը չի շարունակի բնագիտական ուղղվածությամբ: Այս դասընթացի նպատակն է օգնել աշակերտներին.

- հասկանալու քիմիայի կարևոր դերը մարդկանց կյանքում,
- ըմբռնելու, որ քիմիայի օրենքների իմացությունը նպաստում է գիտության, արդյունաբերության և հասարակության ու հասարակական կյանքին վերաբերող ժամանակակից հիմնախնդիրների լուծմանը,
- պատկերացում կազմելու գիտության ու տեխնիկայի կիրառման սահմանների ու հնարավորությունների մասին,
- ծանոթանալու այն տեխնոլոգիական հիմնախնդիրներին, որոնց բախվում է մեր հասարակությունը և ամբողջ աշխարհը:

Դասագիրքը կազմված է երկու մասից՝ երկու ուսումնական տարվա համար (ուսումնական ծանրաբեռնվածությունը շաբաթական 1 ժամ):

10-րդ դասարանի համար նախատեսված դասագիրքն ընդգրկում է չորս բաժին. քիմիայի զարգացման պատմությունը, շրջակա միջավայրի քիմիան, քիմիան և սնունդը, քիմիան և առողջությունը:

11-րդ դասարանում ընդգրկված են քիմիան կենցաղում, քիմիան և էներգետիկան, քիմիան շինարարությունում և արվեստում, քիմիան և էկոլոգիան:

Յուրաքանչյուր ենթագլուխ ավարտվում է հետաքրքիր հարցերով և վարժություններով: Լաբորատոր աշխատանքները (հնարավորության սահմաններում), ամփոփիչ ստուգողական աշխատանքների համար նախատեսված թեստային առաջադրանքները, ապահովում են դասագրքի մեթոդական կողմը:

Ծրագիրը, որի հիման վրա գրվել է այս դասագիրքը, կազմված է չափորոշիչների Ա մակարդակին համապատասխան և ապահովում է պահանջվող գիտելիքների նվազագույնը:

ԳԼՈՒԽ I

ՔԻՄԻԱՅԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ: ՔԻՄԻԱՅԻ ՀԻՄՆԱՐԱՐ ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ԴՐԱՆՑ ԷՎՈԼՈՒՑԻԱՆ

1.1. ՔԻՄԻԱՅԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԱՄԱՌՈՏ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆ

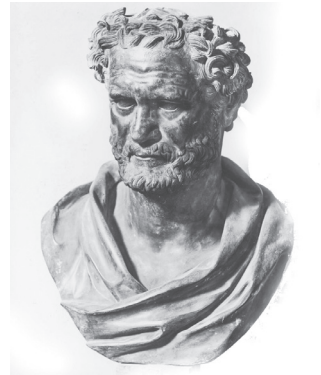
Քիմիան շատ հին գիտություն է: Քիմիական արդյունաբերություն գոյություն է ունեցել մեր թվարկությունից դեռևս երեք-չորս հազար տարի առաջ: Հին եգիպտոսում կարողանում էին հանքերից մետաղներ արտահանել (երկաթ, պղինձ, կապար, անագ, ծարիր), դրանցից համաձուլվածքներ ստանալ: Ոսկուց և արծաթից կենցաղային իրեր, զարդեր են պատրաստել, արտադրել են ապակի, խեցի, ներկեր, օծանելիքներ:

Առաջին գիտնական քիմիկոսները եղել են եգիպտացիները: Նրանք տիրապետում էին բազմաթիվ՝ մինչև օրս չբացահայտված, գաղտնիքների: Օրինակ՝ մինչև հիմա հայտնի չէ, թե ինչպես էին զմռսում մահացած փարավոններին ու մեծահամբավ եգիպտացիներին: Հայտնի չէ նաև որոշ ներկերի բաղադրությունը: Այսպես, հին եգիպտական վարպետների կողմից պատրաստված անոթների երկնագույն և կապույտ ներկանյութը մինչև օրս չի խամրում, չնայած, որ անցել են հազարամյակներ:



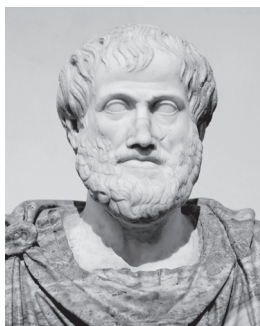
Քիմիական արտադրություններ են եղել նաև Հին Հունաստանում, Հնդկաստանում, Չինաստանում: Այդ են վկայում աշխարհահռչակ Ալեքսանդրիայի գրադարանում պահպանված քիմիայի վերաբերյալ մի շարք աշխատություններ, ուր նկարագրված է թորում, շիկացում, սուբլիմացում, ֆիլտրում և այլն:

Կուտակված տեղեկություններից ընդհանրացումներ են կատարվել նյութերի բնույթի և երևույթների վերաբերյալ: Օրինակ, հույն հռչակավոր փիլիսոփա **Դեմոկրիտոսը** դեռ 2500 տարի առաջ ենթադրել է, որ բոլոր նյութերը կազմված են մանրագույն, անտեսանելի, հավերժ շարժման մեջ գտնվող մասնիկներից: Այդ մասնիկները հին հույն փիլիսոփաներն անվանել են ատոմներ («ատոմոս» հունարեն բառը նշանակում է անբաժանելի): Միմյանց միանալիս այդ մասնիկները նոր մարմիններ են կազմում, իսկ իրարից անջատվելիս մարմինը քայքայվում է:



Դեմոկրիտոս
(մ.թ.ա. 460-570)

Արիստոտելի (մ.թ.ա. 384-322) կարծիքով մշտական շարժման մեջ գտնվող բնության հիմքը սկզբնաճյուղն է, որն ունի չորս հատկություններ. տաքություն և սառնություն, չորություն և խոնավություն: Նրա կարծիքով, այդ չորս հատկությունը կարելի էր առանձնացնել առաջնային նյութից կամ ավելացնել դրան ցանկացած քանակով (նկ.1.1.):



Արիստոտել
(մ.թ.ա. 388- 322)

 Օդ	 Ջերմություն	 Կրակ
Խոնավություն 		
Ջուր		
	 սառնություն	 Հող

Նկ. 1.1. Քիմիան հին դարերում.
Արիստոտելի դիագրամը

Արիստոտելի տեսությունը գաղափարական հիմք հանդիսացավ քիմիայի պատմության առանձին դարաշրջանի, այսպես կոչված **ալքիմիայի** համար: Ենթադրվում է, որ ալքիմիան սկիզբ է առել Եգիպտոսում մ.թ. III-IV դարերում, այնուհետև ծավալվել է Հունաստանում, իսկ VII դարի կեսերին անցել է արաբներին: Ալքիմիայի նպատակը երևակայական նյութի, «փիլիսոփայական քարի» օգնությամբ հասարակ մետաղները ազնիվ մետաղների՝ արծաթի և ոսկու, փոխարկելն էր (նկ.1.2.):



Նկ.1.2. Ալքիմիկոսները փորձ կատարելիս

Շատ քիմիկոսներ են զբաղվել «փիլիսոփայական քարի» աննպատակ փնտրտուքով, որը նրանց կարծիքով կարող էր նաև վերացնել հիվանդությունները, երկարացնել մարդու կյանքը կամ մարդուն անմահություն շնորհել:

«Փիլիսոփայական քարը» փնտրելիս ալքիմիկոսները հայտնաբերեցին մեծ թվով նոր նյութեր, մշակեցին դրանց մաքրման եղանակները, ստեղծեցին քիմիական սարքավորումներ: Սակայն ալքիմիկոսների մեծ մասն իրենց գործերը թաքցնում էին, քանի որ հարստանալու նպատակ էին հետապնդում:

XVI դարի սկզբում ալքիմիկոսները իրենց ստացած արդյունքները սկսեցին օգտագործել արդյունաբերական և բժշկական նպատակներով: Լեռնային գործի և մետաղամշակման բնագավառում աշխատանքների կատարման սկիզբը պատկանում է գերմանացի հանքաբան և մետաղագործ **Ագրիկոլային (1493-1555 թթ.)**, իսկ բժշկության մեջ՝ **Պարացելսին (1493-1541 թթ.)**:

Միջին դարերում ատոմների մասին ուսմունքը հետապնդվել է կրոնավորների կողմից և արգելակել գիտության զարգացումն ընդհանրապես, իսկ քիմիայինը՝ մասնավորապես:

Առավել կարևորը բոլոր քիմիական տեսություններից ատոմների մասին տեսությունն է: Ուսմունքն ատոմների և մոլեկուլների մասին իր զարգացումն է ստացել, XVIII դարի սկզբներին, անգլիացի հայտնի գիտնական Ջոն Դալտոնի (1766-1844 թթ.) աշխատություններում և իր վերջնական ճանաչումն է ստացել 1860 թվականին Գերմանիայի Կարլսրուե քաղաքում կայացած քիմիկոսների միջազգային գիտաժողովում:

«Քիմիա» բառի ծագումը վիճելի է: «Խեմի» եգիպտերեն նշանակում է «սև, գաղտնի»: Ստորև ներկայացնում ենք տեսակետներ քիմիա բառի ծագման վերաբերյալ.

1. «Քեմե» (եգիպտ.)՝ «սև» (հող): Հին եգիպտոսի անվանումն է, որտեղ ձևավորվել է քիմիա գիտությունը:
2. «Քեմե» (եգիպտ.)՝ «սև» (գիտություն): Ալքիմիա, որպես մութ, հրեշավոր գիտություն, որը համեմատվում է կախարդանքի հետ՝ հիմնված անմաքուր ուժերի ազդեցության վրա:
3. «Խյունա» (հին հունարեն)՝ մետաղների **ծուլվածք** (Խեո բայը՝ լցնել):
4. «Կիմ» (հին չինարեն)՝ «ոսկի»: Հնում քիմիան կարելի էր համարել ոսկերչություն:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ալքիմիկոսները փիլիսոփայական քարին ի՞նչ հատկություններ էին վերագրում:
2. Մեծ թվով ալքիմիկոսների աշխատություններ չօգտագործվեցին: Ի՞նչն էր պատճառը:
3. Ի՞նչ եք կարծում, ալքիմիկոսների աշխատանքները նպաստեցի՞ն արդյոք քիմիայի զարգացմանը, թե՞ ոչ:
4. Ո՞ր գիտնականներն են առաջինը կիրառել ալքիմիկոսների ստացած տվյալները մետաղագործության և բժշկության մեջ:
5. Ինչո՞ւ է միջին դարերում քիմիայի զարգացումն արգելակվել:
6. Վերջնականապես ե՞րբ և որտեղ է ճանաչվել նյութի մոլեկուլային և ատոմային կառուցվածքը:

Առաջադրանք. *Գրեք փոքրիկ շարադրություն «Քիմիան ու նրա նշանակությունը հնադարյան քաղաքակրթության մեջ» վերնագրով:*

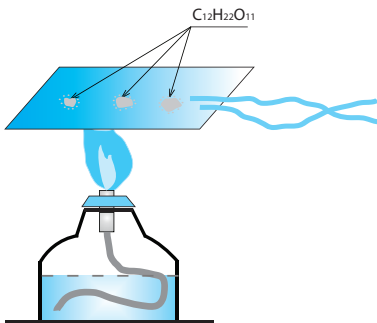
1.2. ԱՏՈՄՆԵՐԻ ԵՎ ՄՈԼԵԿՈՒԼՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ ՊԱՏԿԵՐԱՅՈՒՆՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ

Վերցրե՛ք բաժակով ջուր և մեջը մեկ կաթիլ թանաք կաթեցրե՛ք: Ձեր աչքի առաջ թանաքը կտարածվի ջրի ամբողջ ծավալով և կներկի այն (նկ.1.3.):

Շաքարի կտորը լուծե՛ք ջրում: Այն «անհետանում» է: Սակայն քաղցր համով կարելի է համոզվել, որ ստացված լուծույթում առկա են շաքարի անտեսանելի մասնիկներ: Լուծույթը գոլորշացնելիս ջուրը հեռանում է գոլորշու ձևով, իսկ շաքարի մասնիկները ձգում են միմյանց՝ առաջացնելով ավելի մեծ մասնիկներ՝ բյուրեղներ (նկ.1.4.):



Նկ. 1.3. Թանաքի լուծույթ



Նկ. 1.4. Շաքարի լուծույթի գոլորշացումը ապակյա թիթեղի վրա

Այս երևույթների ենթադրյալ բացատրությունն այն է, որ նյութերը կազմված են անզեն աչքով անտեսանելի մասնիկներից, որոնց միջև առկա են դատարկ տարածություններ:

Նյութն առանձին մասնիկներից կազմված լինելու ապացույցներից են հոտի տարածումը, պինդ մարմնի հալումը, գոլորշացումը, ջերմաստիճանը փոփոխելիս նյութի ծավալի մեծացումը կամ փոքրացումը և այլն: Հասկանալի է, օրինակ, որ նյութը կազմող մասնիկները միմյանցից հեռացնելիս ծավալը մեծանում է, իսկ միմյանց մոտեցնելիս՝ փոքրանում:

Այն, որ ցանկացած նյութ բաղկացած է փոքրագույն մասնիկներից, որպես վարկած առաջադրել են Հին Հունաստա-

նի գիտնականները, իսկ ավելի կոնկրետ՝ Դեմոկրիտոսը՝ մոտ 2500 տարի առաջ: Այն փորձով հաստատվել է միայն XIX դարում:

Մասնիկները, որոնցից կազմված են նյութերը, անվանվում են մոլեկուլներ (լատիներենի moles՝ փոքր զանգված):

Այսպես, մոլեկուլներից է կազմված սովորական ջուրը:

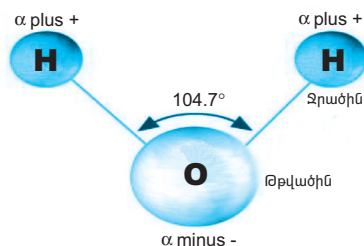
Այդ նյութի բոլոր մոլեկուլները միատեսակ են: Հնարավոր չէ, օրինակ, տարբերել Սևանա լճի ջուրը Սև ծովի ջրից (հիարկե, երկու դեպքում էլ խոսքը վերաբերվում է թորած՝ խառնուրդներից մաքրված ջրին):



Սևան

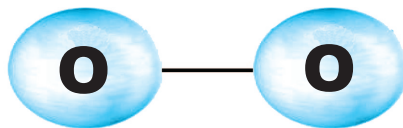
Մոլեկուլը նյութի փոքրագույն մասնիկն է, որը պահպանում է դրա հիմնական քիմիական հատկությունները:

Չնայած մոլեկուլները նյութի շատ փոքրիկ մասնիկներ են, դրանք նույնպես բաժանելի են: Մասնիկները, որոնցից կազմված են մոլեկուլները, անվանվում են ատոմներ: Ատոմ հունարեն նշանակում է «անբաժանելի» (չնայած ավելի ուշ գիտնականներն ապացուցեցին, որ ատոմը նույնպես կարելի է բաժանել): Տարբեր նյութերի մոլեկուլները կազմված են տարբեր տեսակի ատոմներից: Օրինակ, ջրի մոլեկուլը կազմված է երկու ատոմ ջրածնից և մեկ ատոմ թթվածնից (նկ. 1.5):

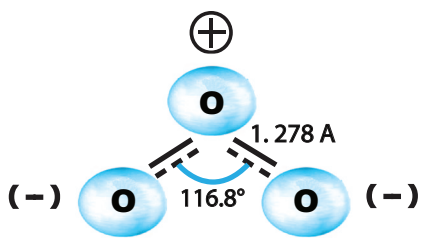


Նկ. 1.5. Ջրի մոլեկուլի մոդելը

Մթնոլորտում գտնվող թթվածնի մոլեկուլը կազմված է երկու ատոմ թթվածնից (նկ. 1.6):



Նկ. 1.6. Թթվածնի մոլեկուլի մոդելը



նկ. 1.7. Օզոն գազի մոլեկուլ

Մթնոլորտի վերին շերտերում գոյություն ունի այսպես կոչված օզոնային շերտ, որը պաշտպանում է Երկրի Ֆաունան և Ֆլորան տիեզերական վնասակար ճառագայթումից:

Օզոնային շերտը կազմված է օզոն գազից, որի մոլեկուլը բաղկացած է թթվածնի երեք ատոմից (նկ. 1.7):

Մոլեկուլի բաղադրությունից կախված՝ նյութի հատկությունները կարող են խիստ տարբերվել: Օզոնը և թթվածինը տարբերվում են մոլեկուլը կազմող թթվածնի ատոմների թվով հետևաբար՝ և հատկություններով. թթվածինն անհրաժեշտ է շնչառության համար, իսկ օզոնը թունավոր նյութ է:

Ատոմների և մոլեկուլների մասին տեղեկություններն ընդհանրացված են ատոմամոլեկուլային ուսմունքի մեջ: Այդ ուսմունքի հիմնադիրը անգլիացի ուսուցիչ **Ջոն Դալտոն**ն է: Նա 1808 թ. առաջարկել է բաղադրության կայունության և զանգվածի պահպանման օրենքների մեկնաբանությունը իր կողմից մշակած ատոմային տեսության հիման վրա: Այդ տեսության էությունը հետևյալն է.



Ջոն Դալտոն
(1766-1844 թթ.)

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

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

3. Երկու կամ ավելի տարրերի միջև քիմիական փոխազդեցության ժամանակ ատոմները միանում են մեկը մյուսին պարզ կամ ամբողջ թվերի հարաբերությամբ:

Վերոնշյալ ժամանակից անցել է շուրջ 2 դար և ատոմների ու մոլեկուլների մասին ուսմունքը հետագա զարգացում է ապրել, սակայն նյութի ժամանակակից տեսության հիմքում դարձյալ Դալտոնի գաղափարներն են:

Այժմ հայտնի է, որ բոլոր նյութերը չէ, որ կազմված են մոլեկուլներից: Բազմաթիվ անօրգանական նյութեր մոլեկուլային կառուցվածք չունեն: Սակայն հարաբերական մոլեկուլային զանգվածները հաշվվում են բոլոր նյութերի համար: Մոլեկուլային կառուցվածք չունեցող նյութերի համար «մոլեկուլ» և «հարաբերական մոլեկուլային զանգված» հասկացությունները գործածվում են պայմանականորեն:

Ատոմամոլեկուլային ուսմունքի հիմնական դրույթներն են.

1. Գոյություն ունեն մոլեկուլային և ոչ մոլեկուլային կառուցվածքով նյութեր:

2. Մոլեկուլների միջև կան տիրույթներ, որոնց չափերը կախված են նյութի ագրեգատային վիճակից և ջերմաստիճանից: Ամենամեծ միջմոլեկուլային հեռավորություններն ունեն գազերը, ինչով էլ բացատրվում է նրանց հեշտ սեղմվելու ունակությունը:

3. Մոլեկուլները գտնվում են անընդհատ շարժման մեջ, ինչը վկայում է, օրինակ՝ դիֆուզիայի (փոխափանցման) երևույթը: Մոլեկուլների շարժման արագությունը կախված է ջերմաստիճանից: Ջերմաստիճանի մեծացմամբ մոլեկուլների շարժման արագությունն աճում է:

4. Մոլեկուլների միջև գործում են ձգողական և վանողական ուժեր, դրանք մեծ են հատկապես պինդ նյութերում:

5. Մոլեկուլները կազմված են ատոմներից, որոնք նույնպես գտնվում են անընդհատ շարժման մեջ: Ապացույցը քիմիական ռեակցիաներն են:

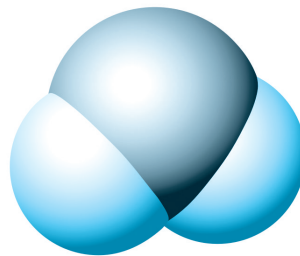
6. Քիմիական յուրաքանչյուր տարրի համապատասխանում է մի տեսակի ատոմ: Դրանք իրարից տարբերվում են իրենց զանգվածով և հատկություններով:

Ֆիզիկական երևույթների ժամանակ մոլեկուլները պահպանվում են, իսկ քիմիական երևույթների ժամանակ՝ որպես կանոն, քայքայվում:

Հարցեր ինքնաստուգման համար

1. Փորձե՞ք բացատրել շաքարի կտորի լուծվելը թեյում:
2. Մարդու օրգանիզմի բնականոն կենսագործունեության համար անհրաժեշտ պայմաններից է մաքուր մաշկը: Ի՞նչ եք կարծում՝ արդյոք մաշկը մասնակցում է շնչառության գործընթացին, եթե այո, ապա որ երևույթի շնորհիվ:
3. Ի՞նչ է տեղի ունենում թեյնիկի մեջ եղած ջրի հետ, երբ այն դրվում է կրակին: Փոխվո՞ւմ է արդյոք ջրի ծավալը՝ սկզբում և ապա զանգվածը՝ ժամանակի ընթացքում: Հիմնավորե՞ք պատասխանները:
4. Ինչպե՞ս է բացատրվում հոտի տարածման երևույթը:

Առաջադրանք. Հավաքեք ջրի գնդաձողային մոդելը, հաշվի առնելով, որ վալենտային անկյունը 104.5 է: Վերցրեք համեմատաբար մեծ գունդ (կարմիր կամ կապույտ) և երկու փոքր գունդ (սև կամ սպիտակ) և միացրեք ըստ նկար 1.8-ի:



Նկ. 1.8. Ջրի գնդաձողային մոդելը

1.3. ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՏԱՐԲ ԵՎ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՆՇԱՆՆԵՐ

Ատոմ բառից բացի հնագույն մտածողներից մեզ հասել է տարր (էլեմենտ) հասկացությունը, ինչը հունարենից թարգմանվում է բաղադրամաս: Հին Հունաստանի իմաստուն այրերը տարր հասկացությունը ներմուծել են դեռևս մեր թվարկությունից 5 դար առաջ: Սակայն նրանք տարրեր (ավելի ճիշտ սկզբնատարրեր) էին համարում հողը, ջուրը, օդն ու կրակը:

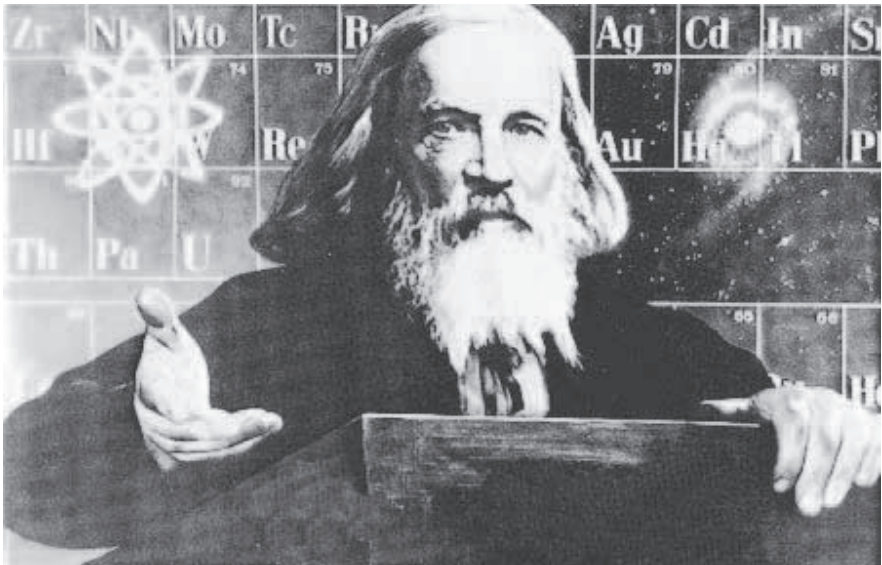
XIX դարի հայ գիտնական Մաթևոս Սաղաթեյանը 1842 թ. Վիեննայում հրատարակած «Համառոտ բնական գիտութիւն» գրքում քիմիային մեծ տեղ է հատկացրել, յուրովի

է մեկնաբանել քիմիա գիտությունը, տարրը և մի շարք այլ երևույթներ: Սաղաթեյանը քիմիական տարրը սահմանել է հետևյալ կերպ.

«Մասերը, որոնք որ ալ ուրիշ կազմիչ մաս չունին, այսինքն մարդուս գիտութիւնը ալ չկրնար բաժանիլ, տարր կըսվի»:

Ըստ միջազգային կանոնակարգի քիմիական տարրը միջուկի դրական միենույն լիցքն ունեցող ատոմների համախումբ է:

Յուրաքանչյուր քիմիական տարր ունի իր անվանումն ու քիմիական նշանը: Ռուս մեծ գիտնական Դմիտրի Մենդելեևը ստեղծել է քիմիական տարրերի համրահայտ պարբերական համակարգը:

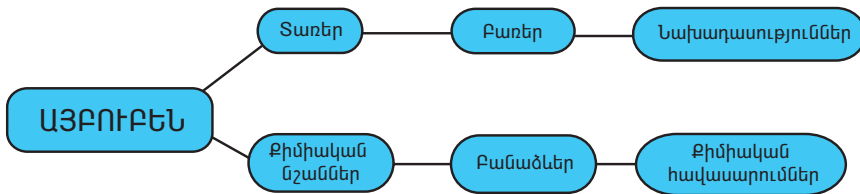


Դմիտրի Մենդելեև (1834-1907թթ.)

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



Որպեսզի կարողանաք օգտվել պարբերական համակարգից, անհրաժեշտ է ուսումնասիրել քիմիական այբուբենը՝ տարրերի քիմիական նշանները: Դրանց օգնությամբ դուք կսովորեք գրել բառեր՝ քիմիական բանաձևեր, իսկ դրանց հիման վրա գրել նախադասություններ՝ քիմիական ռեակցիաների հավասարումներ:



Որպես քիմիական նշան, շվեդացի քիմիկոս Յ. Բերցելիուսի առաջարկությամբ ընդունվել է հիմնականում 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:

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

Տանտալը Ջեսի սիրելի որդու անունն է: Աստվածների առաջ հանգանք գործելու համար նա խիստ պատժվել է: Տանտալը մինչև կոկորդը կանգնած է եղել ջրում և նրա

գլխավերևում կախվել են հյութեղ մրգերով ծանրաբեռնված ճյուղեր: Բայց հենց որ Տանտալը ցանկացել է ծարավը հագեցնել ջուրը հեռացել է նրանից, ցանկացել է միրգ ուտել՝ ճյուղերն են հեռացել: Հանքերից տանտալը առանձնացնելիս, քիմիկոսները մեծ չարչարանքներ են կրել:

Որոշ տարրեր իրենց անունները ստացել են տարբեր պետությունների պատվին, օրինակ. գերմանիում, գալիում՝ Ֆրանսիայի հին անունն է, պոլոնիում՝ Լեհաստանի պատվին է տրվել, ռութենիում՝ Ռուսաստանի լատինական անվանումն է և այլն:

Վերջապես տարրերի անուններով անմահացել են մեծ գիտնականների անունները. կյուրիում, ֆերմիում, էյնշտեյնիում, մենդելեվիում, նոբելիում:

Քիմիական տարրերի նշաններն ու անունները հաճախ կապված է լինում դրանց հայտնաբերման պատմության կամ օգտագործման հետ: Որպես օրինակ կարող են ծառայել հետևյալ տարրերը.

Սնդիկ (Hg)

Արծաթասպիտակ, հեղուկ մետաղ սնդիկը հայտնի է եղել դեռևս հին հույներին, որ անվանել են «հեղուկ արծաթ»: Լատիներենում այդ անունը փոխարկվել է hydrargyrum, 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 d-տարրը գերմանիայում ստացել է Kobalt անվանումը: Նիկելը և կոբալտը տարբեր քանակներով որպես խառնուկ գտնվում են երկաթահանքերում: Երբ հին ժամանակներում դրանք մշակել են, ապա կոբալտի մեծ քանակություն պարունակող հանքանյութերից ստացվել է ցածր որակի երկաթ: Այդ հանքերը հայտնի են եղել որպես կեղծ հանքեր և դրանք ավանվել են Kobold (հանքերում իբրև թե ապրող առասպելական էակների անունից):

Վոլֆրամ (W)

W քիմիական նշանը ծագել է մետաղի Wolfram անվանումից, որն այն ստացել է Գերմանիայում վոլֆրամիտ հանքի անունից: Վոլֆրամի մյուս հանքը կոչվել է Scheelite, շվեդացի քիմիկոս Շելեի պատվին, ով առաջինն է հայտնաբերել Վոլֆրամը, սակայն հանքը շեշտված անվանելուց առաջ հայտնի է եղել, որպես «տանգստեն», որը նշանակում է «ծանր քար», այստեղից էլ տրվել է վոլֆրամի անգլիական անվանումը՝ tungsten:

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

Անվանումը	Նշանը	Անվանումը	Նշանը
Թթվածին	Թ	Նաթրոն	Նթ
Յոդ	Յ	Կադիոն	Կդ
Սելեն	Ս	Երկաթ	Ե
Քրոմ	Ք	Արծաթ	Ար
Բոր	Բր	Սիլիկիոն	Սղ
Պղինձ	Պղ	Զրածին	Ի

Հարցեր և վարժություններ

1. Ո՞ր հարկում և ո՞ր «բնակարանում է ապրում» ծծումբ տարրը:

2. Ո՞ր տարրն է «ապրում» 20-րդ բնակարանում:

3. «Ո՞վ է ուզում դառնալ միլիոնատեր» ինտելեկտուալ խաղում առաջադրված էր հետևյալ հարցը. «Ո՞ր քիմիական տարրին է տրվել Ջևաի սիրելի որդու անունը»: Ցավոք չկարողացան պատասխանել: Փորձե՞ք դուք պատասխանել այդ հարցին և պատճառաբանե՞ք, թե ինչո՞ւ է հատկապես այդ անունը տրվել:

4. Մեր այբուբենը 39 տառ ունի, քիմիական այբուբենը՝ 110:

Հավասար թվով տառերից բառ (բանաձև) կազմելիս ո՞ր դեպքում հնարավորություններն ավելի շատ կլինեն:

Եկե՛ք խաղանք:

Վերցրե՛ք 4 տառ հայերենի այբուբենից և կազմե՛ք տարբեր բառեր:

Վերցրե՛ք 4 քիմիական տարր և կազմե՛ք քիմիական բանաձևեր: Հաղթող կճանաչվի այն աշակերտը, ով ավելի շատ բառ (բանաձև) կկազմի:

Օրինակ.

№	ա, ս, ր, յ	H, O, S, Na
1.	սար	NaOH
2.	այր	H ₂ O
3.	ար	H ₂ O ₂
4.	սա	Na ₂ S
5.	աս	Na ₂ SO ₃
6.	ասր	H ₂ SO ₃
7.	սայր	Na ₂ S
8.	և այլն	NaHS
9.		և այլն

1.4. ՔԻՄԻԱՅԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ

ՋԱՆԳՎԱԾԻ ՊԱՏՊԱՆՄԱՆ ՕՐԵՆՔԸ

Քիմիայի զարգացման համար բացառիկ կարևոր նշանակություն է ունեցել զանգվածի պահպանման օրենքի հայտնաբերումը, որը բնության համընդհանուր օրենքի՝ մատերիայի և շարժման պահպանման օրենքի հետևություններից է:

Նյութերը փոխազդում են միմյանց հետ, որի հետևանքով առաջանում են ուրիշ նյութեր: Այդ փոխազդեցության ժամա-

նակ նյութերի զանգվածի որևէ փոփոխություն տեղի ունենում է արդյոք: Այս հարցի վերաբերյալ գիտնականներն ունեցել են տարբեր կարծիքներ: Այսպես, հայտնի անգլիացի քիմիկոս Ռոբերտ Բոյլը, բաց անոթում շիկացնելով տարբեր մետաղներ և կշռելով դրանք շիկացումից առաջ և հետո, նկատեց, որ մետաղների զանգվածները մեծանում են: Հիմնվելով այդ փորձերի վրա, հաշվի չառնելով սակայն օդի դերը՝ նա հանգեց սխալ եզրակացության, ըստ որի քիմիական ռեակցիայի ժամանակ նյութերի զանգվածները փոփոխվում են:

Ի տարբերություն Ռ. Բոյլի, Մ. Վ. Լոմոնոսովը նման փորձն իրագործեց փակ անոթում և ցույց տվեց, որ նյութի զանգվածը շիկացումից առաջ և հետո մնում է անփոփոխ: Փորձի հիման վրա նման հետևությունների հանգեց նաև ֆրանսիացի գիտնական Լավուազիեն 1777 թ., որն արդեն գիտեր օդի բաղադրությունը (1774 թ. Դ. Պրիստլին հայտնաբերել էր թթվածինը):

Ներկայումս օրենքը ձևակերպվում է հետևյալ կերպ.

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՌԵԱԿՑԻԱՅԻ ՄԵՋ ՄՏՆՈՂ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՁԱՆԳՎԱԾԸ ՀԱՎԱՍԱՐ Է ՌԵԱԿՑԻԱՅԻ ՀԵՏԵՎԱՆՔՈՎ ԱՌԱՋԱՑԱԾ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՁԱՆԳՎԱԾԻՆ:

Այս օրենքի հայտնագործման պատմությունը մի փոքր ավելի հանգամանորեն շարադրված է «Քիմիա 7» դասագրքում:

Օրենքը ճշգրտվել է XX դարում, էներգիայի և զանգվածի հարաբերակցության ուսումնասիրման արդյունքում:

Ցանկացած փոխարկում, որի ընթացքում կլանվում կամ անջատվում է էներգիա, ուղեկցվում է զանգվածի փոփոխությամբ, էյնշտեյնի հայտնի հավասարմանը համապատասխան՝ $E = mc^2$, որտեղ E -ն էներգիան է, m -ը՝ զանգվածը, c -ն՝ լույսի արագությունը: Ջանգվածի այսպիսի փոփոխությունը շոշափելի է, օրինակ, միջուկային ռեակցիաների դեպքում, երբ անջատվում է հսկայական էներգիա: Եթե միջուկային ճեղքման ռեակցիային մասնակցում է 100 գ նյութ, ապա զանգվածի փոփոխությունը կազմում է մոտ 10 գ: Առայժմ հայտնի քիմիական ռեակցիաներում համակարգի էներգիայի

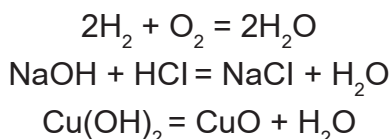
փոփոխությունը չի գերազանցում 425 կՁ, որին համապատասխանում է ընդամենը $4,610^{-9}$ գ զանգվածի փոփոխություն, որը հաշվարկներում անտեսվում է:

Այսպիսով, քիմիական ռեակցիայի համար նյութի զանգվածի պահպանման օրենքը լիովին կիրառելի է:

ՆՅՈՒԹԻ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Նյութի զանգվածի պահպանման օրենքի հայտնաբերումից հետո քիմիայի զարգացման հաջորդ փուլը եղել է նյութի բաղադրության կայունության մասին դրույթի հայտնաբերումը (ժ. Պրուստ, 1806 թ.):

Յուրաքանչյուր քիմիական մաքուր նյութ, անկախ նրա ստացման եղանակից և գտնվելու վայրից, ունի որոշակի քանակական և որակական հաստատուն բաղադրություն: Օրինակ, ջուրը կարելի է ստանալ ստորև նշված ցանկացած ռեակցիայով.



Անկախ նրանից, թե ի՞նչ եղանակով, որտե՞ղ և ի՞նչ պայմաններում է ստացվել ջուրը, մոլեկուլը պարունակում է 11,1% ջրածին և 88,9% թթվածին:

Հակառակ պնդումը, թե յուրաքանչյուր որոշակի բաղադրությանը համապատասխանում է մեկ քիմիական միացություն, ճիշտ չէ: Օրինակ, էթիլասպիրտը և դիմեթիլէթերը ունեն նույն քիմիական բաղադրությունը՝ $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, բայց տարբերվում են միմյանցից մոլեկուլի կառուցվածքով, այսինքն մոլեկուլում ատոմների դասավորությամբ (իզոմերներ են)։



Նյութի բաղադրության հաստատունության օրենքը հայտնաբերվել և ձևակերպվել է այն պատկերացումների հիման վրա, ըստ որի բոլոր նյութերը կազմված են մոլեկուլներից: Սակայն հետագա հետազոտությունները ցույց են տվել,

որ անօրգանական միացությունների մեծ մասն ունի ոչ մոլեկուլային կառուցվածք: Պարզվել է, որ բաղադրության հաստատունության օրենքն իրավացի է միայն մոլեկուլային կառուցվածքով նյութերի համար:

Այսպիսով, բաղադրության հաստատունության օրենքն ավելի ճշգրիտ ձևակերպվում է հետևյալ կերպ.

ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔ ՈՒՆԵՑՈՂ ԱՄԵՆ ՄԻ ՄԱՔՈՒՐ ՆՅՈՒԹ ԱՆԿԱՆ ԳՈՅԱԿԵՐՊԻՑ ԵՎ ՄՏԱՑՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿԻՑ, ՄԻՇՏ ՈՒՆԻ ՀԱՍՏԱՏՈՒՆ ՈՐԱԿԱԿԱՆ ԵՎ ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ:

ԱՎՈԳԱԴՐՈՅԻ ՕՐԵՆՔԸ: ՄՈԼԱՅԻՆ ԾԱՎԱԼ

Գազային նյութերի ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ փակ անոթում գտնվող գազի զանգվածը, ծավալը, մածուցիկությունը, ջերմաստիճանը, ջերմահաղորդականությունը, ճնշումն անոթի պատերին և այլ հատկություններ հնարավոր է ճշգրտորեն որոշել: Նշված հատկությունների կապը միմյանց հետ բացատրվում է պարզ տեսության սահմաններում, այն դրույթի հիման վրա, որ գազերը կազմված են անընդհատ շարժվող և միմյանց հետ բախվող մասնիկներից:



Ա. Ավոգադրո
(1776-1856)

Նյութի կառուցվածքի ատոմական տեսության զարգացման մեջ կարևոր դեր է խաղացել 1811 թ. Ա. Ավոգադրոյի կողմից առաջ քաշված համարձակ գիտական ենթադրությունը: Իտալացի գիտնականը դիտարկելով մինչ այդ հայտնի գազային օրենքները, նկատեց, որ բոլոր գազերը միատեսակ են սեղմվում (Բոյլ-Մարիոտի օրենք), օժտված են նույն ջերմային ընդարձակման գործակցով (Գեյ-Լյուսակի օրենք), նրանց ծավալները հարաբերում են միմյանց որպես ամբողջական թվեր (Գեյ-Լյուսակ 1805 թ.): Այդ օրենքների և սեփական դիտարկումների հիման վրա Ավոգադրոն ենթադրեց, որ`

ԱՐՏԱՔԻՆ ՄԻԱՏԵՍԱԿ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԳՏՆԿՈՂ ՏԱՐ- ԲԵՐ ԳԱԶԵՐԻ ՀԱՎԱՍԱՐ ԾԱՎԱԼՆԵՐՈՒՄ ՊԱՐՈՒՆԱԿՎՈՒՄ ԵՆ ՀԱՎԱՍԱՐ ԹՎՈՎ ՄՈԼԵԿՈՒԼՆԵՐ:

Այդ ենթադրությունը (հիպոթեզը) գիտական հասարակության կողմից ճանաչվեց միայն կես դար հետո: Այն հաստատվեց բազմաթիվ փորձերով և վերջնականորեն ձևակերպվեց օրենքի ձևով:

Այս օրենքի հետևությունները և կարևորագույն կիրառությունները առավել հանգմանորեն ներկայացվել են «Քիմիա 8» դասագրքում:

1.5. ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ՔԻՄԻԱՅԻ ՈՒՂՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Քիմիայի դերը հասարակության կյանքում պայմանավորված է քիմիական հետազոտման ժամանակակից մեթոդների և ուսումնասիրման առարկաների բազմազանությամբ, որոնք նպաստում են աշխարհընկալմանն ու ճանաչողական ունակությունների զարգացմանը: Քիմիայի բարձրագույն նպատակը անհատի և հասարակության պահանջների բավարարումն է: Քիմիան անքակտելիորեն կապված է ֆիզիկայի, կենսաբանության, մաթեմատիկայի, բժշկագիտության և մի շարք այլ բնական գիտությունների հետ: Դրանց անհրաժեշտ և օրինաչափ փոխկապակցվածության արդյունքում ծնունդ են առել զարգացող գիտական նոր ուղղություններ և ձևավորվել որպես ինքնուրույն գիտություններ:

Աշխարհի խոշորագույն գիտնականները ձևակերպել են արդիական այն հիմնախնդիրները, որոնց հետ բախվում է մարդկությունը և դրանցից առանձնացրել են նրանք, որոնց լուծման համար կարևոր ներդրում կարող են ունենալ քիմիկոսները: Թվարկենք այդ հիմնախնդիրները.

Սննդամթերքի հիմնախնդիրը: Մեր մոլորակի այն մասերում, որտեղ բնակչությունը կրկնապատկվում է և 25 տարվա ընթացքում սննդամթերքի արտադրությունը չի ավելանում, բնականաբար, այդ երկրամասում առաջ է գալիս **սովի վտանգը**: Գյուղատնտեսության հաջողություններն ինչ-որ չափով

նվազեցրել են այդ հիմնախնդրի սրությունը, սակայն հարկ է, որ քիմիկոսները փորձեն ստեղծել բույսերի հիվանդությունների և վնասատուների դեմ պայքարի միջոցներ, ինչպես նաև մշակեն արդյունավետ պարարտանյութերի ստացման մեթոդներ: Անհրաժեշտ է գտնել ծնելիությունը կարգավորող առավել ընդունելի եղանակներ և միաժամանակ ստեղծել արհեստական սննդի ստացման տեխնոլոգիաներ՝ ոչ գյուղատնտեսական ծագման հումքից:

Տրամաբանական է, որ զբաղվելով այդ հիմնախնդրով, պետք է հաշվի առնել նաև սոցիալական, տնտեսական, քաղաքական, հոգեբանական և կրոնական գործոնները, սակայն կասկած չի հարուցում այն, որ քիմիկոսների դերը մարդկության այդ կարևորագույն խնդրի լուծման գործընթացում առանցքային է:

Հումքի օվկիանոսային աղբյուրի օգտագործումը: Մարդկությունը դեռևս շատ քիչ է օգտագործել օվկիանոսի հսկայական գոյապաշարները: Մինչ ատժ հաջողվել է օվկիանոսից հայթայթել սնունդ և որոշ քիմիական տարրեր (օրինակ՝ մագնեզիում, բրոմ): Ըստ էության նույնիսկ չենք ըմբռնել օվկիանոսի՝ որպես հումքի պահեստի, ընձեռած հնարավորությունները: Բացի այդ, երկրագնդի շատ տարածաշրջաններում զգացվում է խմելու ջրի պակաս, ինչը խիստ արդիական է դարձնում օվկիանոսից խմելու ջրի ստացումը:

Կենսաքիմիական գործընթացներ: Կենսաքիմիական գործընթացներում հետազոտման քիմիական մեթոդների կիրառումը հանգեցրել է տպավորիչ նվաճումների կենդանի օրգանիզմների նյութափոխանակության, ֆոտոսինթեզի և այլ կարևոր կենսաբանական երևույթներում: Այդ բնագավառում գիտության առաջընթացը պայմանավորված է բազմաթիվ չլուծված հիմնախնդիրների առկայությամբ: Դրանց թվին են պատկանում քիմիական մեխանիզմների վերաբերյալ հետևյալ հարցերը.

- ❖ մտածողության,
- ❖ ժառանգականության,
- ❖ օրգանիզմի վրա դեղամիջոցների ազդեցության,
- ❖ կյանքի ծագման:

Էներգիայի նոր աղբյուրներ: Քանի որ մարդկությունը անխնա օգտագործելով սպառում է երկրի ընդերքում եղած նավթը, ածուխը, գազը, ուստի ստիպված է օգտագործել միջուկային, արեգակնային, ինչպես նաև քամու և մակընթացության էներգիաները: Էներգիայի աղբյուրի յուրաքանչյուր նոր ձև, իր հերթին, նոր նյութերի և մեթոդների ստեղծում է պահանջում:

Նոր նյութեր: Քաղաքկրթության զարգացումը պահանջում է նոր նյութերի ստեղծում: Արդեն ստեղծվել են կիսահաղորդիչ և գերհաղորդիչ նյութեր, լայն կիրառություն են գտնում ջերմակայուն սկավառակներն ու համալիր պոլիմերները, որոնք մեծ չափերով կիրառվում են մեքենաշինության, շինարարության բնագավառներում:

Էկոլոգիական քիմիա: Շատ է խոսվել օդի և ջրի աղտոտման հիմնախնդրի մասին, բայց դեռևս չի գտնվել դրա որևէ ընդունելի լուծում: Քաղաքակրթության զարգացումը և միջավայրի աղտոտումը սերտ կապված են ավտոմեքենաների հետ և ելքերից մեկը նոր, անվնաս վառելանյութի փնտրումն է: Այս հիմնախնդիրը մանրամասն քննարկվելու է դասագրքի հաջորդ գլուխներում:

Տեսական հետազոտություններ: Չնայած որ թվարկված հիմնախնդիրները հիմնականում տեխնոլոգիական են, անկասկած, դրանց լուծման համար անհրաժեշտ է քիմիական օրենքների և տեսական գիտելիքների իմացություն: Սակայն հետաքրքրական են ոչ միայն կոնկրետ նպատակաուղղված հետազոտությունները, այլ այն, որ դեռևս վերջնականորեն պարզված չեն նույնիսկ որոշակի թվով պարզագույն քիմիական ռեակցիաների մեխանիզմները, կատալիզատորների ազդեցության մեխանիզմները, բյուրեղների աճի մեխանիզմը և շատ այլ հարցեր:

Անցած դարի կեսերին քիմիայի բաժանումը օրգանականի և անօրգանականի կապված էր ուսումնասիրվող նյութերի երկու հիմնական դասերի հետ: Միաժամանակ, մյուս գիտությունների հետ շփման սահմանագծում քիմիայի նոր բաժիններ առաջացան: Այսպես, քիմիայի և ֆիզիկայի փոխազդեցությունից ծնվեցին երկու գիտություն. ֆիզիկա-

կան քիմիա և քիմիական ֆիզիկա, որոնք տարբերվում են իրենց ուսումնասիրման առարկայով:

Քիմիայի առաջատար ուղղություններից մեկը կենսաքիմիան է, որն ուսումնասիրում է կյանքի քիմիական հիմքերը:

Քիմիայի զարգացման ուղղություններն են.

Տիեզերական քիմիա: Այն ուսումնասիրում է մոլորակներում, աստղերում և միջաստղային տարածություններում ընթացող քիմիական գործընթացները: Չափազանց հետաքրքիր արդյունքներ են ստացվել այս բնագավառում:

Համակարգչային և մաթեմատիկական քիմիա: Ամենաերիտասարդն է, որը ծագել է վերջին տասնամյակում և որի խնդիրը մաթեմատիկական մեթոդի կիրառումն է քիմիական օրինաչափությունները մշակելիս, նյութերի կառուցվածքի և հատկությունների միջև եղած կապի փնտրումը, օրգանական միացությունների իզոմերների թվի հաշվումը:

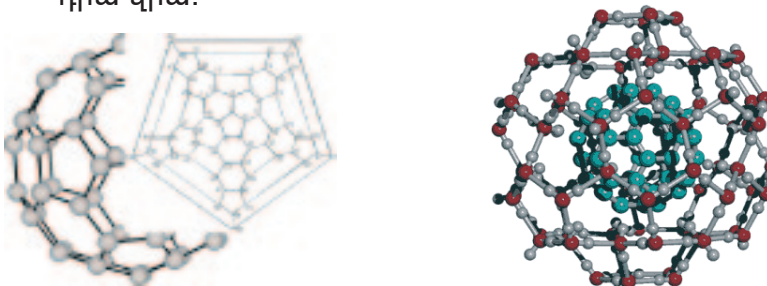
Սպինային քիմիա: Գիտության այն ճյուղն է, որը քիմիա է ներմուծում մագնիսական փոխազդեցություններ:

Նանոքիմիա: Նանոքիմիան մանոդիսպերս նյութերի սինթեզն է, որոնք կարգավորում են մանոմետրի չափերով մարմինների քիմիական փոխարկումները:

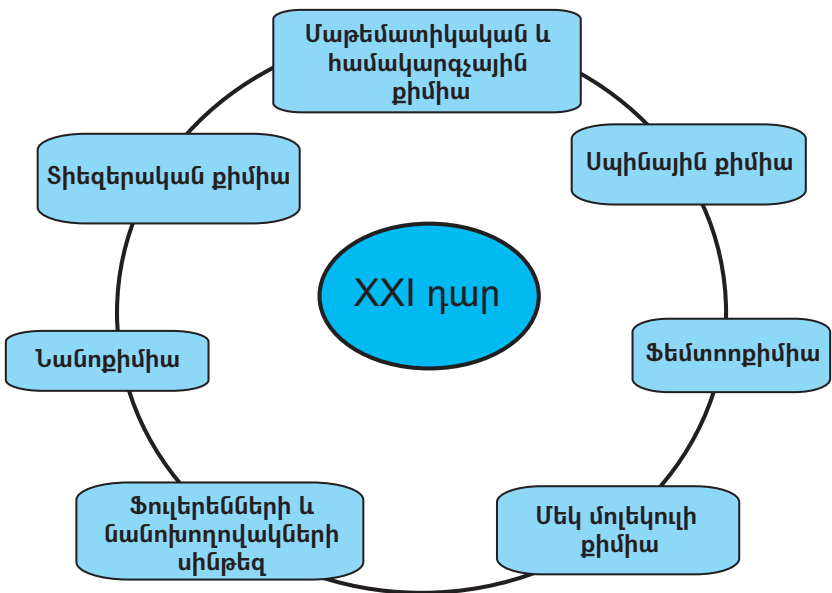
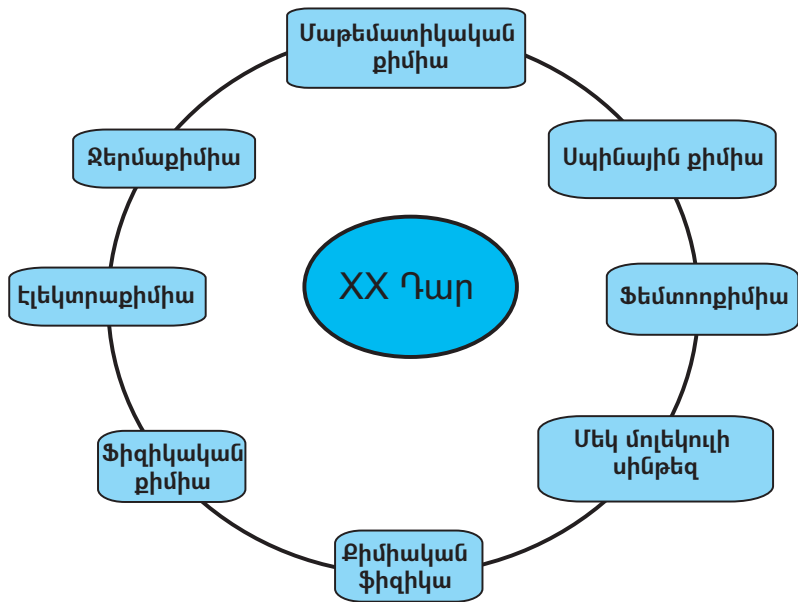
Ֆեմտոքիմիա: Ուսումնասիրում է փոխազդող համակարգերի շարժման արագությունները և համարվում է քիմիական կինետիկայի բարձրագույն, էլիտար մասը:

Ֆուլերենների և նանոխողովակների սինթեզ: Ֆուլերենները և նանոխողովակները շատ հետաքրքիր նանոկառուցվածքների ընդարձակ դասեր են (նկ.1.9.):

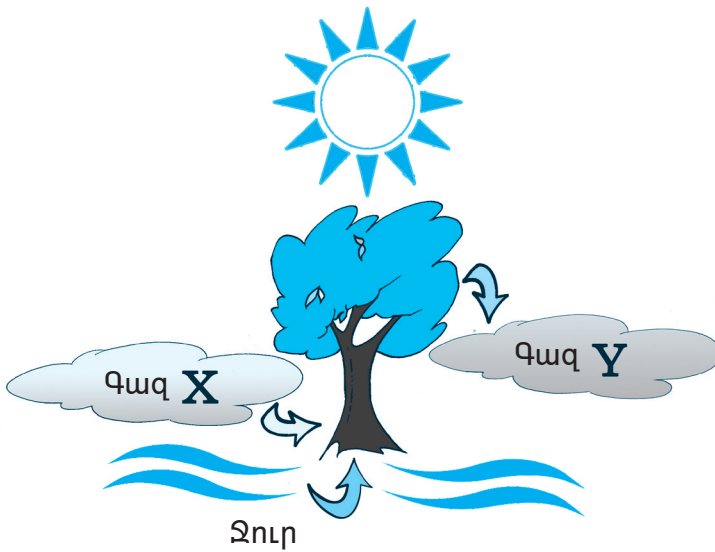
«**Մեկ մոլեկուլի**» քիմիա: Այսօր գիտնականները կարող են տեսնել և ճանաչել մեկ մոլեկուլը և նույնիսկ ազդել դրա վրա:



Նկ. 1.9. Ֆուլերեններ



Առաջադրանք. Նկարին նայելով պատասխանեք հետևյալ հարցերին.



1. Ո՞ր գազն է X-ը
2. Ո՞ր գազն է Y-ը
3. Ո՞ր նյութն է սինթեզվում: Գրե՛ք ռեակցիաների հավասարումները:
4. Ինչպե՞ս է անվանվում բնության մեջ ընթացող այս գործընթացը:

Հարցեր և վարժություններ.....

ԳԼՈՒԽ II

ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՔԻՄԻԱՆ: ՋՐՈԼՈՐՏ: ՄԹՆՈԼՈՐՏ

2.1. ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԱՂՏՈՏՄԱՆ ԲՆԱԿԱՆ ԵՎ ԱՐՀԵՍՏԱԿԱՆ ՊԱՏՃԱՌՆԵՐ

Գոյություն ունեն հիմնահարցեր, որոնք մարդկային հասարակության սկզբնավորումից ի վեր պահպանել են իրենց կարևորությունը՝ ժամանակի հոլովություն ավելի ու ավելի հրատապ դառնալով: Նման հարցերի թվին է դասվում շրջակա միջավայրի պահպանության հիմնախնդիրը, որը սերտորեն առնչվում է հասարակական առաջընթացին, մարդու կյանքին և բուն կենսագործունեությանը, նրա ձևավորմանն ու զարգացմանը, արմատական պահանջմունքների բավարարմանը: Պատմամշակութային իր ժառանգությունը պահպանելու մարդկային ծգտումը ներառում է նաև բնական անգնահատելի հարստությունը՝ շրջակա միջավայրը:

Հավանաբար յուրաքանչյուր մարդ լսել է այն հիմնախնդիրների մասին, որոնք ծագում են **տեխնիկայի զարգացման** հետ և հանգեցնում բնության մեջ **հավասարակշռության խախտման**: Այդ հիմնախնդիրների մեծ մասը միավորվում են մեկ ընդհանուր անվան տակ. **«Շրջակա միջավայրի աղտոտում»**: Համարյա ամեն օր նոր տեղեկություններ են հաղորդվում օդի, ջրի, հողի աղտոտման, աղմուկի մակարդակի բարձրացման և նման այլ երևույթների վերաբերյալ:

Այսօր, երբ մարդը հասել է բնության հետ համագոյակցության վտանգավոր ճամփաբաժնին, ինչպես ամբողջ

աշխարհում, այնպես էլ ամեն մի երկրում ընթացող քաղաքական, սոցիալ-տնտեսական գործընթացները նոր մոտեցումներ են թելադրում նաև բնապահպանության բնագավառին: Ներկա ժամանակներում գերխնդիր է դարձել շրջակա միջավայրի աղտոտման դեմ պայքարը, ուստի տարբեր երկրներում ստեղծվում են պետական գերատեսչություններ և հասարակական կազմակերպություններ, որոնք զբաղվում են խնդրի հետազոտմամբ և դրան լուծում տալու հարցով:

Շրջակա միջավայրի աղտոտման հիմնահարցի լուծումը բավականին բարդ է: Կարող է թվալ, թե յուրաքանչյուր կոնկրետ աղտոտման պատճառի աղբյուրը վերացնելով կարելի է խնդրին շատ պարզ ու հիմնավոր լուծում տալ: Սակայն դա կարող է տվյալ տարածաշրջանի կամ նույնիսկ՝ ամբողջ երկրի սոցիալական ու տնտեսական բարեկեցության վրա լուրջ ազդեցություն ունենալ: Օրինակ՝ շրջակա միջավայրի աղտոտման հիմնական պատճառներից մեկը հսկայական քանակությամբ նավթի օգտագործումն է: Անհնար է պատկերացնել, թե ժամանակակից տնտեսության վրա ինչ հրեշավոր ազդեցություն կունենար նավթահանման լրիվ դադարեցումը: Ասվածի հետևանքները հասկանալու համար՝ այն կարելի է նույնացնել ավտոմեքենաներն իսպառ վերացնելու մտքի հետ՝ այն պատճառաբանությամբ, որ անժամանակ մահերի մոտ 50%-ը բաժին է ընկնում ավտովթարներին :

Ահա՛ թե ինչու, շրջակա միջավայրի աղտոտման խնդիրը լուծելիս, պետք է հաշվի նստել մեծ թվով գործոնների և այդ թվում՝ նաև անհատների և պետական շահերի հետ:

Գոյություն ունեն շրջակա միջավայրի աղտոտման ինչպես արհեստական (անտրոպոգեն), այնպես էլ՝ բնական պատճառներ: Սովորաբար, մենք ուշադրություն

չենք դարձնում աղտոտման բնական գործընթացներին (հրաբուխների ժայթքումներ, երկրաշարժեր, հեղեղումներ, ընկնող երկնաքարեր) այն



պատճառով, որ զարգացման ներկա փուլում մարդկությունն ի զորու չէ էապես ազդելու դրանց վրա: Բացի այդ, բնությունն ինքն օժտված է ինքնակարգավորման, ինքնամաքրման և փոփոխություններին հարմարվելու ընդունակությամբ: Բույսերի և կենդանիների կենսագործունեության արգասիքները՝ թափոնները, ամբողջապես ընդգրկվում են նյութերի բնական շրջապտույտի մեջ: Բնությունն իրեն հասցրած վնասները վերացնում է բնական ճանապարհով: Երբ աշնանը սկսվում է տերևաթափը, կարիք չկա տերևները հավաքելու և աղբարկողը լցնելու: Բնության գործը պետք է թողնել իր բնական ընթացքին ու թափված տերևներն իրենք կընդգրկվեն նյութերի շրջանառության մեջ:

Արհեստական աղտոտումը կապված է երկրի բնակելի մասի վրա մարդու ծավալած գործունեության հետ: Տարբերում են քիմիական, կենսաբանական, ճառագայթային, էլեկտրամագնիսական, ջերմային և աղմուկով պայմանավորված արհեստական աղտոտումներ, որոնց պատճառով բնական գործընթացները որոշակի փոփոխություններ են կրել: Այդ փոփոխությունները հիմնականում կապված են մարդու կողմից բնական պաշարների օգտագործման հետ :

«Բնական ռեսուրսներ» անվանվում են այն նյութերը, որոնք ստացվում են բնական միջավայրից, օրինակ՝ բույսերը, կենդանիները, հողում առկա նյութերը կամ օդից վերցրած գազերը: Երկիրը, ինչ-որ առումով, նման է տիեզերանավի, որով ճամփորդում ենք և հարկ է հաշվել կբավականացնե՞ն արդյոք նրանում առկա ռեսուրսները մեր ճանապարհորդության համար: Այդ պաշարների մի կարևոր մասը, օրինակ՝ մաքուր ջուրը, օդը, բերրի հողը, բույսերը և կենդանիները վերականգնվում են համեմատաբար արագ՝ ի հաշիվ բնական գործընթացների: Դրանք կարելի է անվանել **վերականգնվող ռեսուրսներ**: Եթե խնամքով վերաբերվենք, ապա բնությունն ինքը կարող է լրացնել այդ ռեսուրսների պաշարները: Մարդկության գլխավոր հոգսն է՝ հետևել, որպեսզի վերականգնվող ռեսուրսները ծախսվեն բնական գործընթացով վերականգնումից ավելի դանդաղ:

Մետաղները, բնական գազը, ածուխը և նավթն անվանվում են **չվերականգնվող ռեսուրսներ** և կարող են լրիվ սպառվել:

Հանքերից գազերի արտահոսքի բնական գործընթացը հանգեցնում է շրջակա միջավայրի աղտոտմանը կենսաբանորեն ակտիվ ածխաջրածիններով, ընդ որում աղտոտումն այս դեպքում առավել մեծ չափերի է հասնում, քան մեքենաներից արտաժայթքվող գազերի ու վթարներից պատահաբար թափվող նավթի դեպքում: Սակայն ածխաջրածինների մետաբոլիզմն ու օքսիդացումը նույնպես կարող են իրականացվել բնական ճանապարհով: Շրջակա միջավայրի տիպիկ աղտոտման հիմնախնդիրներ ծագում են երբ խիտ բնակեցված տարածաշրջաններում թափոնների կոնցենտրացիան չափից ավելի է մեծանում կամ օվկիանոսի մի քանի քառակուսի կիլոմետր մակերես պատվում է նավթով և բնական ճանապարհով վերամշակման ենթարկվելը հնարավոր չի լինում: Բնության մեջ առաջանում են մեծ քանակով ազոտի օքսիդներ և ածխածնի (II) օքսիդ: Լեռնային հանածոներում, ինչպես նաև հողում և բնական ջրերում հանդիպում են ծանր մետաղներ: Դրանցից լրիվ ազատվել հնարավոր չէ և նույնիսկ ցանկալի էլ չէ: Ամպրոպների ժամանակ առաջացած ազոտի օքսիդները փոխարկվում են նիտրատների, որոնցով սնվում են բույսերը: Իսկ ծանր մետաղները փոքր չափաքանակով պարզապես անհրաժեշտ են բույսերի և կենդանիների բնականոն կենսագործունեության համար:

Ասվածից երևում է, որ շրջակա միջավայրն աղտոտող նյութի ազդեցությունը կախված է դրա կոնցենտրացիայից: Ցանկացած աղտոտող անվնաս է, եթե նրա կոնցենտրացիան չի գերազանցում հատուկ որոշված մեծությունը: Այդպիսի մեծությունը մասնագետներն անվանում են **սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիա՝ ՍԹԿ** և այն որոշված է աղտոտողներից մեծ մասի համար: Շատ երկրներում ՍԹԿ-ն մտնում է պետական ստանդարտների համակարգի մեջ:

Էկոլոգիական առկա իրավիճակը, որն ստեղծվել է մեր հանրապետությունում, հիմնականում արդյունք է

Ժողովրդական լայն շերտերի էկոլոգիական գիտելիքների պակասի: Տրամաբանական է, որ այս կարևորագույն խնդրի լուծման ուղիներից մեկը, գուցե և ամենահիմնականը, մարդկանց էկոլոգիական դաստիարակության իրականացումն է:

Հարցեր և վարժություններ

1. Որո՞նք են շրջակա միջավայրի աղտոտման բնական պատճառները: Մարդկությունը ի գորո՞ւ է ազդելու դրանց վրա:

2. Երկրի բնակելի մասի վրա մարդու ծավալած գործունեությունից կախված բնական պրոցեսների ընթացքը որոշակի փոփոխություններ է կրել: Հիմնականում ինչի՞նչ հետ են կապված այդ փոփոխությունները:

3. Ի՞նչ ենք հասկանում «շրջակա միջավայրի աղտոտում» ասելով: Ո՞ր հիմնախնդիրների համալիրն է: Թվարկե՛ք այդ հիմնախնդիրները::

4. Թվարկե՛ք այն գործարանները, որոնց գործարկումը Հայաստանի Հանրապետությունում ընդհատվեց շրջակա միջավայրի պահպանման նպատակով: Ի՞նչ վնասներ պատճառեց այդ գործընթացը մեր հանրապետությանը:

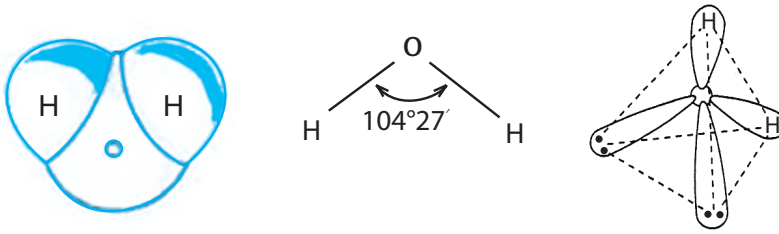
5. Շրջակա միջավայրի աղտոտման հիմնական պատճառներից մեկը հսկայական քանակի նավթի օգտագործումն է: Ի՞նչ տնտեսական հետևանքներ կթողնի նավթահանման լրիվ դադարեցումը:

6. Թվարկե՛ք չորս վերականգնվող և չորս չվերականգնվող ռեսուրս:

7. Առանձնացրե՛ք երեք պարզ առարկա, որոնք դուք օգտագործել եք վերջին 12 ժամում: Յուրաքանչյուր առարկայի համար պատասխանե՛ք հետևյալ հարցերին.

- Ի՞նչ նյութերից է պատրաստված:
- Ի՞նչ մնացորդներ կմնան դրանք օգտագործելիս և ինչպես կարելի է դրանք վերացնել:
- Նյութերը, որոնցից պատրաստված են այդ առարկաները բնական գործընթացով վերականգնվո՞ղ են, թե՞ չվերականգնվող:

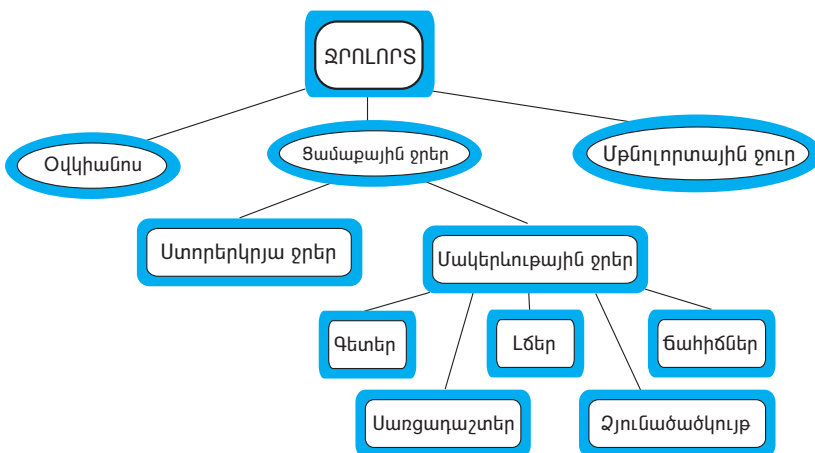
2.2. ՋՐՈՒՆԻ ՋՈՒՐԸ ՈՐՊԵՍ ԿԱՐԵՎՈՐԱԳՈՒՅՆ ԲՆԱԿԱՆ ՊԱՇԱՐ



ջրի մոլեկուլի կառուցվածքը

Ջուրն ամենատարածված ու ամենաանհրաժեշտ նյութն է Երկիր մոլորակում և կենդանի նյութի էվոլյուցիայի հիմքը տիեզերքում: Առանց ջրի հնարավոր չէ բույսերի, կենդանիների և մարդու գոյությունը: Ջուրը մարդկային մտքի համար միշտ եղել է հանելուկային նյութ: Եվ այսօր, չնայած տեխնիկական և գիտական առաջընթացին, ջրի կառուցվածքի և հատկությունների վերջնական բացահայտման համար դեռևս շատ բան է մնում մեզ անհասանելի: Երկրի մակերևույթի 7/10 մասը ծածկված է ջրով, և միայն 3/10 մասն է բաժին ընկնում ցամաքին: Հողագնդի մակերեսի մոտավորապես 75%-ն զբաղեցված է ծովերի և օվկիանոսների ջրերով:

Հողագնդի մակերեսի 3/4-ը ծածկող, անընդհատ ու ամբողջական ջրային տարածքն անվանվում է Համաշխարհային օվկիանոս:



Գծանկար 2.1. Ջրույրտի բաղադրիչները

Համաշխարհային օվկիանոսը, ցամաքային և մթնոլորտային ջրերի հետ միասին կազմում են Երկիր մոլորակի միասնական ջրային թաղանթը՝ ջրոլորտը (գծանկար 2.1.).

Դժբախտաբար, Երկրի վրա ջրի առատությունը սոսկ թվացյալ է: Ջուրն իր բոլոր տարատեսակներով երկրագնդի ողջ **զանգվածի** ընդամենը 1/1000 մասն է կազմում: Այնտեղ, որտեղ քաղցրահամ ջուրը շատ է, քիչ են մտահոգված դրա պահպանությամբ և խնայողությամբ: Սակայն մարդկությունը արագ մոտենում է քաղցրահամ ջրի, արդեն շոշափելի անբավարարությանը, հատկապես մեծ քաղաքներում և դա հանգեցնում է խնայողաբար օգտագործման և կրկնակի օգտագործման անհրաժեշտությանը: Կենտրոնական Եվրոպայի փոխադրական երակը հանդիսացող Յեննոս գետի ջուրը մինչև Յուսիսային ծովի ափերը հասնելը օգտագործվում է 30 անգամ: Դա նշանակում է, որ քաղաքները և արդյունաբերական ձեռնարկությունները, որոնք տեղավորված են Յեննոս գետի ափերին և օգտվում են այդ ջրերից պետք է խնամքով մաքրեն օգտագործված ջրերը գետը լցնելուց առաջ:

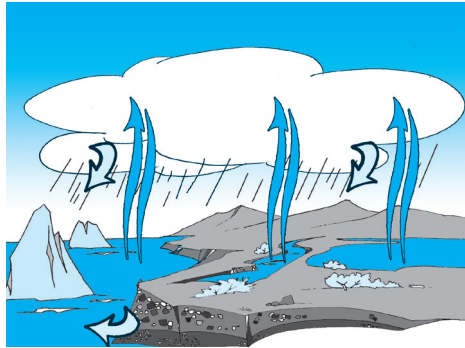
Առկա տվյալներով երկրային ցամաքի վրա թափվում է 120 000 կմ³ քաղցրահամ ջուր՝ ծյան և անձրևի ձևով: Այդ քանակից 32 000 կմ³ ջուրը հողի միջով անցնում է գետերին, աղբյուրներին, առվակներին և հասնում օվկիանոսներին: Մնացած ջրի մեծ մասը գոլորշանում է կամ մնում կենդանական և բուսական աշխարհում:

Մեծ երկրներում շատ քանակությամբ ջուր է ծախսվում, օրինակ՝ ԱՄՆ-ում յուրաքանչյուր օր ծախսվում է 3600 միլիարդ լիտր քաղցրահամ ջուր և այդ երկիրը կանգնած է խնելու ջրի կրկնակի օգտագործման անհրաժեշտության առաջ:

Բնական պայմաններում աղտոտված ջրի մաքրման խնդիրը լուծվում է գոլորշացմամբ: Գոլորշացման ու խտացման ճանապարհով ջրից հեռացվում են բոլոր լուծված նյութերը, բացի գազից: Նման ճանապարհով բնությունը ստեղծում է հսկայական քանակով քաղցրահամ ջուր, նույնիսկ ամենակեղտոտ ջրերից: Մեկ մոլ ջրի գոլորշացման համար ծախսվում է 43,56 կՋ ջերմություն, որը տրամադրում է

Արեգակը: Այդ էներգիան վերադարձվում է մթնոլորտ հեղուկի խտացման ճանապարհով:

Սակայն ջրի «թորման» այս բնական գործընթացը նույն տեղում չի կատարվում: Գոլորշացում կատարվում է երկրագնդի արևադարձային գոտիներում: Կոնդենսացում տեղի է ունենում երբ տաք, գոլորշիներով հագեցած օդը հավիւմ է սառը օդին: Այսպիսով, ջրի շրջապատույտը բնության մեջ հանգեցնում է արևադարձային գոտիների սառեցմանը և միջին գոտիների տաքացմանը:



Ջուրը մաքրվում է նաև հաջորդաբար սառույցի փոխարկվելով և հալվելով:

Այսպիսով, բնության մեջ ջրի շրջանառության շնորհիվ մարդը ստանում է քաղցրահամ ջուր, որը կարևորագույն **բնական պաշարներից մեկն է:** Օգտագործելով ջուրը մենք աղտոտում ենք այն տարբեր նյութերով և, եթե խնամքով չի մաքրվում, դարձնում ենք կրկնակի օգտագործման համար ոչ պիտանի: Եթե մեր պահանջները գերազանցում են մաքուր ջրի բնական պաշարների առկայությանը, ապա այն անհրաժեշտ է մեծացնել արհեստական ճանապարհով:

Սևանա լիճը Հայաստանի Հանրապետության քաղցրահամ ջրի ռազմավարական պաշարն է, ինչպես նաև ողջ տարածաշրջանի խմելու ջրի միակ հեռանկարային աղբյուրը: Լիճը բացառիկ տեղ է գրավում Հայաստանի ջրային հաշվեկշռում: Այստեղ է կուտակված հանրապետության ջրային ռեսուրսների 70%-ից ավելին:

30-ական թվականներից ի վեր, Սևանա լճի ջրային պաշարների անհաշվենկատ օգտագործման արդյունքում խախտվել է լճի էկոլոգիական հավասարակշռությունը, ծագել է Սևանի հիմնախնդիրը, որն առ այսօր մնում է անլուծելի:

Ձևաչափական փոփոխությունների արդյունքում, օրգանական նյութի կուտակման հետևանքով, լճում ուժգնացել

են էվտրոֆացման (ճահճակալման) երևույթները, նկատվել է ջրի որակի վատացում:

Լճի էվտրոֆացման հիմնական պատճառներն են.

- Լճի ծավալի փոքրացման արդյունքում խախտվել է լճի լուսաթափանցելիությունը և ջերմատարողությունը՝ լիճը արագ տաքանում և արագ սառչում է, փոխվել է ջերմաստիճանային շերտավորումը:
- Անհետացել է լճի հատակի ամենամեծ խտություն ունեցող պաշտպանական ջրաշերտը, որը մեկուսացնում էր հատակը՝ ջրից, արգելելով կենսածին տարրերի մուտքը լիճ:
- Ջերմաստիճանի բարձրացման արդյունքում փոխվել է թթվածնային ռեժիմը: Ամառային և ձմեռային կանգի շրջանում հատակային շերտերում նկատվում է թթվածնային քաղց:
- Ծավալի փոքրացման պայմաններում փոխվում են լճային կենսացենոզները, տեսակափոխություն է տեղի ունենում սննդային բոլոր շղթաներում: Ակտիվանում են ներջրամբարային գործընթացները: Նկատվում է ջրային էկոհամակարգի կենսարդյունավետության աճ:

Սևանի էկոհամակարգի կայունացման միակ նախապայմանը լճի ծավալի մեծացումն է և ջրի մակարդակի բարձրացումը:

Կարևորելով Սևանա լճի դերը ամբողջ տարածաշրջանի համար, ՀՀ Կառավարությունը որպես բնապահպանական գերակայություն է ճանաչել **Սևանա լճի հիմնախնդիրը:**

2001 թ. ընդունված «Սևանա լճի մասին» ՀՀ օրենքի հոդված 11-ի համաձայն, Սևանա լճի վերականգնման, պահպանման, վերարտադրման, բնական ռեսուրսների զարգացման ու օգտագործման պետական քաղաքականության հիմնական սկզբունքներից է «Սևանա լճի ջրային բացասական հաշվեկշռի բացառումը և լճի էկոլոգիապես անհրաժեշտ մակարդակի բարձրացման ապահովումը»:

Լճի բնական պաշարների վերականգնման և պահպանման նպատակով 1999թ.-ից էներգետիկ նպատակներով արգելվել է ջրառը Սևանա լճից: Իսկ համաձայն ՀՀ օրենսդ-

րության գյուղատնտեսական նպատակներով ջրառի առավելագույն թույլատրելի չափաքանակ է սահմանվել 170 մլն խորանարդ մետրը:

Օրենքի ընդունումից առ այսօր նկատվել է ջրի մակարդակի բարձրացում:

Հարցեր և առաջադրանքներ

1. Սահմանեք ի՞նչ է Համաշխարհային օվկիանոսը և ջրոլորտը:
2. Որո՞նք են ջրոլորտի բաղադրիչները:
3. Երկրագնդի ողջ զանգվածի ո՞ր մասն է կազմում ջուրը՝ իր բոլոր տարատեսակներով:
4. Որո՞նք են համարվում ցամաքային ջրեր: Թվարկեք մակերևութային ջրերի բաղադրիչները:
5. Թվարկվածներից ո՞րը մակերևութային ջուր չէ.
 - ա) գետ
 - բ) լիճ
 - գ) մառախուղ
 - դ) ճահիճ
- 6 Որո՞նք են Սևանա լճի ճահճացման պատճառները:
7. Ի՞նչ կպատահեր, եթե մյուս նյութերի նման սառույցի տեսակարար կշիռը մեծ լիներ ջրի տեսակարար կշռից:

Առաջադրանքներ.

1. Կազմե՛ք գեկուցում «Սևանա լճի հիմնախնդիրը» թեմայով:
2. Կազմակերպե՛ք գործնական խաղ «Սևանա լճի հիմնախնդրի լուծման ուղիները» թեմայով:

2.3. ՋՐԻ ԱՂՏՈՏՄԱՆ ՊԱՏՃԱՌՆԵՐԸ ԵՎ ՊԱՅՔԱՐԸ ԴՐԱՆՑ ԴԵՄ

Ջուրն ակտիվ քիմիական միացություն է, ուստի մեծ թվով նյութերի հետ է փոխազդում: Այդ փոխազդեցություններից ամենահաճախայտն ու տեսանելիին նյութերի լուծվելն է ջրում: **Ջուրը համընդհանուր լուծիչ է:**

Նյութեր, որոնք պատահական կամ դիտավորյալ լցվել են ջրի մեջ կարող են դիտվել որպես ջուրն աղտոտողներ:

Որպես լուծիչ՝ ջրի հատկությունները հիմնականում պայմանավորված են դրա մոլեկուլի բևեռային կառուցվածքով: Ջրի մեջ են անցնում բազմաթիվ նյութեր, որոնց մի մասն օգտակար է կենդանի օրգանիզմների համար, իսկ մյուս մասն աղտոտում է ջուրը և այն դարձնում օգտագործման համար ոչ պիտանի:

Ջրում լուծվում են գազային, հեղուկ և պինդ նյութեր: Քիմիայի դասերից ձեզ հայտնի է, որ ջրում լուծվում է քլորաջրածին գազը, պղնձի սուլֆատը, ազոտական թթուն ու իր աղերը և այլ նյութեր: Կենցաղից ծանոթ եք քացախաթթվի (քացախ), կերակրի աղի, շաքարի լուծույթներին: Ջրային լուծույթ է նաև արյունը, մեզը և մյուս կենսաբանական հեղուկները:

Համընդհանուր լուծիչ լինելով՝ ջուրը լուծում է բազմազան նյութեր: Այդ նյութերը ջրի հետ լցվում են բնական ջրամբարները և աղտոտում:

Բնական ջրի աղտոտումը ջրի որակի իջեցումն է, երբ ջրամբարների՝ գետերի, լճերի, ծովերի, օվկիանոսների մեջ քիմիական, կենսաբանական և ֆիզիկական աղտոտիչներ են թափվում:

Ըստ ջրում լուծված թթվածնի հետ փոխազդեցության, ջուրն աղտոտող նյութերը բաժանվում են երկու խմբի.

1. Նյութեր, որոնց օքսիդացման համար պահանջվում է թթվածին.

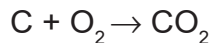
- Վարակի հարուցիչներ. վիրուսներ և բակտերիաներ (մանրէներ): Դրանց թվին են պատկանում կեղտաջրերը և կենդանական ծագմամբ թափուկները:
- Բույսերի համար սննդարար նյութեր. միտրատներ և ֆոսֆատներ՝ պարարտանյութեր, արդյունաբերական թափոններ:
- Օրգանական միացություններ. դետերգենտներ, հերբիցիդներ, միջատասպաններ, կեղտաջրեր:

2. Այլ տեսակի աղտոտողներ.

- Հանքանյութեր և քիմիական ազդանյութեր. թթուներ, հիմքեր և աղեր: Դրանց թվին են պատկանում հանքահորերից արտահոսող ջրերը, անօրգանական արդյունաբերական թափոնները:
- Ռադիոակտիվ նյութերը:
- Ջերմային աղտոտումը:

Կենդանի օրգանիզմների գոյությունը ջրում կախված է դրանում լուծված թթվածնի քանակից: Այդ քանակը տատանվում է $15 \text{ մգ } \text{L}^{-1} 0^\circ\text{C}$ մինչև $9 \text{ մգ } \text{L}^{-1} 20^\circ\text{C}$: Ֆիտոպլանկտոնը, ծովային ջրիմուռները և բակտերիաները, չեն կարող գոյություն ունենալ առանց ջրում լուծված թթվածնի, սակայն թթվածնի առավել մեծ քանակ անհրաժեշտ է ձկներին:

Թափոնները, որոնց քայքայման համար թթվածին է պահանջվում, ընկնելով բնական ջրամբարները օքսիդանում են ջրում լուծված թթվածնով, ինչը հանգեցնում է դրա ծախսի կտրուկ մեծացմանը: Ընդհանուր ձևով օքսիդացման ռեակցիան կարելի է ներկայացնել հետևյալ ձևով.



Կարելի է հաշվել, որ 1 գ ածխածնի օքսիդացման համար պահանջվում է $1,67 \text{ գ } \text{O}_2$, այսինքն 300 Լ ջրում լուծված ամբողջ թթվածինը: Մեծ քանակությամբ անմշակ կոյուղաջրեր լցվում են բնական ջրամբարները և փոխազդում ջրում լուծված թթվածնի հետ՝ իջեցնելով դրա քանակը ջրում կյանքը պահպանելու համար անհրաժեշտ մակարդակից:

Բնական ջրերի աղտոտումը նիտրատներով, ֆոսֆատներով, կապարի ու սնդիկի միացություններով, օրգանական նյութերով հանգեցնում է ձկների ու ջրային այլ կենդանիների ոչնչացմանը, ջրային բույսերի աճին, գետերի և լճերի ծանծաղացմանը: Ջրի աղտոտումը բազմաթիվ պատճառներ ունի, որոնցից առավել վտանգավորը **կեղտաջրերն են**: Տարբերում են կեղտաջրերի հետևյալ տեսակները.

- կենցաղային,
- արտադրական,
- մթնոլորտային:

Կենցաղային կեղտաջրերը առաջանում են բնակելի և հանրային շենքերի շահագործման գործընթացում: Կենցաղային կեղտաջրերը պարունակում են շատ մեծ քանակով միկրոօրգանիզմներ, որոնց մի մասը կարող է հիվանդածին լինել, օրինակ՝ աղիքային վարակների հարուցիչներ: Կենցաղային կեղտաջրերում պարունակվում են նաև հանքային և օրգանական բնույթի նյութեր: Ե՛վ մեկը, և՛ մյուսը կարող են գտնվել լուծված և կախված վիճակում: Վերջիններս կարելի է հեռացնել ֆիլտրումով: Առավել վտանգավոր են օրգանական ծագման նյութերը: Կենցաղային կեղտաջրերում պարունակվում է 100-300 մգ/լ օրգանական նյութ՝ կախված վիճակում: Կենցաղային են համարվում նաև լվացքատների և սննդի օբյեկտների կեղտաջրերը, որոնք պարունակում են մեծ քանակությամբ սինթետիկ լվացող նյութեր:

Արտադրական կեղտաջրերն առաջանում են ձեռնարկությունների աշխատանքի գործընթացում: Դրանց են վերաբերում. տեխնիկայի լվացման կետերը, վառելանյութի պահեստները, տեխնոլոգիական պրոցեսների սառեցումը: Առավել աղտոտված են տեխնիկայի լվացման կեղտաջրերը, օրինակ՝ մեկ մեքենայի լվացման համար ծախսվում է տարեկան 300-400 մ³ ջուր: Այդ ջրերի աղտոտվածությունը կազմում է 2500-3000 մգ/լ ըստ կախված նյութի և 300 մգ/լ ըստ նավթանյութերի: Արտադրական կեղտաջրեր են համարվում նաև էլեկտրակայաններից արտահոսող ջրերը:

Մթնոլորտային կեղտաջրեր առաջանում են անձրևներից ու ձնհալից: Դրանց աղտոտվածությունը, պայմանավորված օդում կախված մասնիկներով, բավականին մեծ է:

Թթվային տեղումները մթնոլորտային տեղումների տարբեր տեսակներ են (անձրև, ձյուն, մառախուղ, ցող)՝ բնականոն չափաքանակից բարձր թթվայնությամբ:

Մաքուր բնական ջուրը, մասնավորապես՝ անձրևաջուրը, առանց աղտոտվածության օժտված է թույլ թթվային հատկություններով, քանի որ ածխաթթու գազը հեշտ լուծվում է ջրում՝ թույլ ածխաթթու առաջացնելով.



Թթվայնություն առաջացնող արտանետումների հիմնական մարդածին սկզբնաղբյուրներն են ծծմբի (IV) օքսիդը՝ SO_2 և ազոտի օքսիդները՝ NO_x (NO , NO_2 և այլն):

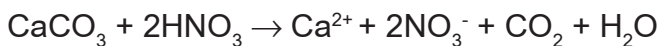
Մթնոլորտում SO_2 -ի հայտնվելու սկզբնաղբյուրները հրաբուխներն են ու անտառային հրդեհները: Մթնոլորտում SO_2 -ի բնական ֆոնային կոնցենտրացիան կայուն է, քանի որ այդ գազն ընդգրկված է կենսաքիմիական շրջապտույտում: Միջազգային պրակտիկայում ընդունված սահմանային թուլ-լատրելի կոնցենտրացիան (ՍԹԿ) SO_2 -ի համար հավասար է 15 մկգ/մ³:

Թթվային տեղումների առաջացման մեխանիզմը.

ծծմբի օքսիդներ	ազոտի օքսիդներ
$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ լուսաքիմիական օքսիդացում	$\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$
$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$	$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
թթվային պոլիհիդրատ $\text{SO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ $\text{SO}_2 + n\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	$\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$
$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$	$4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HNO}_3$
$2\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4$	

Ծծմբական և ծծմբային թթուների աերոզոլները հանգեցնում են մթնոլորտում առկա ջրային գոլորշու կոնդենսացման ու թթվային տեղումների (անձրև, ձյուն, մառախուղ) պատճառ դառնում:

Կրաքարը, կավիճը, մարմարը, տուֆը պարունակում են կալցիումի կարբոնատ, որը թթվային անձրևների հետևանքով քայքայվում է.



Հռոմի, Վենետիկի և այլ քաղաքների արվեստի շատ գործեր, վերջին տասը տարիների ընթացքում ավելի շատ են տուժել, քան մինչ այդ բոլոր տարիների ընթացքում: Թթվային անձրևների հետևանքով՝ լրիվ քայքայման վտանգ է սպառնում ավելի քան 50 հազար քանդակի: Այսպես՝ վտանգված է 15 դար առաջ Չինաստանում կառուցված՝ ժայռային «Բուդդայի քաղաքը»: Թթվային անձրևները քայքայում են նաև եկեղեցիների, տաճարների, պալատների պատուհանների ապակիները: Հնադարյան ապակին, ալկալիական ու հողալկալիական մետաղների օքսիդների բարձր պարունակության հետևանքով, թթուների ազդեցությանն ավելի է ենթարկվում, քան ժամանակակից ապակին:

Կեղտաջրերի նստվածքները միջավայր են հիվանդածին մանրէների ու միջատների համար և համարվում են շրջակա միջավայրի սանիտարահիգիենիկ վիճակի վատթարացման աղբյուր: Բնական ջրերի աղտոտման աղբյուր կարող են դառնալ կեղտաջրերի պինդ մնացորդները և դրանց կուտակումն ու ոչ ժամանակին հեռացումը կարող են հանգեցնել բնակչության համաճարակային կամ վարակիչ հիվանդությունների:

Կեղտաջրերի մաքրումը ընդգրկում է երեք հաջորդական փուլ.

Առաջնային մաքրումը ըստ էության ֆիլտրում է և քլորացում: Այս փուլում ազատվում են պինդ խառնուկներից, ավազից, մամուռներից և բակտերիաներից: **Երկրորդային մաքրումն** ընդգրկում է դանդաղ ֆիլտրում: Այս փուլում ջուրը դանդաղ բաց են թողնում մեծ խճաքարերի միջով, որտեղ շատ բակտերիաներ կան և քայքայում են օրգանական նյութերի 75%-ը, այնուհետև հարստացնում են օդով և թողնում հանգիստ: **Երրորդային մաքրումը** կապված է լուծված իոնների և մնացած օրգանական նյութերի հեռացման հետ, որոշ դեպքերում անց են կացնում ակտիվացրած ածխի կամ կալցիումի հիդրօքսիդի վրայով, երբեմն օգտագործում են նաև էլեկտրադիալիզ:

Բացի կեղտաջրերից էկոլոգիական աղետ է ներկայացնում նաև նավթի արտահոսքը: Յուրաքանչյուր տարի ծովն

է լցվում մոտավորապես 12 մլն տ նավթ, որը չափազանց անբարենպաստ ազդեցություն է թողնում ծովային կյանքի վրա. ոչնչանում են թռչունները, կուրանում են ծովային կենդանիները, օրինակ՝ փոկերը: Բարձրանում է ջրի ջերմաստիճանը, ինչը հատկապես կործանարար է այն կենդանիների համար, որոնք կարող են գոյատևել միայն ջերմաստիճանային որոշակի տիրույթում: Նավթը պարունակում է բազմաթիվ բաղադրիչներ, որոնք աղետաբեր ազդեցություն ունեն ջրային բազմաթիվ կենսաձևերի վրա:

Ջրի միկրոկենսաբանական աղտոտումը: Երկրագնդի բնակչության 70 %-ն օգտվում է անորակ ջրից, որը վարակազերծված չէ: Այդ հիմնախնդիրը հատկապես սուր է զարգացող երկրներում: Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության տվյալներով այդ երկրներում մարդկանց հիվանդությունների շուրջ 80 %-ը պայմանավորված է ջրի հակասանիտարական վիճակով և անբավարար որակով: Այդ պատճառով բռնկվում են այնպիսի հիվանդություններ, ինչպիսիք են խոլերան, տիֆը (որովայնային և բժավոր), տենդը, ցիրոզը և **պրոկազան:** Հարյուր միլիոն մարդ տառապում են այսպես կոչված տրախոմա հիվանդությամբ, որը կուրության է հանգեցնում:

Վերը թվարկված բոլոր պատճառները հանգեցնում են ջրի աղտոտմանը, հատկապես՝ փակ ջրավազաններում՝ լճերում ու լճակներում, արհեստական ջրամբարներում և այլուր:

Հարցեր

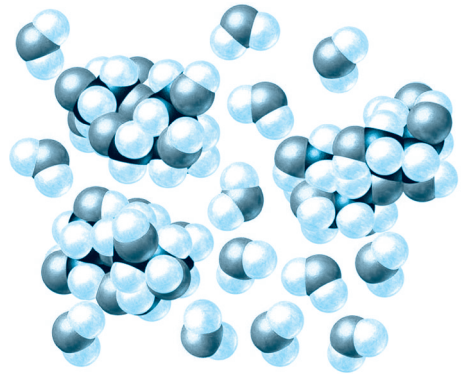
1. Քանի՞ տեսակի կեղտաջրեր են հայտնի:
2. Որո՞նք են կեղտաջրերի մաքրման փուլերը:
3. Էկոլոգիական ի՞նչ աղետ է ներկայացնում նավթը: Ի՞նչ քանակով նավթ է ամեն տարի լցվում ծով: Ի՞նչ վնաս է հասցնում ծովային կենդանիներին:

Առաջադրանք. *Գիտնականները եկել են այն եզրակացության, որ սովորական ջուր չկա: Փորձե՞ք գրել փոքրիկ շարադրություն սովորական ջրի անսովոր հատկությունների մասին:*

Գիտե՞ք արդյոք, որ հետազոտողները բացահայտել են ջրի ներքին կառուցվածքագոյացման ավելի նուրբ ու բարդ մեխանիզմներ և փորձում են փաստել, որ ջուրն առաջացնում է բարդ ենթամոլեկուլային կառուցվածքներ:

Գործնական տվյալները վկայում են, որ ջրի մոլեկուլներն առաջացնում են **կլաստերներ**, որոնք՝ կախված առաջացման պայմաններից, կարող են ունենալ տարբեր տարածական կառուցվածքներ և հատկություններ: Նման կլաստերներից կազմված ջուրն անվանում

են կառուցքավորված ջուր, որն ըստ աշխարհի լավագույն լաբորատորիաներում կատարված հետազոտությունների, կենսաբանորեն ակտիվ է: Այդ ջուրն իր կառուցվածքով նման է ներքջջային հեղուկի: Դրա վառ օրինակն է հալված ջուրը: Այն առաջանում է սառույցի հալումից և պահ-



Նկ. 2.1. Ջրի կլաստերներ

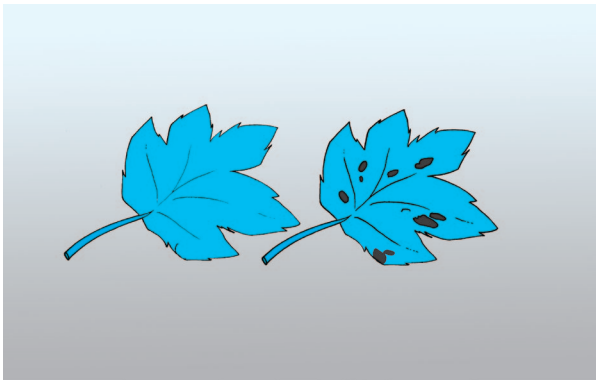
պանում 0°C ջերմաստճանը, քանի դեռ ամբողջ սառույցը չի հալվել: Ջերմաստիճանը բարձրացնելիս կլաստերի ներսում ջրածնային կապերի քանդման հետևանքով կլաստերների չափերը փոքրանում են, և հատկությունները փոխվում:

Գիտե՞ք արդյոք, որ այժմ հայտնի է սառույցի 10 ձև և բոլորի մոտ պահպանվում է քառանիստային կառուցվածքը, այսինքն ջրի յուրաքանչյուր մոլեկուլ պահպանում է իր բոլոր չորս ջրածնային կապը:

Գիտե՞ք արդյոք, որ ջուրը հիշողություն ունի:

1988 թ. ֆրանսիացի ինոնոլոգ Ժակ Բենվենիստը հրապարակեց մի հոդված, որը ցնցեց ամբողջ աշխարհը: Դոկտոր Բենվենիստը փորձով ցույց տվեց, որ էլեկտրամագնիսական ալիքները մնում են ջրի հիշողությունում: Այդ վիճելի հայտնագործությունը ջրի հատկությունների ուսումնասիրման մի նոր ալիք բարձրացրեց: Այս փաստը մեզ ստիպում է մտածել. արդյո՞ք պարզ է այդ «պարզագույն միացությունը»՝ H_2O -ն:

Լրացուցիչ: Առօրյա կյանքից մեզ հայտնի է, որ ջրում բազմաթիվ գազեր, հեղուկներ ու պինդ նյութեր են լուծվում: Գազերից ջրում լուծվում են թթվածինը, ազոտը, ածխածնի (IV) օքսիդը և այլն: Դուք դրանում բազմիցս համոզվել եք սառը ջրով բաժակը տաք սենյակում թողնելով: Որոշ ժամանակ անց բաժակի ներսի պատերին գազի պղպջակներ են հայտնվում: Դրա պատճառն այն է, որ ջերմաստիճանը բարձրացնելիս գազերի լուծելիությունը, որպես կանոն, նվազում է: Ջուրը սառելիս կրկին մթնոլորտից գազ է «հավաքում», այն կարծես թե «շնչում» է, տաքացնելիս արագ «արտաշնչում» է, սառեցնելիս դանդաղ «շնչում»: Եթե բաց ամանում ջուրը տաքացնենք մինչև 90-95°C (ստիպենք, որ այն արտաշնչի), ապա արագ սառեցնենք, բայց արդեն փակ անոթում (չթողնենք, որ նա շնչի), ապա ջուրը կդառնա ակտիվ: Այդպիսի ջուրն անվանվում է կենսաբանորեն ակտիվ ջուր: Այն անվանվում է նաև գազազրկված ջուր կամ «եռացրած սառը ջուր»: Համոզվելու համար, որ գազազրկված ջուրը կենսաբանորեն ակտիվ է՝ կատարենք փորձ. թարմ կտրած սոճու տերևը գցենք գազազրկված ջրի



Նկ. 2.2. Տերևը գազազրկված ջրում

լու հնարավորությունից, այն անցնում է **անհավասարակշիռ** վիճակի: Չհավասարակշռված ջուրը, զսպանակի նման, ձգտում է հավասարակշռության և պարունակում է էներգիա: Այդ էներգիան էլ որոշում է գազազրկված ջրի կենսախթանիչ հատկությունը:

մեջ, ապա կես ժամ հետո կնկատենք, որ տերևի վրա կառաջանան սև բծեր՝ ջուրը թափանցում է բջջի ներսը:

Գաղտնիքն այն է, որ երբ սառեցնելիս ջրին զրկում են գազ կլանե-

2.4. ԽՄԵԼՈՒ ՋՐԻ ՀԱՄԱՄՈԼՈՐԱԿԱՅԻՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐԸ

Համամոլորակայինների թվին են պատկանում այն հիմնախնդիրները, որոնք շոշափում են համայն մարդկության շահերը: Այդ հիմնախնդիրները հանդես են գալիս որպես հասարակության զարգացման գործոններ:

Մարդկությանը հուզող առավել կարևոր մտահոգություններից է քաղցրահամ ջրի հիմնահարցը, որով պայմանավորված են բնության պահպանության և կենդանական աշխարհի կենսագործունեության մի շարք համընդհանուր խնդիրներ: Խմելուց բացի, ջուրն անհրաժեշտ է, օրեցօր աճող մարդկությանը կերակրելու համար անհրաժեշտ հողերի մեծ տարածքներ ոռոգելու, ինչպես նաև՝ էկոլոգիապես անվնաս վառելանյութ ստանալու և այլ նպատակներով:

Այսպիսով, անվիճելի է, որ առանց ջրի ծախսի մեծացման քաղաքակրթությունը չի կարող զարգանալ: Իսկ արդյո՞ք ջուրը կբավականացնի մարդկությանը: Դուք արդեն գիտեք երկրագնդում առկա ջրի պաշարների մասին: Գիտեք նաև, որ Համաշխարհային օվկիանոսի ջրերը և սառույցը՝ լեռներում ու բևեռային գոտիներում առայժմ գրեթե չեն օգտագործվում:

Մարդն իր կենցաղային և տեխնիկական պահանջների համար օգտագործում է ստորգետնյա ջրերը, մթնոլորտային տեղումները, գետերի ու լճերի ջրերը, որոնք ջրի ընդհանուր պաշարի սոսկ 0,4% են կազմում: Մեր մոլորակի բնակիչների համար գլխավոր հիմնախնդիրը ջրի անհավասարաչափ բաշխումն է: Անապատներում ջուր գրեթե չկա, այնինչ Անտարկտիդայում կենտրոնացած է Երկրի քաղցրահամ ջրերի կեսից ավելին: Մերձավոր Արևելքում քաղցրահամ ջրի մենատեր է դարձել Թուրքիան, որի տարածքից են սկիզբ առնում Տիգրիս և Եփրատ ջրառատ գետերը:

Ստեղծված իրավիճակն էլ հենց հրամայական է դարձրել՝ XXI դարը «ջրի դար» հայտարարելը: Ոչ հեռու ապագայում, յուրաքանչյուր երկրի բարեկեցությունն էապես կախված կլինի այն իրողությունից, թե կկարողանա ժամանակին կար-

գավորել իր տարածքների ջրային հոսքերն ու ավելի շատ ջուր ամբարել:

Ջուրն օգտագործելիս մենք աղտոտում ենք այդ կենսարար հեղուկը տարբեր նյութերով, ինչն անհնար է դարձնում երկրորդ անգամ օգտագործելը՝ առանց մանրակրկիտ մաքրման: Եթե մարդկության պահանջները գերազանցեն բնական քաղցրահամ ջրի պաշարները, ապա անխուսափելիորեն անհրաժեշտություն կառաջանա՝ արհեստական ճանապարհով համալրելու այդ պաշարները, քանի որ քաղաքակրթությունն այլ կերպ չի կարողանա զարգանալ:

Մինչդեռ մոլորակի բնակչության 40%-ն ընդրկող 80-90 երկիր արդեն սակավաջուր են դարձել ու տառատում են խմելու ջրի պակասից: Ըստ որում՝ բազմաթիվ երկրներ որպես խմելու ջուր են օգտագործում իրենց տարածքներով անցնող գետերի ջրերը:

Ներկայումս աշխարհում ջրասակավությունից տառապում է ավելի քան 1 միլիարդ մարդ, իսկ 2,5 միլիարդն ապրում է առանց որակյալ խմելու ջրի: Ըստ գիտնականների՝ եթե արդյունավետ միջոցներ չձեռնարկվեն, ապա III հազարամյակում երկրագնդի միլիարդավոր բնակիչներ աղբյուրի մաքուր ջրի համն այդպես էլ չեն ճանաչի:

Հայաստանի Հանրապետությունում խմելու ջուրը հիմնականում սարերից հոսող աղբյուրների ջուրն է, որն իր որակով աշխարհի լավագույն ջրերից մեկն է համարվում: Ոչ այնքան ջրառատ և երաշտոտ մեր հանրապետությունում ջրային պաշարների պահպանման, պահեստավորման և արդյունավետ օգտագործման հիմնահարցը մշտապես ռազմավարական նշանակություն ունեցող առաջնային գերխնդիր է եղել:

Այս առումով՝ մեր մտահոգության կենտրոնում է մնում հանրապետության քաղցրահամ ջրի խոշորագույն ջրամբարի՝ Սևանի լճի պահպանման խնդիրը, քանի որ այստեղ ջրի ծավալը, 1935 թվականի համեմատ՝ արդեն երկու անգամ պակասել է: Մինչդեռ այդ լիճն ընդգրկում է Հարավային Կովկասի լճերի ընդհանուր մակերեսի 50 տոկոսից ավելին՝ համապատասխանաբար պայմանավորելով տարածաշրջանի

կլիման: Ահա թե ինչու Սևանա լճի պահպանման հիմնահար-
ցը մեր ազգային անվտանգության առաջնահերթ խնդիրնե-
րից մեկն է մնում:

Ջրի խելամիտ օգտագործումը մեծապես կապված է
ամեն մի անհատի գիտակցությունից, մարդկանց էկոլոգիա-
կան կուլտուրայից:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ո՞ր հիմնախնդիրներն են դասվում համամոլորա-
կայինների շարքում, ինչո՞ւ:
2. Ի՞նչով է պայմանավորված XXI դարը «ջրի դար» հայ-
տարարելը:
3. Մերձավոր Արևելքում ո՞ր պետությունն է քաղցրահամ
ջրի մենատեր դարձել, ինչո՞ւ:
4. Բնությունը ստեղծում է հսկայական չափով քաղցրա-
համ ջուր՝ նույնիսկ ամենակեղտոտ ջրից: Ո՞ր երկու
պարզագույն գործընթացների օգնությամբ և ինչպե՞ս
է դա կատարվում:
5. Ե՞րբ և ինչո՞ւ անհրաժեշտություն կառաջանա՝ արհես-
տական ճանապարհով մեծացնելու մեր մոլորակի
խմելու ջրի պաշարները:
6. Արդյոք խնայողաբա՞ր է օգտագործվում խմելու ջուրը
ձեր տանը, դպրոցում, բնակավայրում: Այդ թեմայով
փորձեք պատրաստել փոքրիկ զեկույց:
7. Առկա տվյալներով՝ երկրագնդի վրա անծրևի և ձյան
տեսքով տարեկան մոտավորապես 120000 կմ³ քաղց-
րահամ ջուր է թափվում: Միջին հաշվով՝ որքա՞ն ջուր
(կմ³) է թափվում երկրագնդի վրա մեկ ժամում:

Պատ.՝ 12,79 կմ³ H₂O

2.5. ՋՐԻ ՄԱՔՐՈՒՄԸ

ԾՈՎԻ ՋՐԻՅ ԽՄԵԼՈՒ ՋՐԻ ՍՏՃՅՈՒՄԸ

Բնական ջուրը միշտ պարունակում է մի շարք նյութե-
րի խառնուրդներ և, կախված օգտագործման նպատակից,
անհրաժեշտ է լինում այդ ջուրն այս կամ այն չափով մաք-
րել խառնուրդներից: Հատկապես մեծ է խմելու ջրի մաքրման
նշանակությունը:

Ջրմուղի ցանց մուտք գործող ջուրը պետք է լինի **թափանցիկ, վնասակար նյութերից և հիվանդաբեր մանրէներից** մաքրված: Ջրհորների և աղբյուրների ջրում կախված մասնիկներ ու ախտածին մանրէներ, սովորաբար, չկան, և այդ ջուրն օգտակար լուծելի աղեր է պարունակում: Եթե որպես խմելու ջուր գետերի ու լճերի ջուրն է օգտագործվում, ապա այն պետք է մաքրվի վնասակար տարբեր խառնուրդներից, այդ թվում նաև՝ հիվանդաբեր մանրէներից:

Ջրի մաքրումն ու վարակազերծումը կատարվում է հատուկ կայաններում: Այստեղ ջուրը մուտք է գործում գետերից ու ջրամբարներից: Գետի ջուրը լույսի տակ հաճախ թվում է անհամասեռ՝ պղտոր: Դա պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ, աղերից բացի՝ ջրում կախված վիճակում պարունակվում են մանրագույն ավազահատիկներ և տիղմի մասնիկներ:

Ջրազտիչ կայաններում ջուրը նախ անցնում է լողացող խոշոր առարկաները պատնեշող ցանցի միջով, այնուհետև՝ ենթարկվում պարզեցման (վճիտացում), ավազաշերտերով զտվում և միկրոօրգանիզմների ոչնչացման նպատակով՝ մշակվում է քլորով կամ օզոնով: Ներկայումս առաջատար երկրներում քլորացումը փոխարինվել է մանրէասպան լամպերով մշակման:

ՋՐԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՄԱՔՐՈՒՄԸ

Խոշոր աղտոտման վայրերից արտահոսող ջրերը մաքրվում են ֆիլտրման և պարզեցման միջոցով: Բնական ծագմամբ օրգանական միացություններից մաքրելուն նպաստում են միկրոօրգանիզմները, որոնց համար այդ միացությունները պարզապես սնունդ են: Ջրի միջով, որին նշված միկրոօրգանիզմներով հարուստ, կենսաբանորեն ակտիվ տիղմ է ավելացված, ինտենսիվորեն թթվածին են ավելացվում: Ապա ջուրը մուտք է գործում պարզարաններ, որտեղ շերտփուկներ են բաց թողնվում: Անկենդան մանրէներն իջնում են ջրի հատակն ու այդտեղ վերամշակվում ձկների ու ջրիմուռների կողմից: Շատ ավելի դժվար է ջուրը սինթետիկ օրգանական միացություններից մաքրելը: Այդ իսկ պատճառով՝ մեծաթիվ

գործարաններ անցնում են ջրաշրջադարձի՝ ջրի անարտահոսք օգտագործման:

Բացարձակ մաքուր ջուր բնության մեջ չի հանդիպում: Մաքուր ջուր ստանում են սովորական թորումով կամ թորման հատուկ սարքով՝ թորիչով:

Ջրի մաքրման այս եղանակը հիմնված է բնականին նմանվող այն գործընթացի վրա, որի դեպքում, հեղուկ ջուրն անցնում է գազային վիճակի, ապա կոնդենսանում՝ կրկին անցնելով հեղուկ վիճակի:

Փորձը կատարե՛ք ինքներդ: Այդ նպատակով՝ կլորատակ կուլը 3/4-ով լցրե՛ք ջրմուղի ջրով ու տաքացրե՛ք: Երբ ջերմաչափը ցույց տա ջրի եռման ջերմաստիճանը կնշանակի, որ թորումը սկսվել է: Որոշ ժամանակ անց՝ ընդունիչում կհավաքվի մաքուր ջուր: Այս եղանակով ստացված ջուրն անվանում են թորած ջուր, որը լուծված աղեր քիչ է պարունակում և օգտագործվում է.

- քիմիական լաբորատորիաներում լուծույթներ պատրաստելիս,
- ավտոմեքենաների մարտկոցների տեխնիկական սպասարկման համար և այլ նպատակներով:

Դեղատներում ու դեղ պատրաստող գործարաններում դեղեր պատրաստելիս ու նոսրացնելիս օգտագործում են կրկնակի թորված ջուր, որը համարվում է քիմիապես մաքուր:

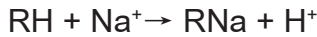
Թորած ջուրը խորհուրդ չի տրվում խմել, քանի որ մեծ քանակով այդպիսի ջուրը վնասում է մարդու օրգանիզմը, որը սովոր է աղեր պարունակող ջրին: Էլեկտրոլիտներն անհրաժեշտ են օրգանիզմում օսմոտիկ ճնշումը հաստատուն պահելու համար:

Ծովի ջրից կարելի է ստանալ քաղցրահամ ջուր՝ վակուումային թորման սարքերով, որոնցում ջրի թորումը իրականացվում է ցածր ճնշման տակ: Սակայն այս եղանակը խիստ էներգատար է, ուստի առայժմ կիրառվում է հիմնականում այն երկրներում, որտեղ էներգիան համեմատաբար էժան է, իսկ անձրևները՝ հազվադեպ, օրինակ՝ Քուվեյթում և Սաուդյան Արաբիայում:

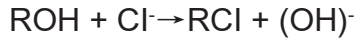
Ներկայումս ամբողջ աշխարհում գործում է ջուրը քաղցրահամ դարձնող ավելի քան 2000 գործարան: Ծովի ջուրն

աղազրկելու նպատակով կիրառում են ոչ միայն թորման, այլև՝ սառեցման, իոնափոխանակային և այլ եղանակներ:

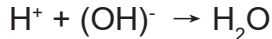
Այսպես, ծովի ջուրը կարելի է աղազրկել՝ իոնափոխանակային խեժի վրայով անցկացնելով, ըստ հետևյալ սխեմայի.



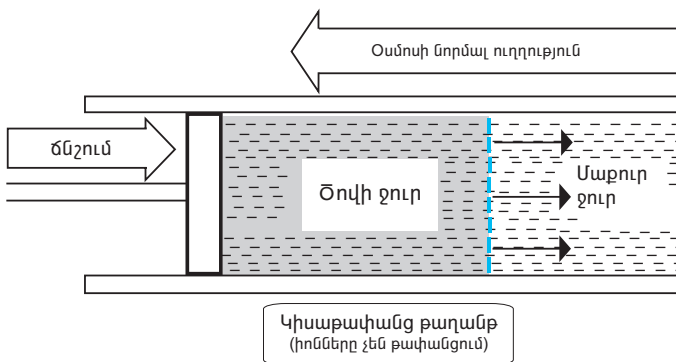
կատիոնիտ (կատիոն փոխանակող)



անիոնիտ (անիոն փոխանակող)



Ծովի ջրից քաղցրահամ ջրի ստացման հեռանկարային եղանակ է դիալիզի և էլեկտրադիալիզի եղանակը: Բարձրորակ կիսաթափանց թաղանթների հայտնվելը ստիպեց վերանայել քաղցրահամ ջրի ստացման տեխնոլոգիան, որը հակառակ է օսմոսին (նկ. 2.3.):



Նկ. 2.3. Օսմոսին հակադարձ սկզբունքը

Հարցեր և վարժություններ

1. Լեռնային գետակների ջուրը թափանցիկ է, բայց լուծված աղեր է պարունակում: Ի՞նչ եղանակ կառաջարկեիք այդ ջրից մաքուր ջուր ստանալու համար:

2. Անձրեից հետո գետի ջուրը պղտորվում է: Պատճառը՝ ջրում կախված վիճակում առկա կավի մասնիկներն են: Ի՞նչ եղանակ կառաջարկեիք այդ ջրից մաքուր ջուր ստանալու համար:

3. Երևանի ջրմուղի ջուրը լուծված վիճակում 0,01775 գ/լ քլորիդ (Cl) իոններ է պարունակում: Որքա՞ն նատրիումի քլորիդի (մոլ/լ) է դա համապատասխանում:

Պատ. 0,0005 մոլ/լ NaCl

ԳԼՈՒԽ III

ՄԹՆՈԼՈՐՏԻ ՔԻՄԻԱՆ

Մենք ապրում ենք ոչ միայն Երկրի վրա, այլ նաև մթնոլորտում: Օդը շրջապատում է մեզ այնպես, ինչպես ջուրը ծովերի և օվկիանոսների բնակիչներին: Ինչպես Երկրի կեղևն ու ջրամբարները, այնպես էլ մթնոլորտը քիմիական ռեսուրսների աղբյուր և միաժամանակ թափոններն արտանետելու վայր է: Օդը շնչում ենք և այն գործածում ենք նաև վառելիքի այրման և տարբեր տեխնոլոգիական գործընթացներ իրականացնելիս: Բույսերը, կենդանիները և մարդիկ մթնոլորտ են բաց թողնում տարբեր գազեր, գոլորշիներ, փոշի: Չնարավոր է, որ այդ նյութերը ոչ մի ազդեցություն չեն գործում շրջակա միջավայրի վրա, բայց և չի բացառվում, որ աղտոտում են և վնասում բնական շրջապատույթի բնականոն գործունեությանը:

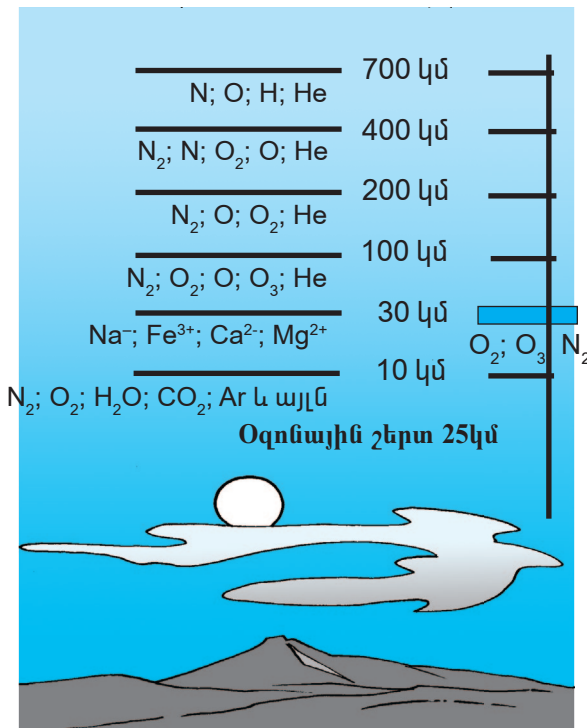
Թվարկված և նման այլ հարցերի ընդունելի պատասխանները կախված են, մթնոլորտի քիմիայի իմացությունից: Մեզ անհրաժեշտ է իմանալ մթնոլորտի կառուցվածքն ու բաղադրությունը, գազերի ընդհանուր հատկությունները, կլիմայի վրա դրանց ազդեցությունը և բնական այն ցիկլերը, որոնք վերականգնում են մթնոլորտը:

Խորը շնչե՛ք և դանդաղ արտաշնչե՛ք: Օդը, որ հեշտությամբ մտնում է ձեր թոքերը և դուրս գալիս այնտեղից, մեր ուսումնասիրության առարկան է:

3.1. ՕԴ, ՈՐ ՄԵՆՔ ՇՆՉՈՒՄ ԵՆՔ:

Մթնոլորտի բաղադրությունը

Մենք ապրում ենք մթնոլորտ անվանվող հսկայական օդային օվկիանոսի հատակին: Մթնոլորտը Երկիր մոլորակի օդային թաղանթն է՝ յուրօրինակ մուշտակը: Օդը կանխում է Երկրի մակերևույթի գերտաքացումն Արեգակից և միաժամանակ՝ պահպանում վերջինիս ջերմությունը տարածության մեջ ցրվելուց: Մթնոլորտը մեր մոլորակի հուսալի պաշտպանն է երկնաքարերից՝ «ընկնող աստղերից», որոնք օդում շիկանում են ու այրվում: Մթնոլորտը պաշտպանում է Երկիր մոլորակի բուսական ու կենդանական աշխարհը տիեզերական ճառագայթների կործանարար ազդեցությունից (նկ. 3.1.) :



Նկ. 3.1. Մթնոլորտի բաղադրությունը

Առանց օդի՝ գրեթե բոլոր կենդանի օրգանիզմները չեն կարող գոյություն ունենալ: Մարդը կամքի ուժով կարող է

շունչը պահել ընդամենը մի քանի վայրկյան: Ջուր չէ, որ այս կամ այն՝ հույժ կարևոր բանն ակնարկելիս հիշում ենք ասացվածքը. «Օդի պես անհրաժեշտ է»: Տրամաբանական է, որ օդային ավազանի պահպանությունը չափազանց կարևոր է:

Հայտնի է, որ օդն ունի զարմանալի հաստատուն բաղադրություն, որը պահպանվում է բնական փոխանակության ճանապարհով: Ստորև զետեղված աղյուսակում ներկայացված է չոր օդի բաղադրությունը՝ բաղադրամասերի միջին քանակությունները, ծավալային տոկոսներով (**աղյուսակ**):

Չոր օդի բաղադրությունը

Աղյուսակ			
Բաղադրիչներ	Միջին քանակություն (ծավալային %)	Բաղադրիչներ	Միջին քանակություն (ծավալային %)
N ₂	78,09	CO ₂	0,03
O ₂	20,95	Ne	0,0018
Ar	0,93	He	0,0005

1774 թվականին ֆրանսիացի անվանի գիտնական Անտուան Լավուազիեն փորձով ուսումնասիրել է օդի հիմնական բաղադրիչ մասերն ու այդ գազերին անվանումներ տվել: 8-րդ դասարանից դուրս արդեն ծանոթ եք այդ փորձերին:

Բացի նշված գազերից օդը պարունակում է նաև ոչ հաստատուն բաղադրամասեր՝ ջրային գոլորշիներ և գազային այլ խառնուրդներ: Նշենք, որ օդում յուրաքանչյուր բաղադրամաս պահպանում է իր յուրահատկությունները:

Երկիր մոլորակի մթնոլորտում թթվածինը մոտ 21% է (ըստ ծավալի): Սովորողների ծանոթությունը թթվածինն սկսվում է այն փաստից, որ թթվածինը կենսականորեն ամենամահաբերական տարրն է: Այն մասնակցում է կենդանի օրգանիզմում ընթացող օքսիդացման ռեակցիաներին՝ նյութափոխանակությանը: Թթվածինը մարդու և կենդանի-

ների օրգանիզմն է ներթափանցում շնչառությանը: Թոքերում, արյունատար անոթներ թափանցելով, թթվածինը կապվում է հեմոգլոբինի հետ, իսկ զարկերակային արյունը թթվածինը տեղափոխում է մկանների, ուղեղի և բոլոր ներքին օրգանների բջիջներ, որտեղ էլ հիմնականում ընթանում են օքսիդավերականգնման ռեակցիաները:

Օքսիդացման վերջնական արգասիքը՝ CO_2 -ը, երակային արյունով տեղափոխվում է թոքեր ու արտաշնչվում:

Ստացվում է, որ օդի թթվածինը ծախսվում է, և փոխարենը՝ օդ է անցնում համարժեք քանակությամբ CO_2 : Արդյոք օդում չի՞ վերջանա թթվածինը: Չի՞ վերջանա:



Նկ. 3.2. Շնչած և արտաշնչած օդի բաղադրությունը

Չէ՞ որ բնության մեջ թթվածինը ոչ միայն ծախսվում է, այլև՝ առաջանում, և դրա պաշարներն անընդհատ լրացվում են: Քլորոֆիլ պարունակող կանաչ բույսերը ածխաթթու գազ են կլանում և արևի լույսի ազդեցությամբ՝ այդ գազը համարժեք քանակությամբ թթվածնի փոխարկում: Նշված երևույթն անվանվում է **լուսասինթեզ**, իսկ ռեակցիայի ընդհանուր հավասարման տեսքը հետևյալն է.



Ասվածից բխում է, թե որքան կարևոր է անտառների, ծառերի, կանաչ գոտիների պահպանումն ու ծառահատումների դեմ պայքարը:

Մթնոլորտի թթվածինը ծախսվում է մաև այրման ռեակցիաների ընթացքում: Մեծաթիվ նյութեր լավ այրվում են ոչ միայն մաքուր թթվածնում, այլև՝ օդում:

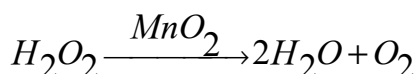
Օդը գազերի համասեռ, համ ու հոտ չունեցող խառնուրդ է: Գույն չունի, սակայն երբ նայում եք երկինք բաց կապույտ

գույն ենք տեսնում: Դուք արդեն գիտեք, որ դա պայմանավորված է արևի լույսի ցրմամբ:

Լաբորատոր աշխատանք

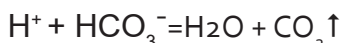
Մթնոլորտի քիմիական բաղադրությունը: Օդը կազմված է հիմնականում ազոտից և թթվածնից, պարունակում է նաև քիչ քանակով CO_2 և այլ գազեր: Օդի յուրաքանչյուր բաղադրիչ օժտված է հատուկ քիմիական և ֆիզիկական հատկություններով: Այս լաբորատոր աշխատանքում դուք պետք է ստանաք երկու բաղադրիչ՝ թթվածին և CO_2 ու ուսումնասիրեք դրանց որոշ հատկություններ:

1. Թթվածնի ստացումը: Փորձանոթի մեջ լցրեք երկու մլ ջրածնի պերօքսիդ, ավելացրեք MnO_2 և տաքացրեք: Անջատվում է գազ ըստ հետևյալ ռեակցիայի.



Թաց լակմուսի թուղթը փորձանոթի բերանին մոտեցնելիս գույնի փոփոխություն չի նկատվում: Փորձանոթի բերանին այրվող մարխը մոտեցնելիս այն բռնկվում է, ինչ էլ հաստատում է թթվածին գազի անջատումը:

2. CO_2 գազի ստացումը. փորձանոթի մեջ դրեք NaHCO_3 , KHCO_3 , և կիտրոնաթթու պարունակող հաբ ու ջուր ավելացրեք: Ռեակցիան սկսվում է առանց տաքացման: Տեղի է ունենում հետևյալ փոխազդեցությունը.



Այրվող մարխը մոտեցնելիս հանգչում է: Անջատվող գազը չի նպաստում այրմանը: Թաց լակմուսի թուղթը փորձանոթի բերանին մոտեցնելիս կարմրում է: Դա նշանակում է, որ անջատվող գազը թթվային հատկություն ունի: Փորձանոթի բերանը փակեք գազատար խողովակ ունեցող խցանով և խողովակի ծայրն ընկղմեք կրաջրի լուծույթի մեջ: Լուծույթը պղտորվում է, ի հաշիվ անլուծելի կալցիումի կարբոնատի առաջացման:

Հարցեր և վարժություններ

1. Առաջին անգամ n° վ և h° նջ փորձերով է հաստատել օդի բաղադրությունը:
2. Թվարկեք օդի հաստատուն բաղադրամասերը:
3. Ըստ թթվածնի հետ փոխազդեցության մետաղները բաժանվում են երեք խմբի.
 - մետաղներ, որոնք օքսիդանում են սենյակային ջերմաստիճանում,
 - մետաղներ, որոնք օքսիդանում են տաքացման պայմաններում,
 - մետաղներ, որոնք թթվածնի հետ ոչ մի պայմանում չեն փոխազդում:
- ա) Na, Ca, Pt, Cu, Fe, Ca, Ni, K, Ba, Pb, Au, Ti մետաղները բաժանեք երեք խմբի:
- բ) Գրեք հնարավոր բոլոր ռեակցիաների հավասարումները:
4. Օդում թթվածնի զանգվածային բաժինը 23% է: Քանի՞ գրամ օդից կստացվի 460 գ թթվածին:
Հաշվեք $\omega = \frac{m(O_2)}{m(օդ)} \cdot 100$ բանաձևով:
5. Օդի h° նջ ծավալում կպարունակվի 54 լ թթվածին:
6. Օդի հաստատուն բաղադրամաս չէ.
 - 1) N_2
 - 2) O_2
 - 3) H_2O
 - 4) Ar
7. Քանի՞ գրամ նստվածք կառաջանա, եթե 110լ արտաշնչած օդ բաց թողնենք ավելցուկով կրաջրի մեջ:

3.2 ՄԹՆՈՒՈՐՏԸ ԵՎ ԿԼԻՄԱՆ

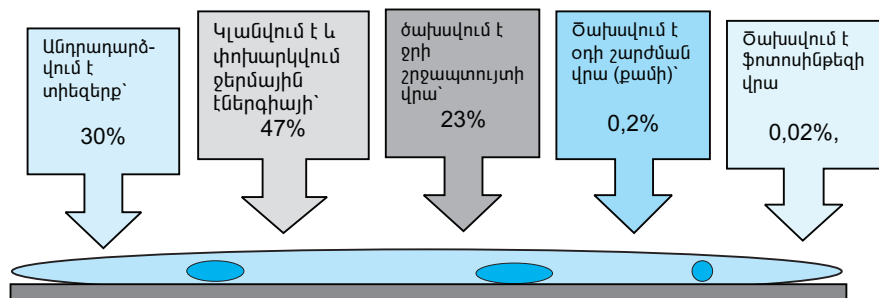
Պատկերացրեք այնպիսի մի տեղ, ուր ցերեկը արևը քարերն այնքան է տաքացնում, որ կարելի է վրան ձվածեղ պատրաստել, իսկ գիշերը ջերմաստիճանն այնքան է իջնում, որ ածխածնի (IV) օքսիդը փոխարկվում է չոր սառույցի: Այդ տեղը Լուսինն է: Լուսնի այդ դաժան պայմանները պայմանավորված են մթնոլորտի բացակայությամբ: Լուսինը մթնոլոր-

տից զուրկ է: Հիմնականում այդ պատճառով էլ ցերեկը լուսնի մակերեսը տաքանում է մինչև $+120^{\circ}\text{C}$, իսկ գիշերը սառչում է մինչև -160°C :

Արեգակնային ճառագայթումը Երկրի մթնոլորտի հետ միասին ապահովում են մեր մոլորակի կենսականորեն անհրաժեշտ կլիման: Դուք գիտեք, որ անապատում եղանակը սովորաբար չորային է, հասարակածային շրջանում՝ խոնավ ու անձրևոտ, բևեռամերձ շրջաններում՝ միշտ ցուրտ է: Երևանում գարնանը եղանակը, սովորաբար, մեղմ է ու խոնավ, ամռանը՝ շոգ ու չոր: Աշմանը՝ արևոտ, չափավոր տաք և համեմատաբար խոնավ եղանակ է, իսկ ձմռանը՝ ցուրտ է ու սալավածյուն: Այդպես է լինում գրեթե ամեն տարի:

Կլիման տվյալ վայրին բնորոշ միանման եղանակների բազմամյա կրկնությունն է:

Որպեսզի հասկանանք, թե ինչպես է ձևավորվում կլիման, կարևոր է իմանալ, թե ինչպես է արեգակնային էներգիան փոխազդում մթնոլորտի հետ: Արևը տաքացնում է Երկրի մակերեսը, որն իր հերթին տաքացնում է օդը: Քանի որ օդը տաքանալիս ընդարձակվում է, խտությունը փոքրանում է և այն բարձրանում է վերև, իսկ ավելի սառը և խիտ օդն իջնում է: Այդ շարժումը ստեղծում է օդի անընդհատ հոսք, որը կառավարում է կլիման: Կլիման մեծ ազդեցություն ունի տվյալ վայրի ռելիեֆի, գետերի, լճերի, բուսական և կենդանական աշխարհների վրա: Կլիմայից են կախված տվյալ վայրում գետերի և լճերի շատ կամ քիչ լինելը, բույսերի և կենդանիների բաշխվածությունը:



Նկ.3.3. Երկիր հասնող արեգակնային էներգիայի բաշխումը

Միջին մեղմ ջերմաստիճանը Երկրի վրա 15°C է, որը պայմանավորված է Արևից եկող ֆոտոնների հոսքով: Այնուամենայնիվ, ջերմության այն մասը որը մնում է Երկրի մակերեսին և որը մենք զգում ենք և այն մասը, որը գնում է տիեզերք, որոշվում են Երկրի հատկություններով: Երկիր հասնող արեգակնային էներգիան բաշխվում է հետևյալ ձևով (նկ.3.3):

- անդրադարձվում է տիեզերական տարածություն՝ 30%,
- կլանվում է և փոխարկվում ջերմային էներգիայի՝ 47%,
- իրականացվում է հիդրոլոգիական ցիկլը՝ 23%,
- քամիներ՝ 0,2%,
- ֆոտոսինթեզ՝ 0,02%:

Արեգակնային ճառագայթման մի մասը Երկրի մակերես չի հասնում, այն անդրադարձվում է ամպերի և մթնոլորտում առկա պինդ մասնիկների կողմից: Էներգիայի մի մասն էլ անդրադարձվում է ծյան, ավազի և բետոնի կողմից: Արեգակնային ճառագայթների մոտավորապես մեկ քառորդը ծախսվում է ջրի շրջապտույտի վրա: Արեգակնային էներգիայի մոտ կեսը կլանվում է, տաքացնելով մթնոլորտը, օվկիանոսներն ու մայր ցամաքները: Երկրի մակերևույթը վերաճառագայթում է կլանված էներգիայի մեծ մասը, բայց ավելի փոքր հաճախությամբ՝ սպեկտրի ԻԿ մարզում: Վերադարձվող ճառագայթումը բացառիկ կարևոր դեր է խաղում Երկրի վրա էներգիական հաշվեկշռի պահպանման գործընթացում: Այդ ճառագայթման ֆոտոնները օժտված են փոքր էներգիայով, հեշտությամբ կլանվում են մթնոլորտի կողմից և տաքացնում այն: Մթնոլորտը էներգիայի թակարդն է:

Ածխածնի (IV) օքսիդը՝ CO_2 և ջուրը՝ H_2O լավ կլանում են ինֆրակարմիր ճառագայթները, նույնը կարելի է ասել մեթանի՝ CH_4 ու դրա հալոգենածանցյալների մասին: Ամպերը նույնպես կլանում են ԻԿ-ճառագայթումը: Նշված նյութերի մոլեկուլների կողմից կլանված էներգիան, ևս մեկ անգամ վերաճառագայթվում է: Էներգիան «ճանապարհորդում» է Երկրի և մթնոլորտի մասնիկների միջև, միջև որ կրկին ընկնում է տիեզերք:

Էներգիայի կլանումը և ճառագայթումը վերը նշված նյութերի կողմից առաջացնում է, այսպես կոչված ջերմոցային էֆեկտ, քանի որ այն հիշեցնում է ջերմոցներում արեգակնային էներգիայի պահպանման եղանակը: Վեներա (Արուսյակ) մոլորակը ջերմոցային էֆեկտի գործուն օրինակ է: Այդ մոլորակի մթնոլորտը կազմված է CO_2 -ից, որը կանխում է ԻԿ-ճառագայթման էներգիայի կորուստը, որի հետևանքով պահպանում է մոլորակի ջերմային հաշվեկշիռը, երկրային ջերմաստիճանից բավականին բարձր:

Երկրի մակերեսույթի վրա գտնվող յուրաքանչյուր նյութ ունի բնութագրական անդրադարձման հատկություն և բնութագրական ջերմունակություն: Դրանք հատկություններ են, որոնք համատեղ որոշում են նյութի տաքանալու արագությունը: Որքան մեծ է ջերմունակությունը, այնքան մեծ է ջերմության պաշար պահելու մարմնի ընդունակությունը: Հիշենք, որ ջրի յուրահատկություններից մեկն էլ մեծ տեսակարար ջերմունակությունն է և կարևոր դեր ունի Երկրի կլիմայի ձևավորման գործընթացում:

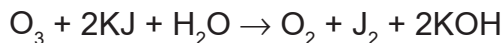
Մտածեք ինքներդ

1. Ինչո՞ւ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները վտանգավոր են մարդու համար, իսկ ԻԿ-ճառագայթները՝ ոչ:
2. Ինչո՞ւ է Վեներայի ջերմաստիճանը Երկրի համեմատ առավել բարձր:
3. Ի՞նչ կպատահեր, եթե մարդու գործունեության արդյունքում մթնոլորտում մեծանար մեթանի և ածխածնի (IV) օքսիդի կոնցենտրացիան (մոլ/լ):
4. Եթե ենթադրենք, որ Երկրի մթնոլորտն ավելի բարակ է, քան իրականում կա.
 - ա) Ինչպե՞ս կփոխվի ցերեկային ջերմաստիճանը: Ինչո՞ւ:
 - բ) Ինչպե՞ս կփոխվի գիշերային ջերմաստիճանը: Ինչո՞ւ:
5. Ինչո՞ւ, երբ երկինքը պարզ է, ավելի արագ է ցրտում, քան ամպամած լինելու դեպքում:
6. Նույն լայնության վրա գտնվող երկու բնակավայրերից որո՞ւմ ամռանն ավելի շոգ կլինի և ինչո՞ւ.
 - ա) այն բնակավայրում, որն ունի շատ ասֆալտապատ ճանապարհներ և բետոնից շենքեր,
 - բ) այն բնակավայրում, որը գտնվում է ջրամբարի ափին:

3.3. ՕԶՈՆ: ՕԶՈՆԱՅԻՆ ՇԵՐՏ, ՕԶՈՆԱՅԻՆ ՃԵՂՔԵՐԻ ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ՎՏԱՆԳԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

9-րդ դասարանից դուրս արդեն ծանոթ եք օզոնի ստացմանն ու հատկություններին՝ որպես թթվածնի ալոտրոպային ձևափոխություն: Պարզվում է, որ մեծ կոնցենտրացիայով օզոնը թունավոր է, ուստի այդ գազի հետ պետք է զգույշ աշխատել: Օզոնի թույլատրելի շեմային կոնցենտրացիան հավասար է 0,0004–0,015 մգ/մ³, իսկ 0,4–2,0 մգ/մ³ կոնցենտրացիայի դեպքում ի հայտ են գալիս թունավորման նշաններ՝ բերանում չորություն, ցրվածություն, շնչարգելություն: Եթե օզոնի կոնցենտրացիան հասնում է 10 մգ/մ³, ապա մի քանի ժամից թոքերի այտուց է զարգանում:

Օզոնի առկայությունն օդում կարելի է որոշել հետևյալ ռեակցիայով.



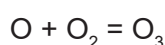
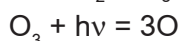
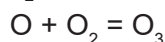
Փորձե՛ք ինքներդ. կալիումի յոդիդով թրջված թղթի վրա կաթեցրեք օսլայի լուծույթ և կայծակից հետո պահեք օդում. թուղթը կապտում է:

Սովորաբար անձրևից հետո հաճելի հոտ է զգացվում, դա օզոնի հոտն է:

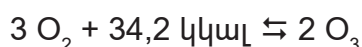
Այնուհանդերձ՝ օզոնի չնչին կոնցենտրացիան օդում օգտակար է օրգանիզմի կենսագործունեության համար: Վերջին ժամանակներում, որպես ուժեղ մանրէասպան նյութ, օզոնը կիրառվում է տարբեր վարակիչ հիվանդություններ բուժելիս: Օզոնով վարակազերծում են վիրահատական սենյակներն ու խմելու ջուրը: Օզոնով մշակված ջուրը, ի տարբերություն քլորացված ջրի, տհաճ համ կամ հոտ չունի և ավելի անվնաս է: Օզոնով են վարակազերծում, հատկապես, ստորգետնյա ջրերը:

Երկրի մակերևույթից 25 կմ բարձրության վրա՝ արեգակնային ճառագայթումից, առաջացել է մշտական օզոնային շերտ, որը կլանում է այդ ճառագայթման ուլտրամանուշակագույն բաղադրամասը: Հակառակ դեպքում վերջինս կոչն-

չացներ ողջ կենդանական աշխարհը երկրագնդի վրա: Ի դեպ, ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների նույնիսկ այն փոքր մասը, որ Երկիր է հասնում, անզգույշ արևահարության դեպքում կարող է այրվածքներ առաջացնել: Այսպիսով՝ կարելի է ամրագրել, որ օզոնային շերտը Երկրի կենդանի օրգանիզմների վահանն է: Տեղի ունեցող պրոցեսները կարելի է ներկայացնել հետևյալ հավասարումներով.



Ընդհանուր ձևով՝ ռեակցիայի հավասարման տեսքն այսպիսին է.



Օզոնի մոլեկուլներն անկայուն են և կրկին փոխարկվում են թթվածնի՝ ջերմային էներգիա անջատելով, ինչի շնորհիվ՝ Արեգակի ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման մեծ մասը փոխարկվում է ջերմային էներգիայի:

Ընդհուպ մինչև XIX դարի կեսերը՝ մթնոլորտում օզոնի ընդհանուր քանակությունն աննշան էր փոխվել: Ժամանակակից գիտնականները, ովքեր հետևում են օզոնային շերտի փոփոխություններին, խիստ անհամապատասխան են, քանի որ այդ շերտի հաստությունը զգալի նվազել է, իսկ տեղ-տեղ՝ նույնիսկ վերացել՝ առաջացել են օզոնային խոռոչներ: Վերնոլորտում (ստրատոսֆերայում) օզոնի ընդհանուր պարունակության նվազմանն առաջին անգամ ուշադրություն են դարձրել XX դարի 80-ական թվականներին: Պարզվել է, որ 1986–1991թթ. գարնանն օզոնի ընդհանուր քանակությունն Անտարկտիդայի վրա 30 – 40%-ով պակաս էր՝ 1967–1971թթ. նույն ժամանակահատվածի համեմատ, իսկ արդեն 1993թ.-ին՝ ավելի քան 60%-ով: Օզոնի ռեկորդային՝ բնականոնից մոտ 4 անգամ պակաս քանակ, գրանցվել է 1987թ. և 1994թ.:

Հետաքրքիր է, որ Երկրի մյուս բևեռային մասում՝ Արկտիկայում, «օզոնային խոռոչներ» չեն առաջացել:

Բացառված չէ, իհարկե, որ օզոնային շերտի փոփոխության տատանումներ մեր մոլորակի գոյության ընթացքում մշտապես տեղի են ունեցել: Սակայն հնարավոր է նաև, որ օզոնային ճեղքերի անընդհատ առաջացումը մարդու գործունեության հետ է կապված: Այսպես թե այնպես՝ դեռ հստակ պարզ չէ, թե ի՞նչն է մթնոլորտում օզոնի քանակության նվազման հիմնական պատճառը:

Միջազգային հանրության հիմնական պայքարը օզոնը քայքայող նյութերի կիրառման կանխարգելումն է: 1996թ. Կալիֆոռնիայի համալսարանի գիտնականներ Շ.Ռոուլանդը և Մ.Մոլինան, ինչպես նաև՝ Փ.Կրուտցեն՝ Մաքս Պլանկի անվան քիմիայի ինստիտուտից, արժանացել են Նոբելյան մրցանակի՝ ստրատոսֆերային օզոնի կոնցենտրացիայի նվազման պատճառները բացահայտելու համար: Նրանք կարողացել են ապացուցել, որ օզոնային շերտի հիմնական քայքայողները քլորի ու բրոմի ատոմներն են, որոնք անջատվում են մարդու սինթեզած հալոգենացված ածխաջրածինների արեգակնային ճառագայթումից: Հիմնական օզոնաքայքայիչ նյութերի թվին են պատկանում քլորֆտորածխաջրածինները (CF_xCl_y), որոնցից կենցաղում ու դեղագործության մեջ օգտագործվող օդակախույթներ (աերոզոլեր) են ստացվում: Դրանք անմիջական վտանգ են սպառնում Երկիր մոլորակն Արեգակի ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներից պաշտպանող օզոնային շերտին: Քլորֆտորածխաջրածինները՝ ֆտորեռքլորմեթանը, երկքլորերկֆտորմեթանը, քլորֆտորբրոմածխածինները (գալոններ), բրոմմեթանը և այլն, չափազանց կայուն են, թեթև, օդում փոփոխության չեն ենթարկվում, վեր են բարձրանում, փոխազդում օզոնի հետ և օզոնային շերտում ճեղքեր առաջացնում:

Հրթիռներից մթնոլորտ արտանետվող ազոտի օքսիդները նույնպես օզոնային շերտի քայքայման մեծ վտանգ են ներկայացնում:

Ենթադրվում է նաև, թե մեծ քանակությամբ օդակախույթներ ստրատոսֆերա են արտանետվում հրաբխային հզոր արտաժայթքումների հետևանքով, որոնք 4-8%-ով նվազեցնում են օզոնի քանակությունը միջին լայնություններում:

Օգոնային շերտի պահպանումը համանուորակային (զլորբալ) էկոլոգիական հիմնախնդիրներից է:

1995թ. մոտ 150 երկիր, իսկ 1997թ.՝ 163 երկիր Մոնրեալում (Կանադա) ստորագրել են «Մոնրեալյան արձանագրություն» միջազգային համաձայնագիրը՝ օգոնային շերտը քայքայող նյութերի կամ իսպառ վերացման, կամ դրանց արտադրությունը խիստ կրճատելու վերաբերյալ:

Հարցեր և վարժություններ.

1. Օզոնը՝ թթվածնի.

- ա) ծանր իզոտոպն է,
- բ) ալոտրոպային տարածությունն է,
- գ) թեթև ու ծանր իզոտոպների համախումբն է,
- դ) ագրեգատային այլ վիճակն է:

2. Օզոնը.

- ա) անգույն է և անհոտ,
- բ) գունավոր է և հաճելի հոտ ունի,
- գ) անգույն է և հաճելի հոտ ունի,
- դ) գունավոր է, բայց հոտ չունի:

3. Օզոնն օքսիդավերականգնման ռեակցիաներում.

- ա) ցուցաբերում է միայն օքսիդիչ հատկություն,
- բ) ցուցաբերում է միայն վերականգնիչ հատկություն,
- գ) օժտված է վերօքս երկակիությամբ,
- դ) վերօքս հատկություն չունի:

4. Ինչո՞վ է բացատրվում օզոնի ուժեղ օքսիդիչ հատկությունը՝ թթվածնի համեմատ:

5. Օդում օզոնի մեծ քանակությունները հայտնաբերում են խոնավ յոդօւլայի թղթով: Գրե՛ք ընթացող ռեակցիայի հավասարումը:

6. Ի՞նչ նյութեր են ֆրեոնները: Գրե՛ք դրանց բանաձևերը և առաջացման ռեակցիաների հավասարումները:

7. Ինչպե՞ս է առաջանում օզոնային շերտը և ի՞նչ դեր է կատարում:

8. Օգոնային շերտը քայքայող միացությունների իսպառ վերացման կամ դրանց արտադրության խիստ կրճատման վերաբերյալ միջազգային փաստաթուղթ ստորագրվել է.

- ա) Լոնդոնում,
- բ) Մոնրեալում,
- գ) Փարիզում:

3.4. ՄԹՆՈԼՈՐՏԻ ԱՂՏՈՏՄԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐԸ

Հարկ է նշել, որ առայժմ չկան ծանրակշիռ ապացույցներ, թե մարդու գործունեությունը հանգեցրել է մթնոլորտի ու դրա հետ կապված՝ ջերմաստիճանի, անձրևների, քիմիական կազմի, ընդհանուր կլիմայական գործոնների նկատելի խորը փոփոխությունների: Սակայն առանձին վայրերում մարդկությունը տառացիորեն ապականում է իր «բույնը», հատկապես՝ մեծ քանակությամբ վառելիք այրելով, և օդ է արտանետում ոչ պիտանի ու նույնիսկ՝ վնասակար նյութեր: Ժամանակակից զարգացած արդյունաբերության պայմաններում հասարակությունն օգտագործում է օդավազանը՝ որպես «անծայրածիր» տարածք, ուր կարելի է ցանկացած թափոններ արտանետել:

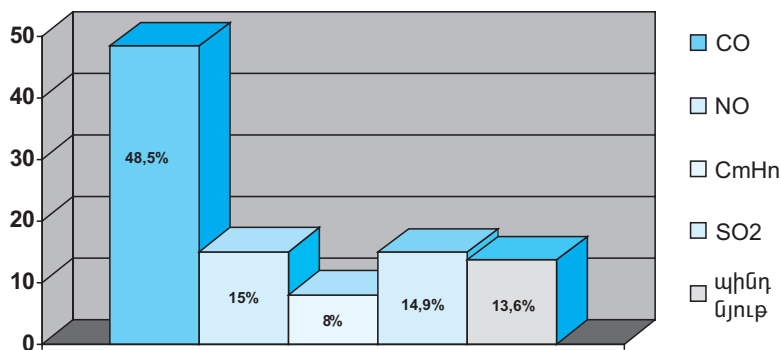
Մթնոլորտն աղտոտվում է նաև որոշ բնական գործընթացների հետևանքով, սակայն բնության մեջ կան և հակազդող երևույթներ, որոնք հանգեցնում են հավասարակշռության վերականգնմանը: Օրինակ՝ ածխաթթու գազի (CO_2) հավասարակշիռ կոնցենտրացիան պահպանվում է՝ որպես օվկիանոսի ու ցամաքի նյութի ու էներգիայի փոխանակության արդյունք, իսկ մարդու դերն այդ հավասարակշռության հաստատման գործում չնչին է:

Փորձեք պատասխանել. Ինչ տեղի կունենա, եթե բնական գործընթացների հետևանքով ածխաթթու գազի հավասարակշիռ կոնցենտրացիան չպահպանվեր, և այդ գազը կուտակվեր:

Հայտնի է, որ CO_2 գազի ավելցուկը կարող է հանգեցնել «ջերմոցային էֆեկտի», որի պատճառով օդի միջին ջերմաս-

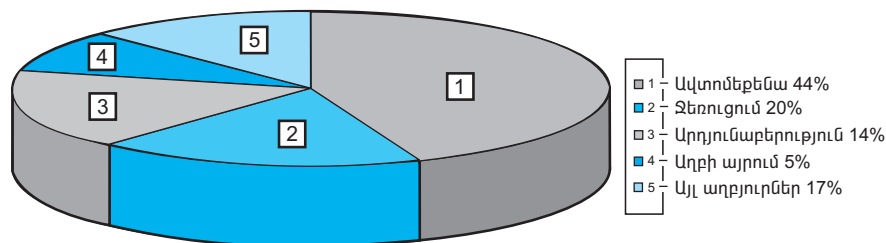
տիճանը տարեկան $0,1^{\circ}\text{C}$ –ով աճում է, որն անշուշտ կարող է համաշխարհային աղետի պատճառ դառնալ:

Սակայն առավել հրատապ խնդիրն այն է, որ աղտոտվում է ճանապարհների մթնոլորտը, որտեղ մահաբեր քանակություններով կուտակվում է վառելանյութի ոչ լրիվ այրման արգասիք՝ ածխածնի (II) օքսիդը (CO), որն օդի շրջապատւտով չի հասցնում ցրվել: Իսկ CO –ի առաջանալու գլխավոր «մեղավորը» տրանսպորտն է, մասնավորապես՝ ավտոմեքենաները. բավական է նշել, որ արդյունաբերությունը մոտ 5 անգամ պակաս CO է օդ արտանետում, քան տրանսպորտը: Օդն աղտոտող նյութերը սովորաբար դասաբաժանվում են ըստ բաղադրության (նկ. 3.4):



Նկ. 3.4. Օդն աղտոտող նյութերի ծավալային բաժինները

Մթնոլորտի աղտոտման հիմնական աղբյուրները՝ աղտոտման հարաբերական սաստկություններով, ներկայացված են հետևյալ գծանկարում (նկ. 3.5):



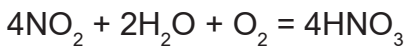
Նկ. 3.5. Մթնոլորտի աղտոտման հիմնական աղբյուրները

Ներքին այրման շարժիչի աշխատանքի հիմքում ընկած է հեղուկ վառելիքի և օդի խառնուրդի այրումը. 15 կշռամաս օդին համապատասխանում է 1 կշռամաս վառելիք, ընդ որում, այսպես կոչված, իդեալական այրման դեպքում առաջանում է և օդ արտանետվում ոչ այնքան վտանգավոր ածխաթթու գազ (CO_2):

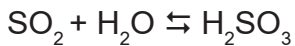
Սակայն իրականում վառելիքի մի մասը մնում է չայրված, իսկ մյուս մասը ոչ լրիվ այրման՝ հետևանքով փոխարկվում է անչափ վտանգավոր շնուլագազի (CO): Սա դեռ բավական չէ՝ շարժիչն աշխատելիս օդի ազոտը միանում է թթվածնին՝ նույնպես վնասաբեր ազոտի օքսիդներ առաջացնելով.



NO_2 -ը փոխազդում է ջրի հետ, և առաջանում է ազոտական թթու.



Արդյունաբերական ձեռնարկություններից և ջեռուցման համակարգից օդ են արտանետվում նաև ծծմբի (IV) օքսիդ (SO_2) և պինդ մասնիկներ: Եթե SO_2 -ը չհեռացվի, ապա կփոխազդի ջրի հետ ու ծծմբային թթվի (H_2SO_3) լուծույթի կաթիլներ կառաջացնի.



Նշված երկու թթվից բացի՝ առաջանում է նաև H_2SO_4 :

Օքսիդների առաջացումը կախված է ներքին այրման շարժիչների աշխատանքի արագությունից: Արագ ընթացքի ժամանակ ազոտի օքսիդների քանակությունը ավելանում է, բայց վառելիքը լավ է այրվում, և CO համեմատաբար քիչ է առաջանում: Դանդաղ կամ պարապ ընթացքի դեպքում ազոտի օքսիդներ քիչ են առաջանում, բայց այրումը լրիվ չի կատարվում, և CO -ի քանակությունն է ավելանում:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ի՞նչ տեղի կունենար, եթե թթվածնի պարունակությունն օդում 18%-ից ցածր լիներ:

2. Ի՞նչ կլիմեր, եթե թթվածնի պարունակությունը մթնոլորտում 30%-ից բարձր լիներ:

3. Ի՞նչ կլիմեր, եթե հելիումի քանակությունը մթնոլորտում 10%-ի հասներ:

Խնդիր: Անտարկտիկայում օդի միջին ջերմաստիճանը ներկայումս – 8°C է: Մոտավորապես քանի՞ տարի հետո այդ ջերմաստիճանը կդառնա +1°C, կսկսեն հալվել սառցասարերը, ինչի հետևանքով՝ Համաշխարհային օվկիանոսի մակարդակը 50 մետրով կբարձրանա՝ ցամաքը ջրի տակ առնելով:

3.5. ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԱՂՏՈՏՄԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ԵՎ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ԿԵՆՍԱՁԵՎԸ

Մենք ապրում ենք արագ փոփոխությունների դարաշրջանում: Մարդիկ ճանապարհորդում են և շնորհիվ ժամանակակից տրանսպորտային միջոցների կարճ ժամանակահատվածում հատում են հսկայական տարածություններ: Բնական ռեսուրսներն ավելի շատ են գործածվում, մարդիկ դարձել են երկարակյաց և անընդհատ աճում է մոլորակի վրա բնակչության քանակը: Կյանքի ավելի դանդաղ ընթացքը թվում է անհնարին, քանի որ խիստ ակնհայտ է մարդկանց ձգտումը ավելի բարձր կենսամակարդակի: Սակայն դրան հասնելու համար տնտեսության զարգացում է պետք: Մարդկության այդպիսի զարգացումը կոչվում է **առաջընթաց**, չնայած հարց է, թե ինչպիսի **առաջընթացի** ենք մենք ձգտում:

Ինչ վերաբերվում է շրջակա միջավայրի աղտոտմանը և կլիմայի վրա դրա երկարաժամկետ ազդեցությանը, ապա անցկացված հետազոտությունները ցույց են տվել, որ աղտոտող նյութերի ազդեցությունը՝ անձրևների, սառցասարերի չափերի և մթնոլորտի ջերմաստիճանի վրա այդքան էլ մեծ չէ, իսկ Երկիր մոլորակի բնական հավասարակշռության վրա նույնիսկ նկատելի չէ: Հետազոտությունների արդյունքում պարզվել է, որ չորային շրջանները, որոնք ոռոգման միջոցով

վերածվել են մշակվող հողերի (անապատների վերածումը բերքատու հողերի) փոքր ազդեցություն են թողնում կլիմայի վրա:

Սակայն մարդու գործունեության ազդեցությունը տեսանելի է մթնոլորտի վրա: Օրինակ՝ տեղումների միջին քանակը՝ չափված 22 մթնոլորտային կայաններում, երկուշաբթի, երեքշաբթի, չորեքշաբթի, հինգշաբթի և ուրբաթ օրերին ավելի շատ են, քան հանգստյան օրերին: Այդ փաստը կարելի է բացատրել օդը աղտոտող տարբեր նյութերի կոնցենտրացիայի բարձրացումով, որոնք անձրևի կաթիլների համար սաղմագոյացման կենտրոն են հանդիսանում: Այլ կերպ ասած, մարդու կողմից ստեղծած օրացույցը, որը ոչ մի դեպքում կապված չէ բնության երևույթների հետ, բերում է օդում մեծ քանակությամբ փոշու և պինդ մասնիկների գոյացմանը՝ ավելի շատ աշխատանքային, քան հանգստյան օրերին:

Մեծ քաղաքներում մարդկային գործունեության բացասական ազդեցության մասին են վկայում նաև այլ երկարաժամկետ դիտումները: Օրինակ՝ Երևանի ջերմաստիճանը մոտավորապես 2-4⁰ C-ով բարձր է քան այն շրջապատող արվարձաններինը: Քաղաքի կենտրոնում ծնվում է «ջերմային կղզյակ»։ Օդագնացները, որոնք թռչում են օդապարիկներով, թռչելով մեծ քաղաքների վրայով, մեծ բարձրությունների են հասնում տաք օդի շնորհիվ: Քաղաքներում տեղումները դիտվում են ավելի առատ քան, հարևան գյուղական շրջաններում: Քաղաքների անջատած ավելցուկային տաքությունը, պայմանավորում է երեկոյան ժամերին քամու առաջացում, որը ուղղված է դեպի քաղաքի կենտրոն, որտեղից տաք օդը քաշվում է դեպի վերև: Ջարմանալի չէ, որ քաղաքները շրջանները դառնում են ավելի հրապուրիչ ապրելու համար, քան քաղաքի կենտրոնը:

Այժմ մեծ ուշադրություն է դարձվում օգտակար նյութերի կրկնակի վերամշակման և վերականգնման ուղղության զարգացմանը: Որոշ դեպքերում այդպիսի մոտեցումը կիրառելի է երկար ժամանակ: Օրինակ՝ ամեն մոր մեքենայի մոտավորապես 40% կազմված է ռեգեներացված մետաղից, դա հիմնականում վերաբերվում է պողպատե և չուգունե մա-

սերին: Նոր ալյումինային ինքնաթիռում մոտ 60% ալյումինը վերականգնվում է մետաղից, որը արդեն օգտագործված է եղել: Իսկ եթե դուք գնում եք ոսկյա իր, ապա նրանում եղած ոսկու 90% օգտագործվում է ոչ առաջին անգամ: Որքան թանկ է նյութը, այնքան այն ավելի շատ է ենթարկվում կրկնակի օգտագործման: Թղթի կրկնակի վերամշակումը նույնպես պայմանավորված է հասարակության կարիքներով: Մենք արդեն զգում ենք թղթի արտադրման համար անհրաժեշտ հումքի պակասը, որը հանգեցրել է դրա գնի բարձրացմանը և այդ պատճառով տնտեսապես ավելի արդյունավետ է թղթի մի մասը պատրաստել թափոնից: Այդ ձևով են մշակվում նաև ապակյա տարաները: Թղթի և ապակու թափոնների վերամշակումը նպատահարմար է նաև այն առումով, որ փրկում է քաղաքը աղտոտումից:

Նոր մեթոդներ են մշակվել աղբի վերամշակման համար: Աղբանոցների հարևանությամբ կառուցվում են աղբի վերամշակման գործարաններ: Աղբի այրվող բաղադրամասերը այրվում են և դրանից առաջացած ջերմությունը օգտագործվում է էլեկտրաէներգիայի արտադրման համար, ընդ որում դա արվում է այնպես, որ նվազագույնի հասցվի օդի աղտոտումը: Օրինակ՝ Ամստերդամում օրական հավաքում են 1500 տոննա կենցաղային աղբ: Ապակին և մետաղը օգտահանվում են (ուտիլացվում են), իսկ աղբի այրվող կոմպոնենտները այրվում: Այնուամենայնիվ աղբը վառելիք է, որի մեկ տոննան արժե 10 դոլար: Այդ միջոցով Ամստերդամում 50 տարի է ստանում են քաղաքի կողմից օգտագործվող էլեկտրաէներգիայի մոտ 5%: Նման գործարաններ են կառուցված նաև Փարիզում և Եվրոպական այլ քաղաքներում: Երևանը վաղուց կարիք ունի նման գործարանի:

Հարցեր և վարժություններ

Ի՞նչ գիտեք մթնոլորտի մասին

Համամի՞տ եք արդյոք: Գրե՛ք ձեր պատասխանը. այո՛, ոչ,
չգիտեմ

1. Կարելի է ապրել առանց սննդի մեկ ամիս, մի քանի օր՝ առանց ջրի, բայց առանց օդի չե՛ս կարող ապրել մի քանի րոպե:
2. Օդի նմուշի ծավալը (կամ ցանկացած գազի) կախված է ճնշումից և ջերմաստիճանից:
3. Օդը, ինչպես և մյուս գազերը, կշիռ չունեն:
4. Մթնոլորտի օդը Երկրի տարբեր կետերում կարող է խիստ տարբերվել:
5. Մթնոլորտն ազդում է որպես ֆիլտր, որը չի թողնում առողջության համար վտանգավոր ճառագայթները հասնեն Երկրի մակերես:
6. Մթնոլորտի ներքին շերտում ջերմաստիճանը բարձրանում է բարձրության մեծացման հետ:
7. Այնպիսի նյութերը, ինչպիսիք ջուրն է և ածխածնի (IV) օքսիդը, որոնք օդում քիչ են, այնուամենայնիվ մեծ ազդեցություն ունեն մթնոլորտի հատկությունների վրա:
8. Քիմիական արտադրության 10 գլխավոր նյութերից երկուսը վերցված են օդից:
9. Օգոնն աղտոտում է մթնոլորտի ներքին շերտերը, բայց անհրաժեշտ է վերին շերտերում:
10. Մաքուր, չաղտոտված օդը մաքուր նյութ է:
11. Օդի աղտոտումն սկսել է արդյունաբերական ռևոլյուցիայից հետո:
12. Մարդկային որե՛կ զոհ ուղիղ կաված չէ օդի աղտոտման հետ:
13. Բնական երևույթները, օրինակ՝ հրաբուխի ժայթքումը, կամ անտառային հրդեհները, նույնպես կարող են հանգեցնել օդի լուրջ աղտոտման:

14. Արդունաբերությունը օդի աղտոտման գլխավոր մեղադրյալն է:
15. «Ջերմոցային էֆեկտ»-ը տաքացման բնական էֆեկտ է, որը կարող է վտանգավոր դառնալ մարդկության համար՝ վառելանյութերի մեծ քանակներ այրելիս:
16. Վերջին տարիներին անձրևները ինդուստրիալ զարգացած երկրներում դարձել են քիչ թթվային:
17. Օդի աղտոտումը հիմնականում առաջացել է մարդու գործունեության հետևանքով՝ կապված մեծ քանակությամբ այրվող նյութերի այրման հետ:
18. Աղտոտման վերահսկումը չի բարելավում օդի որակը: