

ԱՌԼԻԿ ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ
ԼԻԴԱ ՍԱՀԱԿՅԱՆ

Ք Ի Մ Ի Ա

12

ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ
ԵՎ ԲՆԱԳԻՏԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ
ՀՈՍՔԵՐ

Վերահրապարակություն



ՉԱՆԳԱԿ
ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՐԵՎԱՆ • 2018

**Երաշխավորված է ՀՀ կրթության և գիտության նախարարության
կողմից՝ որպես դասագիրք ավագ դպրոցի 12-րդ դասարանի
ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար**

Աստղանիշով պարագրաֆները (2.1, 2.4, 3.1, 3.4, 3.5, 4.1, 4.4, 5.4, 5.5, 5.6, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4) և վարժությունները, ինչպես նաև որոշ պարբերություններում աստղանիշով և եզրագծով առանձնացված նյութերը նախատեսված են խորացված հոսքի աշակերպների համար:

ՀՏԴ 373.167.1:54(075.3)

ԳՄԴ 24 ց72

Ս — 150

Խաչատրյան Ա., Սահակյան Լ.

Ս — 150 **Քիմիա: 12-րդ դասարան:** (Ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքեր)/
Ա. Խաչատրյան, Լ. Սահակյան.— Եր., «Ձանգակ» հրատ., 2018.— 128 էջ:

ՀՏԴ 373.167.1:54(075.3)

ԳՄԴ 24 ց72

ISBN 978-99941-1-916-5

© Ա. Խաչատրյան, Լ. Սահակյան, 2018

© «Ձանգակ-97» հրատ., 2018

© ԴՏՀՏՀՀ, 2018

Պատմությունը կյանքի ուսուցիչ է:

Լափինական ասացվածք

§ 1.1 | ՔԱՐ, ՀՈՒՐ, ՄԵՏԱՂ

Հազարամյակներ առաջ մարդն օգտագործել է միայն այնպիսի իրեր, որոնք կարող էր գտնել իր շրջապատում՝ քար, փայտ, ոսկոր, կաշի: Առաջին գործիքը ստեղծվել է այն ժամանակ, երբ մարդը որոշակի ձև տված և ծայրը սրած քարն ամրացրել է փայտե ձողին: Այդպես ստացվել է քարե կացինը, որը ն հրսի, ն աշխատանքի գործիք էր:

Հայկական բարձրավանդակում որպես քարի կարծր տարատեսակ լայնորեն օգտագործվել է օբսիդիանը (սատանի եղունգ, վանակատ), որից կարելի էր պատրաստել սրածայր գործիքներ: Մարդկության զարգացման այդ շրջանը հայտնի է «քարի դար» անունով:

Մարդը սկսել է նկատել, որ տարբեր ազդակներից կարող է փոխվել նյութի բնույթը: Օրինակ՝ կայծակը կարող է վառել անտառը, փայտի այրման տեղում մնում է մոխիր: Որոշ ժամանակ մնացած և խմորված քաղցր հյութը յուրահատուկ հոտ ունի և խմելիս կարող է առույգացնել մարդուն: Մենք հիմա գիտենք, որ դրանք քիմիական փոխարկումների հետևանք են:

Այս երևույթներն ուսումնասիրում է մի գիտություն, որը ստացել է «քիմիա» անվանումը: Այն պահից, երբ մարդը սովորեց կրակ ստանալ և այն պահպանել, պայմաններ ստեղծվեցին քիմիական փոխարկումներ իրականացնելու համար: Կրակի վրա տաքացված միսը փոխում է իր գույնը և դառնում է ավելի փափուկ: Կավը բարձր ջերմաստիճաններում տաքացնելիս՝ թրծելիս, դառնում է ավելի կարծր: Ավազի վրա կրակ վառելիս կարող է նկատվել ապակե գնդիկների առաջացում և այլն:

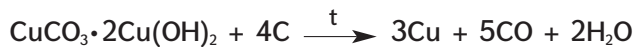
Մեր թվարկությունից մոտ 8000 տարի առաջ, երբ մարդկությունը դեռևս քարի դարում էր, տեղի ունեցավ կարևորագույն շրջադարձ: Եթե նախկինում մարդը սնունդ էր հայթայթում միայն որսի միջոցով, ապա այդ ժամանակ սովորեց կենդանիներ ընտելացնել և հող մշակել, այսինքն՝

զբաղվել անասնապահությամբ և հողագործությամբ: Այսպիսով՝ մարդն անցավ նստակյաց կյանքի, ստեղծվեցին առաջին բնակավայրերը և քաղաքները, սկիզբ դրվեց քաղաքակրթությանը:

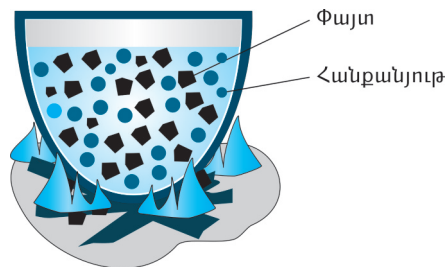
Այդ ժամանակ մեծ թափ ստացավ բրուտագործությունը: Նոր քարի դարի մշակույթը Մերձավոր և Միջին Արևելքից սկսեց դանդաղ տարածվել դեպի Եվրոպա: Մ.թ.ա. 4000-ական թվականները նոր փոփոխությունների ժամանակներ էին: Մարդը սկսեց յուրացնել նոր նյութեր, հատկապես մետաղներ, որոնք ունեն արժեքավոր հատկություններ:

Առաջին մետաղները թերևս բնածին պղինձն ու ոսկին էին, որոնք իրենց կարմիր և դեղին գույներով կարող էին նկատելի լինել շրջապատի գորշ ապարների մեջ: Պարզ դարձավ, որ պղնձից ավելի հարմար է պատրաստել տեգի սայր և աշխատանքային գործիքներ, քան քարից, մանավանդ որ պղնձե սայրն ավելի ուշ է բթանում:

Այդ մետաղի արհեստական ստացման եղանակը մարդուն, ամենայն հավանականությամբ, հուշել է հենց բնությունը: Եթե այն վայրում, որտեղ եղել է պղնձի հանքաքար, դիցուք՝ ազուրիտ ($\text{CuCO}_3 \cdot 2\text{Cu(OH)}_2$), կայծակից բռնկվեր անտառը, ապա մարդը կարող էր նկատել կարմիր գնդիկների առաջացումը մոխիրների մեջ.



Նմանակելով բնությանը՝ մարդը կարող էր այդ մետաղը ստանալ նաև իր բնակավայրում, եթե տաքացներ պղնձի հանքաքարը փայտի կտորների հետ (նկ. 1.1.1):



Նկ. 1.1.1. Պղնձի ստացումը հնադարում

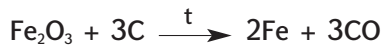
Պղնձի մեծաքանակ ստացումը, ըստ հնագիտական հետազոտությունների, կատարվել է Հայկական բարձրավանդակում և թվագրվում է մ.թ.ա. 4000 թ.: Դրանով սկսվում է պղնձի դարաշրջանը և տևում մինչև մ.թ.ա. 3000 թ., երբ Հունաստանում հնարավոր դարձավ ձուլել ավելի կարծր մետաղ՝ բրոնզ, որը պղնձի և անագի համաձուլվածքն է:

Բրոնզ՝ համաձուլվածք (պղինձ՝ 80 %, անագ՝ 20 %)

Այսպիսով՝ պղնձի դարին հաջորդում է բրոնզի դարը, որը տևում է ավելի երկար՝ մինչև մ.թ.ա. 1500 թ.:

Մարդուն, անշուշտ, կարող էր հանդիպել ավելի կարծր մետաղ՝ երկաթ՝ երկնաքարի տեսքով, սակայն իսկական հեղաշրջում եղավ այն ժամանակ, երբ մարդը կարողացավ երկրային երկաթ ձուլել հանքաքարից, օրինակ՝ կարմիր երկաթաքարից (Fe_2O_3): Սակայն պետք է իմանալ, որ պղնձի համեմատ երկաթ ստանալն ավելի դժվար է, քանի որ այն ավելի ամուր է կապված թթվածնին:

Պատմաբանները միակարծիք են, որ երկաթի ստացման հայրենիքը դարձյալ Փոքր Ասիան ու Հայկական բարձրավանդակն են՝ Հայաստանը (մ.թ.ա. 2100 թ.): Երկաթի ստացման համար անհրաժեշտ է ավելի բարձր ջերմաստիճան, ինչին կարելի է հասնել փայտածխի և օդամղիչ հարմարանքի՝ դարբնոցային փուքսի միջոցով.



Մաքուր երկաթն այնքան էլ կարծր չէ, սակայն ձուլման ընթացքում ներառելով ածխածին՝ վերածվում է չափազանց կարծր համաձուլվածքի: Այդ պատճառով երկաթը սկսեց լայնորեն օգտագործվել ինչպես զենք-զրահի, այնպես էլ որսի և աշխատանքային գործիքների պատրաստման համար: Հարկ է նկատել, որ երկաթի դարաշրջանը, սկսվելով մ.թ.ա. 1500 թվականից, դեռևս շարունակվում է:

Հին հունական փիլիսոփայության վերելքին նախորդել են կիրառական քիմիայի ասպարեզում որոշ ձեռքբերումներ, հատկապես միջերկրածովյան երկրներում, մասնավորապես Եգիպտոսում: Վարկածներից մեկի համաձայն՝ ժամանակակից «քիմիա» անվանումը սկզբնավորվել է «khemeia» բառից, որն իբր ծագել է Եգիպտոսի հին անունից՝ Քամ՝ խորհրդանշելով «Եգիպտական արհեստ»: Սակայն ներկայումս ավելի ընդունելի է այն վարկածը, որ այդ բառը հունարենից թարգմանաբար նշանակում է *հեղուկ*: Դա կարող էր առնչվել հենց մետաղների ձուլման հետ:

Հարցեր և վարժություններ

1. Բաց անոթում որոշ ժամանակ մնացած պտղահյութն ինչ ներգործություն կարող է ունենալ մարդու վրա: Ի՞նչ քիմիական փոխարկումներ կարող են տեղի ունենալ պտղահյութում:

2. Թվարկեք մետաղների որոշ հատկություններ, որոնք հազարամյակներ շարունակ կարևոր են եղել մարդու համար:

3. Դարբնոցում երկաթ մշակելիս փայտածխից կամ քարածխից բացի օգտագործվում է նաև օդամղիչ փուքս: Վերջինս ինչպե՞ս է նպաստում բարձր ջերմաստիճանի առաջացմանը:

4. Որոշակի զանգվածով ազուրիտը ենթարկել են կոքսով վերականգնման: Դրա հետևանքով գոյացել է 1,12 լ գազ, որի խտությունն ըստ ջրածնի 14 է: Որոշե՞ք ծախսված ազուրիտի և ստացված մետաղի զանգվածները:

5* Մագնիսական երկաթաքարի 19 գ նմուշը խառնել են փայտածխի (C) հետ և շիկացրել անօդ պայմաններում: Ստացված գազերի խառնուրդն անցկացրել են ավելցուկով վերցրած կալցիումի հիդրօքսիդի լուծույթի միջով, որի հետևանքով գոյացել է 8 գ նստվածք, իսկ չլուծված գազն անմնացորդ փոխազդել է 20,736 գ պղնձի(I) օքսիդի հետ: Որոշե՞ք Fe_3O_4 -ի զանգվածային բաժինը (%) տրված հանքաքարում և վերականգնված պղնձի զանգվածը:

6* Պղնձի և 0,01 մոլ նյութաքանակով մեկ այլ մետաղի 5,17 գ զանգվածով խառնուրդը թթվածնի միջավայրում տաքացնելիս խառնուրդի զանգվածն ավելացել է 0,8 գրամով: Գտե՞ք այդ մետաղը, եթե հայտնի է, որ էլեկտրաքիմիական շարքում այն ջրածնից հետո է և թթվածնի հետ չի փոխազդում:

§ 1.2

ՀՈՒՆԱԿԱՆ ԱՏՈՄԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԱԼՔԻՄԻԱՅԻ ՇՐՋԱՆԸ

Հույն գիտնականներին, որոնց անվանում էին իմաստասերներ, գլխավորապես հետաքրքրում էին նյութերի հետ կատարվող փոփոխությունների բնույթը, դրանց էությունը: Այդ իմաստասիրությունը սկիզբ է առնում Թալեսից (մ.թ.ա. 640–546), որ փորձում էր պատասխանել հետևյալ հարցերին: Եթե նյութը կարող է փոխարկվել այլ նյութի, օրինակ՝ կապույտ ազուրիտը՝ կարմիր պղնձի, ապա ո՞րն է նյութի բուն էությունը: Արդյո՞ք ցանկացած նյութ կարող է վերածվել այլ նյութի, և եթե այո, ապա այստեղից չի՞ հետևում, որ բոլոր նյութերը մի ինչ-որ հիմնական նյութի՝ նախահիմքի տարատեսակներ են:

Թալեսը կարծում էր, որ այդ հիմնական տարրը (տարերքը) ջուրն է: Այսպիսով սկսեց ձևավորվել աշխարհի առաջացման տեսությունը չորս հիմնական նախատարրերից: Այդ նախաստեղծ տարրերն էին ջուրը, օդը, հուրը և հողը: Այս տեսության ջատագովներից էր խոշորագույն իմաստասեր Արիստոտելը (մ.թ.ա. 384–322):

Հույն գիտնականներին հետաքրքրում էր կարևորագույն մի հարց ևս, թե մինչև ինչ աստիճանի կարելի է բաժանել նյութը: Օրինակ՝ քարը կարելի է բաժանել փոքր կտորների, յուրաքանչյուր կտորը իր հերթին կարելի է մանրացնել, և այսպես շարունակ, սակայն մինչև ո՞ր սահմանը:

Դեմոկրիտոսը (մ.թ.ա. 460–370) կարծում էր, որ ամենավերջին՝ փոքրագույն մասնիկը պետք է որ անբաժանելի լինի, ըստ այդմ էլ այն անվանեց «ատոմ» (անբաժանելի): Նա ասում էր, որ «աշխարհի հիմքը ատոմները և դատարկությունն են, ատոմները չեն ենթարկվում ազդեցությունների և չեն փոփոխվում»: Ատոմի գաղափարը, սակայն, շուտով մոռացության տրվեց և վերածնունդ ապրեց միայն երկու հազար տարի անց՝ 17-րդ դարում:

Քիմիայի զարգացման հաջորդ փուլը կոչվում է *ալքիմիայի շրջան*, որն ընդգրկում է միջին դարերը՝ զարգացում ունենալով հիմնականում միջերկրածովյան և եվրոպական երկրներում:

* Քիմիան որոշակի առաջընթաց ունեցավ Արաբական կայսրության ժամանակներում (VIII–IX դդ.): Արաբները եգիպտական խորհրդավոր արհեստ khemeia-ն վերանվանեցին al-kimiya, իսկ հետագայում եվրոպական լեզուներում առաջացան «ալքիմիա» և «ալքիմիկոս» բառերը: *Ալքիմիա* եզրաբառն այժմ օգտագործվում է, երբ խոսքը վերաբերում է քիմիայի պատմության այն շրջանին, որն ընդգրկում է շուրջ մեկուկես հազարամյակ՝ 300–1600 թվականները:

Արաբ խոշոր մտածող Ջաբիրին թվում էր, որ մի մետաղը կարող է փոխարկվել այլ մետաղի, օրինակ՝ սնդիկից կարելի է ոսկի կամ արծաթ ստանալ: Այս գաղափարն ուժեղ ազդեցություն ունեցավ ալքիմիկոսների հաջորդ սերունդների վրա: Վերջիններս կարծում էին, որ նախ անհրաժեշտ է ստանալ այն նյութը, որը կխթաներ ոսկու ստացումն այլ մետաղներից: Դրան անվանեցին al-iksir, ինչը եվրոպական լեզուներում վերափոխվեց «էլիքսիր»-ի, իսկ ավելի ուշ ստացավ «փիլիսոփայական քար» անվանումը:

Հետագա դարերում ալքիմիկոսները գնացել են երկու զուգահեռ ուղիներով. ոմանք փորձում էին ոսկի ստանալ, իսկ մյուսները՝ «կյանքի» էլիքսիր, որը մարդուն անմահություն կտար: Այս երկրորդ ուղղությունը ստացել է «յատրոքիմիա» անվանումը, այլ կերպ՝ բժշկական քիմիա: Միջնադարյան հանրահայտ բժիշկներ էին բուխարացի Իբն Սինան (Ավիցեննա, X դ.), Հայաստանում՝ Մխիթար Հերացին (XII դ.), Ամիրդովլաթ Ամասիացին (XV դ.) և ուրիշներ:

* Եվրոպացի առաջին երևելի ալքիմիկոսը Ալբերտ Մեծն էր (XII դ.), որ նկարագրել է մի շարք պարզ նյութեր, մասնավորապես արսենը և դրա հետ առնչվող փոխարկումները: Եվրոպական ալքիմիկոսները առաջինը նկարագրեցին ծծմբական թթուն, որը, ինչպես գիտեք, ներկայիս կարևոր քիմիական միացություններից է: Ծծմբական և ազոտական թթուները նրանք կորզում էին հանքանյութերից: Նշված ուժեղ թթուների ստացումը, ինչպես կարծում է ամերիկյան գրող և քիմիկոս-պատմաբան Ա. Ազիմովը, քիմիայի ամենանշանակալից հաջողությունն էր երեքուկես հազարամյակ առաջ երկաթի ստացումից ի վեր:

Ոսկու ստացման տենդը հանգիստ չէր տալիս ալքիմիկոսներին: Դրանով սկսեցին զբաղվել նաև բազմաթիվ կեղծարարներ, այդ պատճառով որոշ երկրներում նույնիսկ արգելվեցին ալքիմիական հետազոտությունները:

Թուրքերի կողմից Կոստանդնուպոլսի գրավումից և ավերումից հետո (1453 թ.) ալքիմիկոսները, վախենալով հետապնդումներից, տեղափոխվեցին եվրոպական տարբեր երկրներ՝ իրենց հետ տանելով հին հունական գիտական ավանդույթները: Եվրոպայում սկսվեց բուռն հետազոտությունների և կարևոր հայտնագործությունների ժամանակաշրջանը:

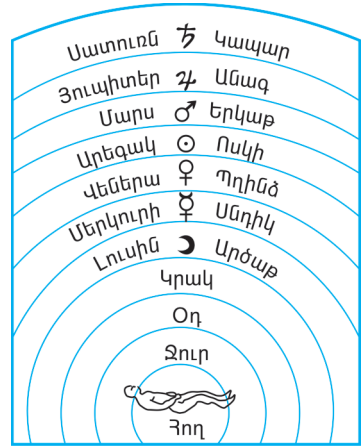
Կողմնացույցի հայտնագործումից, ծովագնացության զարգացումից և գրատպությունից հետո նոր թափ ստացան նաև քիմիական հետազոտությունները:

* Քիմիայի խնդիրների վերաբերյալ այլ պատկերացումներ ունեին XVI դարի գերմանացի բժիշկներ Ագրիկոլան և Պարացելսը: Առաջինը զբաղվում էր բժշկության հետ հանքային նյութերի հնարավոր կապի բացահայտմամբ: «Մետաղարտադրության մասին» իր գրքում (1556 թ.) նա համակարգել է այդ ոլորտում եղած գործնական գիտելիքները: Պարացելսը կարծում էր, որ ալքիմիայի խնդիրը ոչ թե ոսկու ստացման փնտրտուքը պետք է լինի, այլ բուժամիջոցների պատրաստումը: Եթե նախկինում օգտագործվում էին բացառապես բուսական պատրաստուկներ, ապա նա համոզված էր, որ ավելի արդյունավետ կլինեն հանքանյութերից պատրաստված դեղամիջոցները:

Նոր ուղղության առավել երևելի ներկայացուցիչը գերմանացի Գլաուբերն էր (XVII դ.), որ, լինելով բժիշկ, զբաղվում էր քիմիական տարբեր բուժամիջոցների ստացման եղանակների մշակմամբ և կատարելագործմամբ: Նա է իրականացրել կերակրի աղից աղաթթվի ստացումը ծծմբական թթվի ազդեցությամբ: Հետազոտելով մնացորդային աղը՝ Գլաուբերը բացահայտեց, որ այդ նյութը (սուլֆատ) ուժեղ լուծողական է: Նա համարում էր, որ դա ամենափրկիչ բալասան կարող է լինել, և նույնիսկ կարծում էր, որ հենց կյանքի էլիքսիրն է: Նրա ժամանակակիցները այդ աղին տվեցին *գլաուբերյան* անվանումը, որը պահպանվում է նաև մեր օրերում ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$):

Հանքանյութերին առնչվող զարգացող գիտությունը և բժշկությունը դարձան գրավիչ ու մատչելի, իսկ ոսկու ստացման ջանքերը՝ անիմաստ: Եվ իրոք, XVII դարում ավքիմիայի նշանակությունը սկսեց անընդհատ նվազել, և այն աստիճանաբար վերածվեց գիտության մի ձյուղի, որն անվանում են քիմիա:

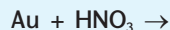
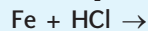
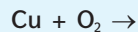
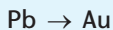
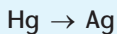
Նկար 1.2.1-ում տրված են չորս տարրերը (տարրերքները) և երկնային մարմինները: Վերջիններիս և մետաղների նշանագրման համար օգտագործվում էին նույն խորհրդանիշերը:



Նկ. 1.2.1. Ալքիմիական տիեզերաբանություն

Հարցեր և վարժություններ

1. Ըստ հույն մտածողների պատկերացման՝ որո՞նք են այն չորս նախաստեղծ տարրերը, որոնցից ձևավորվել է աշխարհը:
2. Միջնադարում մարդն ինչպե՞ս կարող էր ստանալ քացախ և քացախաթթու:
3. Ի՞նչ են խորհրդանշում «էլիքսիր» և «փիլիսոփայական քար» արտահայտությունները: Կարո՞ղ են դրանք իրականում լինել:
- 4* Հնարավո՞ր է քիմիական ճանապարհով իրականացնել հետևյալ փոխարկումները.



5* 32,2 գ գլաուբերյան աղը լուծելու համար պահանջվել է 5,44 գ ջուր (25 °C): Որոշե՞ք՝

ա) նատրիումի սուլֆատի զանգվածային բաժինը (%) ստացված հազեցած լուծույթում,

բ) լուծույթից սուլֆատ իոնները հեռացնելու համար պահանջվող 25 % զանգվածային բաժնով կապարի նիտրատի լուծույթի զանգվածը (գ):

§ 1.3 ՔԻՄԻԱՅԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ ԵՎ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

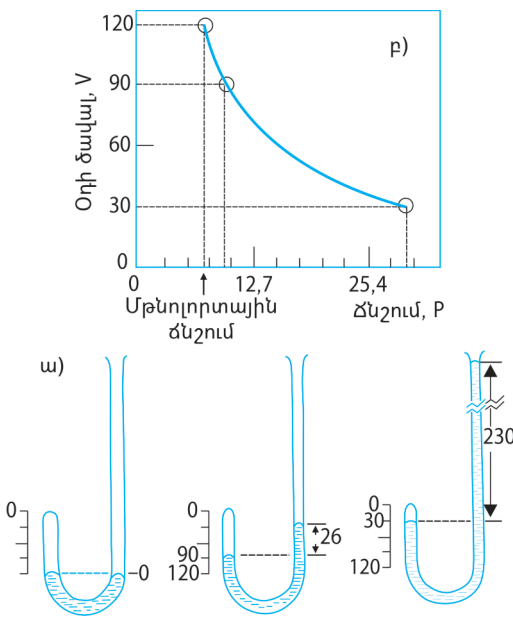
Քիմիայի զարգացման պատմության մեջ իսկական հեղաշրջում կատարվեց այն ժամանակ, երբ հետազոտություններում օգտագործվեցին քանակական չափումներ. սկսեցին չափել գազի ծավալը, նյութի զանգվածը և այլն:

Անգլիացի քիմիկոս Ռ. Բոյլը (1627–1691), Ս–աձև խողովակի աջ ծնկում ավելացնելով հեղուկ սնդիկ, նկատել է, որ խողովակի ձախ ծնկում (այդ մասում խողովակը զրոյված էր) սնդիկի մակարդակը բարձրանում է, այսինքն՝ օդի ծավալը փոքրանում է (նկ. 1.3.1): Ընդ որում՝ փոքրանում է այնքան անգամ, որքան անգամ մեծանում է սնդիկի սյան ճնշումը ձախ մասում:

Այդ օրենքը Բոյլից անկախ հայտնագործել է նաև ֆրանսիացի ֆիզիկոս Է. Մարիոտը (1676 թ.):

Գազի ծավալը հակադարձ համեմատական է գործադրված ճնշմանը (հաստատուն ջերմաստիճանի պայմանում):

$$pV = \text{const}$$



Նկ. 1.3.1. Ռ. Բոյլի փորձը

Մյուս կողմից՝ գազերի սեղմվելը կամ ընդարձակվելը հետազոտողներին մղում էր այն մտքին, որ նյութը ոչ թե հոծ է, այլ բաղկացած է փոքրագույն մասնիկներից, որոնց միջև կան ազատ տարածություններ: Այսինքն՝ վերակենդանանում էր նյութի «ատոմային» կառուցվածքի դեմոկրիտոսյան գաղափարը:

1774 թ. ֆրանսիացի քիմիկոս Ա. Լավուազիեն, հետազոտելով որոշ մետաղների՝ անագի, կապարի փոխարկումները փակ թորանոթներում շիկացնելիս, կշեռքի

միջոցով բացահայտեց, որ թորանոթների զանգվածը փորձից առաջ և հետո մնում է նույնը: Նա պարզեց նաև, որ մետաղներին միանում է թորանոթի մեջ եղած օդի թթվածինը, որի արդյունքում գոյանում են օքսիդներ: Հայտնագործվեց բնության հիմնարար օրենքներից մեկը՝ զանգվածի պահպանման օրենքը:

Քիմիական ռեակցիայի մեջ մտնող նյութերի զանգվածը հավասար է ռեակցիայի հետևանքով ստացվող նյութերի զանգվածին:

Այդ հայտնագործությունից երկու տասնամյակ առաջ ռուս մեծ գիտնական Մ. Լոմոնոսովը ևս համանման հետազոտությունների արդյունքում հանգել էր այդպիսի եզրակացության:

Նյութերի զանգվածի պահպանման օրենքը մեծ ազդեցություն է ունեցել ոչ միայն քիմիայի, այլև ամբողջ բնագիտության զարգացման վրա: Այդ օրենքի նշանակությունը մեծ է նաև աշխարհընկալման առումով. «Ոչինչ չի անհետանում և չի ստեղծվում ոչնչից»: Այս օրենքի հայտնագործման պատմությունը մի փոքր ավելի հանգամանորեն տրված է «Քիմիա 7» դասագրքում:

* XIX դարի սկզբին հայտնագործվեցին «Բաղադրության հաստատունության օրենքը» (ժ. Պրուստ, 1808 թ., տես «Քիմիա 7» դասագիրքը) և այլ հիմնարար օրենքներ, որոնք վերջնականապես հաստատեցին նյութի փոքրագույն մասնիկներից՝ ատոմներից բաղկացած լինելու իրողությունը:

Հետազոտելով գազային նյութեր՝ ֆրանսիացի ֆիզիկաքիմիկոս Գեյ-Լյուսակը հայտնագործել է երկու օրենք: Մեկը կապ է ստեղծում գազի ծավալի և ջերմաստիճանի միջև, ինչը քննարկվում է ֆիզիկայի դասընթացում, իսկ երկրորդը վերաբերում է գազերի մասնակցությամբ ռեակցիաներում ծավալային հարաբերություններին (1805 թ.):

Գազերի մասնակցությամբ ռեակցիաներում ելանյութերի, ինչպես նաև վերջանյութերի ծավալները հարաբերում են իրար՝ որպես պարզ և ամբողջ թվեր:

Այս օրինաչափության հիման վրա իտալացի գիտնական Ա. Ավոգադրոն հայտնագործել է այն հանրահայտ օրենքը, որը կոչվում է հենց իր անունով (1811 թ.):

Տարբեր գազերի հավասար ծավալներում (արտաքին միատեսակ պայմաններում) պարունակվում են միևնույն թվով մոլեկուլներ:

Այս օրենքի նշանակությունը և կարևորագույն կիրառությունները առավել հանգամանորեն ներկայացվել են «Քիմիա 8» դասագրքում:

* Կարևոր ներդրում էր շվեդ քիմիկոս Ի. Բերցելիուսի առաջարկած նոր նշանաբանությունը (1814 թ.), երբ տարրերի խորհրդանշանները փոխարինվեցին դրանց լատիներեն անունների սկզբնատառերով:

Արդեն XIX դարի կեսերին համընդհանուր ծանաչման արժանացավ այն գաղափարը, որ նյութերը կազմված են ատոմներից և մոլեկուլներից: Ձևավորվեց ատոմամոլեկուլային ուսմունքը, որն ընդունվեց քիմիկոսների միջազգային առաջին գիտաժողովում (1860 թ.):

Քիմիայի զարգացման պատմության մեջ կարևորագույն նշանակություն ունեցան ռուս մեծ քիմիկոս Դ. Մենդելեևի հայտնագործած պարբերականության օրենքը և դրա հիման վրա ստեղծված՝ քիմիական տարրերի պարբերական համակարգը (1869 թ.):

Մարդկային միտքը ներթափանցեց նյութի կառուցվածքի խորքերը, բացահայտեց, որ ատոմը բաժանելի մասնիկ է, որ գոյություն ունեն ավելի փոքր մասնիկներ՝ պրոտոն, նեյտրոն, էլեկտրոն և այլն: Բացահայտվեց էլեկտրոնի մասնիկաալիքային բնույթը, ստեղծվեց ատոմի կառուցվածքի կուռ տեսությունը: Վերջինիս հիման վրա հասկանալի դարձան քիմիական կապի էլեկտրոնային բնույթը, նյութի կառուցվածքի առանձնահատկությունները:

Էական առաջընթաց էր օրգանական միացությունների կառուցվածքի տեսության ստեղծումը, որը հնարավորություն տվեց հասկանալու միլիոնավոր նյութերի կառուցվածքի և հատկությունների բազմազանությունը, հիմք հանդիսացավ նոր օրգանական միացությունների ստացման համար:

Անօրգանական և օրգանական քիմիաների կողքին ձևավորվեց քիմիայի մի նոր բաժին՝ ֆիզիկական քիմիան, որը կապ է ստեղծում ֆիզիկայի և քիմիայի միջև:

Ներկայումս քիմիական հետազոտությունների շրջանակը էապես ընդլայնվել է: Քիմիայի մի շարք բաժիններ՝ *անօրգանական քիմիա, օրգանական քիմիա, ֆիզիկական քիմիա, վերլուծական քիմիա, դեղագործական քիմիա, սննդանյութերի քիմիա, հողաքիմիա, երկրաքիմիա, կենսաքիմիա, միջուկային քիմիա* և այլն, ձեռք են բերել առանձին և անկախ գիտությունների կարգավիճակ:

Շնորհիվ քիմիական գիտության և հարակից բնագիտական ոլորտների զարգացման ու ձեռք բերած նվաճումների՝ հնարավոր դարձավ բարձրացնել մարդկանց կենսամակարդակը, զարգացնել տեխնիկան և նյութերի ստացման արտադրատեղանակները, դյուրացնել ու հարմարավետ դարձնել մարդու բնակության և աշխատանքի պայմանները, երկրացնել մարդու միջին տարիքը, կանխել հիվանդություններն ու համաճարակները:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ովքեր են համարվում «Նյութերի զանգվածի պահպանման օրենքի» հայտնագործողները:

2. $A + B \rightarrow D + E$ ուրվագրով պատկերվող ռեակցիայի համար կարելի է պնդել, որ $m(D) + m(E) = m(A) + m(B)$, եթե ռեակցիան՝ ա) քիմիական է, բ) միջուկային է:

3. Գոյություն ունի C_4H_8O բանաձևով սպիրտների դասին պատկանող՝

1) 4 նյութ

2) 3 նյութ

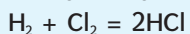
3) 2 նյութ

4) 1 նյութ

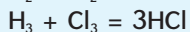
4*: Ավոգադրոյի ժամանակներում պարզ գազային նյութերի (օրինակ՝ ջրածնի, քլորի, ազոտի և այլն) մոլեկուլները պատկերացվում էին միատոմանի: Հենվելով իր առաջարկած վարկածի վրա՝ Ավոգադրոն ինչպես կարողացավ ցույց տալ, որ դրանք հանդես են գալիս երկուական ատոմներից բաղկացած մոլեկուլների տեսքով: Ինչո՞ւ ընդունեց հետևյալ տարբերակներից հենց երկրորդը.



սխալ է



ճիշտ է



սխալ է

5*: Ծծմբային գազի և ջրածնի 22,4 լ խառնուրդն անցկացրել են կալիումի հիդրօքսիդի 6 մոլ/լ կոնցենտրացիայով 500 մլ լուծույթի միջով: Ընդ որում՝ հիմքի ծախսը կազմել է 40%: Որոշե՛ք՝

ա) լուծույթում գոյացած աղի զանգվածը,

բ) չկլանված գազի այն ծավալը, որ կունենար, եթե հաստատուն ջերմաստիճանում ձնշումը մեծացվեր 4 անգամ:

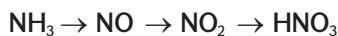
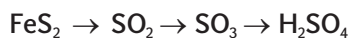
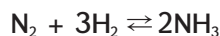
§ 2.1*

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ՍԿԶԲՈՒՆՔՆԵՐԸ

Տնտեսության զարգացումը, կապի, հեռահաղորդակցության և փոխադրական միջոցների կատարելագործումը, գյուղատնտեսական մթերքների արտադրության աճն ու հասարակության կենսամակարդակի բարձրացումն անհնար են առանց մետաղների, պլաստմասսաների, կաուչուկների, մանրաթելերի, պարարտանյութերի և զանազան այլ քիմիական նյութերի արտադրության: Արդյունաբերության այն ճյուղը, որ զբաղվում է նշված նյութերի արտադրությամբ, կոչվում է քիմիական արդյունաբերություն:

Արտադրական գործընթացների կատարելագործումը պայմանավորված է գիտության նվաճումներով և արտադրության մեջ դրանց ներդրմամբ: Քիմիական արտադրության վրա տեսական գիտելիքների ազդեցության ցայտուն դրսևորում է ջերմաքիմիայի, քիմիական կինետիկայի, հավասարակշռության և կատալիզի մասին ուսմունքների զարգացումը:

Արտադրական գործընթացի արդյունավետության բարձրացման համար առաջնահերթ նշանակություն ունի քիմիական ռեակցիայի արագության մեծացման խնդիրը, որին հասնում են՝ կիրառելով բարձր ջերմաստիճաններ, ելանյութերի մեծ կոնցենտրացիաներ և կատալիզատորներ: Կարևոր նշանակություն ունի նաև դարձելի ռեակցիայի հավասարակշռությունը նպաստավոր ուղղությամբ տեղաշարժելու, այսինքն՝ վերջանյութի ելքի մեծացման խնդիրը: Միայն նման խնդիրների գիտական զարգացման շնորհիվ հնարավոր դարձան ամոնիակի սինթեզի նոր արտադրատեղանակի ստեղծումը, ծծմբական և ազոտական թթուների ստացման եղանակների կատարելագործումը:



Արտադրության արդյունավետության կարևոր ցուցանիշ է վերջանյութի ելքը (η), որը վերջանյութի գործնականում ստացված զանգվածի (m_q) հարաբերությունն է տեսականորեն հնարավոր զանգվածին (m_m).

$$\eta = \frac{m_q}{m_m} \quad \text{կամ} \quad \eta = \frac{m_q}{m_m} \cdot 100 \%$$

Վերջանյութի տեսականորեն հնարավոր առավելագույն զանգվածը որոշվում է ռեակցիայի հավասարումով: Որքան մեծ է վերջանյութի ելքը, այնքան ավելի քիչ են արտադրական թափոնները, էներգիայի և կողմնակի նյութերի ծախսը, այնքան ավելի շահութաբեր է արտադրությունը:

Վերը նշված խնդիրներն իրենց լուծումը ստանում են քիմիական գիտության և ճարտարագիտության սերտ համագործակցության շնորհիվ: Աշխատանքի արտադրողականությունը բարձրացնելու և արտադրանքի ինքնարժեքն իջեցնելու նպատակով քիմիական արտադրությունները իրականացվում են շուրջօրյա, մեքենայացվում և ավտոմատացվում են:

Ժամանակակից քիմիական արտադրությունը հագեցած է ռեակցիայի ընթացքը վերահսկող և կարգավորող բազմաթիվ չափիչ սարքերով, ինչը հնարավորություն է տալիս ավելի արդյունավետ կառավարելու արտադրությունը:

Քիմիական զանազան արտադրություններում կիրառվում են մի շարք ընդհանուր սկզբունքներ, որոնցից կնշենք միայն մի քանիսը.

1. հումքի ընտրություն, հանքաքարի հարստացում, մաքրում և համալիր օգտագործում,
2. փոխազդող նյութերի կոնցենտրացիայի, իսկ տարասեռ ռեակցիաների պարագայում՝ հպման մակերևույթի մեծացում,
3. բարենպաստ ջերմաստիճանի և ճնշման կիրառում,
4. գործընթացի անընդհատություն, չփոխազդած ելանյութերի շրջադարձ,
5. ջերմափոխանակության իրագործում և հակահոսք,
6. անվտանգության տեխնիկա, հիգիենայի պայմանների ապահովում, շրջակա միջավայրի պահպանություն:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ինչո՞ւ են հանքաքարը մանրացնում բովան գործընթաց իրականացնելուց առաջ:

2. Ի՞նչ է նշանակում բարենպաստ (օպտիմալ) ջերմաստիճան: Ե՞րբ է այն կիրառվում՝ դարձելի, թե՛ անդարձելի ռեակցիաների դեպքում:

3. Որոշ արտադրություններում կիրառվում են բարձր ճնշումներ: Ի՞նչ նպատակով է դա արվում՝ միայն ռեակցիայի հավասարակշռության տեղաշարժի համար, թե՛ այլ ազդեցություն ևս կա:

4. Ի՞նչ արտադրություններ կարելի է կազմակերպել CuO և Cu_2S նյութեր պարունակող հանքաքարերի հիման վրա:

5. Ազոտական թթվի արտադրության համար դ՞ր նյութերը հումք կարող են ծառայել՝ ա) օդ, բ) ծծմբային գազ, գ) մագնիսական երկաթաքար, դ) սիլվինիտ, ե) ամոնիակ, զ) չիլիական սելիտրա, է) կերակրի աղ:

1) բ, դ, ե

3) ա, գ, է

2) գ, դ, է

4) ա, ե, գ

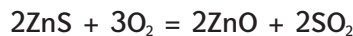
6. Որոշե՛ք 117 տ կերակրի աղ պարունակող ջրային լուծույթի էլեկտրոլիզի արգասիքների զանգվածները: Հաշվե՛ք, թե ինչ ծավալով 20% զանգվածային բաժնով աղաթթու ($\rho = 1,098 \text{ գ/սմ}^3$) կարելի է ստանալ էլեկտրոլիզի գազային արգասիքներից:

§ 2.2 | ԾԾՄԲԱԿԱՆ ԹԹՎԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

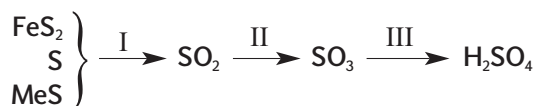
Ծծմբական թթվի համաշխարհային տարեկան արտադրանքն անցնում է 100 միլիոն տոննայից: Օգտագործման հիմնական ոլորտներն են պարարտանյութերի, մետաղների, պլաստմասսաների, մանրաթելերի և սինթետիկ վլացող միջոցների արտադրությունը, նավթի վերամշակումը:

Արդյունաբերական ստացման հիմնական փուլերը ներկայացված են «Քիմիա 9» դասագրքում:

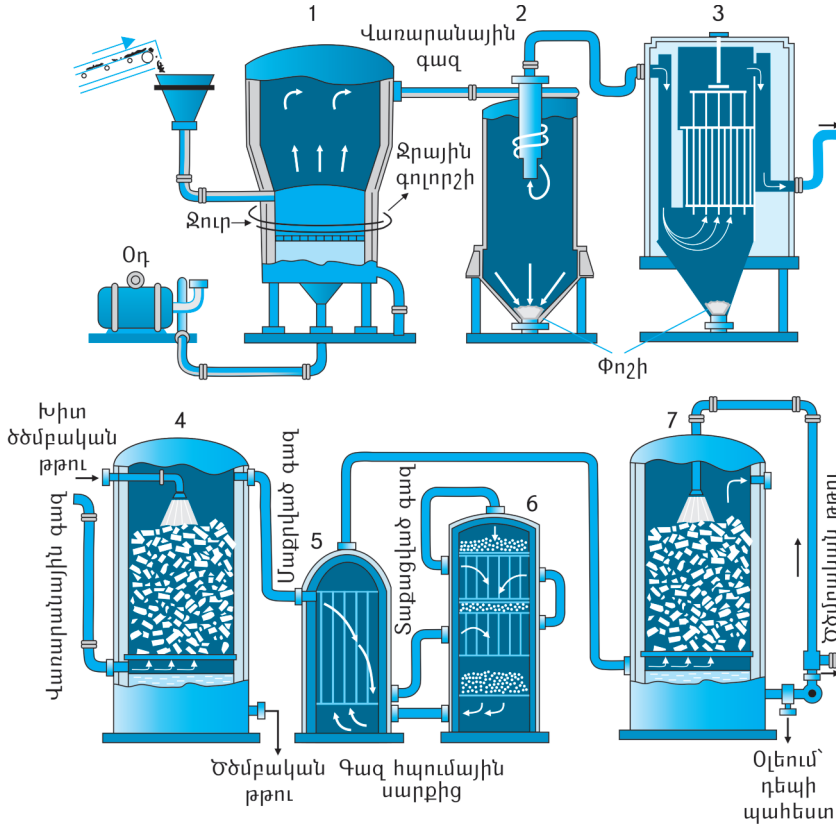
Որպես հիմնական հումք ծառայում են բնության մեջ հանդիպող ծծումբը և պիրիտ (հրաքար) հանքաքարը՝ FeS_2 , որում ծծմբի զանգվածային բաժինը բավական մեծ է՝ շուրջ 45%: Այն մետաղարտադրական գործարաններում, որտեղ մետաղների ստացման համար օգտագործվում են սուլֆիդային հանքեր, ինչպես, օրինակ՝ Cu_2S , ZnS , PbS , կազմակերպվում է նաև ծծմբական թթվի արտադրություն: Դուք գիտե՞ք, որ հրամետաղարտադրական եղանակով նշված մետաղները ստանալու համար հանքաքարը ենթարկում են բովման և ստանում մետաղի օքսիդ.



Պիրիտից (ծծմբի կոլչեդան), ինչպես նաև այլ հանքանյութերից ծծմբական թթվի արտադրությունը բաղկացած է երեք հիմնական փուլից: Առաջին փուլում իրականացվում է SO_2 -ի ստացումը, երկրորդում՝ SO_2 -ի օքսիդացումը, երրորդում՝ SO_3 -ի լուծումը ջրում.

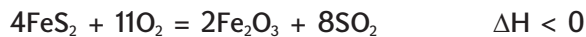


Առաջին փուլ: Պիրիտի բովումը, այսինքն՝ փոխազդեցությունն օդի թթվածնի հետ իրականացնում են որոշակի կառուցվածք ունեցող սարքում «եռացող շերտ» տեխնոլոգիական սկզբունքով (նկ. 2.2.1):



Նկ. 2.2.1. Ծծմբական թթվի արտադրությունը.
 1. եռացող շերտով բովման վառարան, 2. ցիկլոն,
 3. էլեկտրագոյիչ, 4. չորացնող աշտարակ, 5. ջերմափոխանակիչ,
 6. հպումային սարք, 7. կլանող աշտարակ

Թթվածնով հարստացված օդը ներփչվում է բովման վառարանի ներքևի մասից: Դրա հետևանքով հանքանյութի մանր և շիկացած հատիկները վեր-վեր են թռչում՝ ապահովելով թթվածնի հետ հպման մեծ մակերես և ռեակցիայի արագ ընթացք: Սարքը հիշեցնում է եռացող կաթսա.

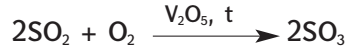


Վառարանից դուրս եկող գազը պարունակում է փոշի, որից ազատվելու համար գազն անցկացնում են ցիկլոն և էլեկտրագոյիչ կոչվող սարքերի

միջով: Առաջինում գազի պտտական շարժման և կենտրոնախույս ուժերի շնորհիվ փոշու հատիկները դիպչում են պատերին, կորցնում կինետիկ էներգիան և հավաքվում ներքևի մասում: Երկրորդ սարքում իրար շատ մոտ տեղադրված և էլեկտրական լիցք կրող թիթեղների արանքով անցնելիս գազն ազատվում է նաև փոշու մանրագույն հատիկներից, որոնք լիցքավորվելով կաչում են թիթեղներին:

* Փոշուց մաքրված ծծմբային գազը դեռևս չի կարելի ուղարկել օքսիդացման սարք, քանի որ պարունակում է օքսիդացման ռեակցիային խանգարող ջրային գոլորշի: Դրանից ձերբազատվելու համար գազն անցկացնում են չորացնող սարքի միջով՝ մղելով ներքևի մասից, իսկ խոնավություն կլանող նյութը, տվյալ դեպքում՝ խիտ ծծմբական թթուն, ցողում են վերևից: Այստեղ կիրառվում է հակահոսքի սկզբունքը, և որպեսզի ավելի մեծանա գազի ու հեղուկ թթվի միջև հպման մակերեսը, սարքը լցնում են թթվակայուն խեցե օղակներով:

Երկրորդ փուլ: SO_2 -ի օքսիդացումը օդի թթվածնով ընթանում է դանդաղ, այդ պատճառով օգտագործվում է կատալիզատոր: Ռեակցիան կատարում են հպումային եղանակով՝ գազային ելանյութերը հպման մեջ դնելով պինդ կատալիզատորի հետ (տարասեռ կատալիզ):



Ռեակցիայի բարենպաստ ջերմաստիճանը 450°C է: Լավագույն կատալիզատորը պլատինն է՝ Pt, սակայն հիմնականում օգտագործվում է համեմատաբար էժան փոխարինող՝ վանադիումի(V) օքսիդ՝ V_2O_5 :

* Հպումային սարք ուղարկելուց առաջ փոխազդող խառնուրդը պետք է տաքացնել մինչև նշված ջերմաստիճանը: Այդ նպատակով օգտագործվում է ջերմափոխանակիչ սարք, որում տաքացնող և տաքացվող գազերը շարժվում են իրար հանդիման՝ տարբեր խողովակներով: Որպես տաքացնող միջոց ծառայում են հենց հպումային սարքից դուրս եկող գազերը: Այդ ձևով լուծվում է նաև մեկ այլ խնդիր. չէ որ ծծմբի(VI) օքսիդի լուծումը (երրորդ փուլ) պետք է կատարվի ցածր ջերմաստիճաններում:

Երրորդ փուլ: Ծծմբի(VI) օքսիդի լուծումը ջրում իրականացվում է մի աշտարակում, որում դարձյալ կիրառվում է հակահոսքի սկզբունքը. ներքևից տրվում է լուծման ենթակա գազը, իսկ վերևից ցնցուղով՝ հեղուկ ջուրը: Հպման մակերեսը մեծացնելու նպատակով սարքը լցված է թթվակայուն խեցե օղակներով:

* Այստեղ ի հայտ է գալիս մի անցանկալի երևույթ. սարքում առաջանում է մառախուղ (SO_3 -ի լուծումը ջրում ուղեկցվում է մեծ քանակությամբ ջերմության անջատումով), ծծմբի(VI) օքսիդի հետագա լուծումը դժվարանում է և կատարվում ոչ լրիվ: Սարքից դուրս եկող և մթնոլորտ անցնող գազերը պարունակում են զգալի քանակով չլուծված օքսիդ:

Գիտնականներին հաջողվել է տեխնոլոգիական այս խնդրին տալ հնարամիտ լուծում: Կիրառվել է այն երևույթը, որ SO_3 -ը ավելի լավ լուծվում է հենց ծծմբական թթվում՝ առաջացնելով օլեում: Այսպիսով՝ կլանման սարքում ջրի փոխարեն տրվում է գրեթե անջուր (98 %-անոց) ծծմբական թթու, որի հետևանքով լուծումը կատարվում է լրիվ: Պահեստավորվող օլեումից նոսրացման միջոցով կարելի է ստանալ ցանկացած կոնցենտրացիայի թթու:

Այս արտադրության օրինակով ակնառու է, թե ինչ բարդ տեխնոլոգիական և շրջակա միջավայրի պահպանման խնդիրներ են լուծում գիտնականները «քիմիական տեսական գիտելիք → տնտեսական ապրանքի ստեղծում» շղթայում:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ի՞նչ գիտական սկզբունքներ են կիրառվում քիմիական արտադրություն կազմակերպելիս:

2. Ո՞րն է հակահոսքի սկզբունքը, ի՞նչ տեխնոլոգիական խնդիրներ են լուծվում դրա միջոցով:

3. Ի՞նչ վտանգներ կարող են ստեղծվել շրջակա միջավայրի պահպանության և մարդկանց առողջության համար, եթե արտադրության կազմակերպման ժամանակ գիտական սկզբունքներից թույլ տրվեն շեղումներ:

4. Ծծմբական թթվի արտադրության տարբեր փուլերում հետևյալ նյութերից որո՞նք կարող են օգտագործվել. ա) FeS_2 , բ) Ni , գ) Fe_2O_3 , դ) SO_3 , ե) ZnO , զ) H_2SO_4 , է) SO_2 :

1) ա, բ, դ, է

3) ա, բ, դ

2) ա, դ, գ, է

4) գ, ե, է

5. Ի՞նչ դեր է կատարում ծծմբական թթվի արտադրությունում օգտագործվող կատալիզատորը.

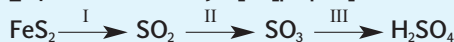
1) փոքրացնում է ռեակցիայի արագությունը

2) փոքրացնում է վերջանյութի ելքը

3) մեծացնում է ռեակցիայի արագությունը

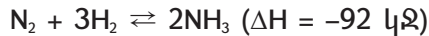
4) ապահովում է շրջապտուտային գործընթացը

6* Ի՞նչ զանգվածով 98 % զանգվածային բաժնով ծծմբական թթու կարելի է ստանալ 60 տ ծծմբի կոլչեդանից՝ ըստ հետևյալ ուրվագրի, եթե փոխարկումներն ընթանան հետևյալ ելքերով՝ I-90 %, II-95 %, III-100 %.



§ 2.3 | ԱՄՈՆԻԱԿԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Արտադրության գիտական սկզբունքները: Ամոնիակից ստանում են հսկայական քանակությամբ ամոնիումի աղեր, ազոտական թթու և պայթուցիկ նյութեր: Ամոնիակի արտադրության հիմքում ընկած է գերմանացի քիմիկոս, Նոբելյան մրցանակի դափնեկիր Ֆ. Հաբերի մշակած եղանակը՝ ամոնիակի անմիջական ստացումն ազոտից ու ջրածնից (ամոնիակի սինթեզ):



Այս ռեակցիան ջերմանջատիչ է և դարձելի, որի հավասարակշռության հաստատունը փոքր է մեկից՝ $K < 1$.

$$K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}$$

Դա նշանակում է, որ հավասարակշռությունը տեղաշարժված է ձախ, այսինքն՝ ամոնիակն առաջանում է փոքր ելքով:

Քիմիական հավասարակշռության մասին ուսմունքը հնարավորություն է տալիս ընտրելու ռեակցիայի ընթացքի այնպիսի պայմաններ, որոնք կապահովեն ամոնիակի առավել մեծ ելք: Դրա հետ միասին պետք է այնպես անել, որ արտադրությունը լինի նաև քիչ էներգատար և շրջակա միջավայրի համար քիչ վնասակար:

Ինչ միջոցներ կան ամոնիակի ելքը մեծացնելու համար: Այստեղ կիրառելի է և ջերմաստիճանի, և ճնշման գործոնը:

Քանի որ ռեակցիան ջերմանջատիչ է, ջերմաստիճանի իջեցման միջոցով կարելի է հավասարակշռությունը, համաձայն Լե-Շատելյեի սկզբունքի, տեղաշարժել դեպի աջ և ամոնիակի ելքը մեծացնել: Այսինքն՝ ռեակցիան պետք է իրականացնել որքան հնարավոր է ցածր ջերմաստիճանում: Սակայն չմոռանանք, որ ջերմաստիճանը ազդում է ռեակցիայի արագության վրա: Այնպես որ, ցածր ջերմաստիճանը լավ է ամոնիակի բարձր ելքի, բայց վատ է փոքր արագության առումով: Այդ պատճառով արտադրության մեջ ընտրված է ոչ շատ բարձր՝ $500 \text{ }^\circ\text{C}$ ջերմաստիճանը: Եթե ռեակցիան տարվի դրանից բարձր ջերմաստիճանում, ապա, ճիշտ է, կընթանա ավելի արագ, սակայն կփոքրանա ամոնիակի ելքը: Ահա այսպիսի հաշվարկների և հետազոտությունների հիման վրա է որոշվել այդ նշված ջերմաստիճանը, որը կոչվում է *բարենպաստ* (օպտիմալ) ջերմաստիճան:

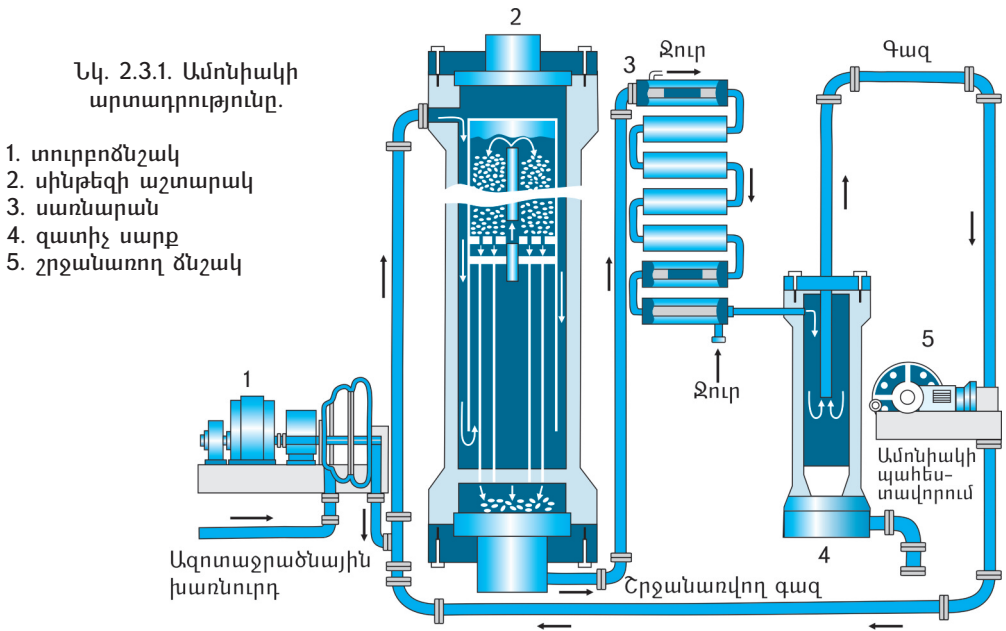
Ռեակցիայի հավասարումից երևում է, որ այն ընթանում է ծավալի կրճատումով. չորս ծավալ գազային խառնուրդից գոյանում է երկու ծավալ գազ: Դա նշանակում է, որ ճնշման մեծացումը, համաձայն Լե-Շատելյեի

սկզբունքի, կնպաստի դեպի աջ հավասարակշռության տեղաշարժին և ամոնիակի ելքի մեծացմանը: Ժամանակակից գործարաններում ռեակցիան իրականացնում են 30–100 ՄՊա ճնշման տակ, այսինքն՝ կիրառում են մթնոլորտայինի համեմատ 300–1000 անգամ ավելի բարձր ճնշում: Սա իր հերթին լուրջ խնդիր է առաջադրում ճարտարագետներին՝ պատրաստելու ամուր պատերով այնպիսի ռեակտոր, որը դիմանա բարձր ճնշմանը:

Այսպիսի բարենպաստ պայմանների ընտրության դեպքում անգամ ամոնիակի ելքը չի անցնում 20–30%–ից: Արտադրության արդյունավետությունը և ռեակցիայի արագությունը մեծացնելու մի ուրիշ միջոց էլ կա: Դա կատալիզատորի օգտագործումն է:

Որպես կատալիզատոր ծառայում է սպունգանման երկաթը՝ Fe, որի ակտիվությունը բարձրացնելու համար դրան խառնում են քիչ քանակներով կալիումի և ալյումինի օքսիդներ (K_2O , Al_2O_3):

Արտադրության ճարտարագիտական լուծումը: Ամոնիակի ստացման առաջին գործարանը կառուցվել է 1913 թ. Գերմանիայում: Ազոտաջրածնային խառնուրդը մեծ ճնշման տակ մղում են սինթեզի աշտարակ (նկ. 2.3.1), որտեղ կատալիզատորի մակերևույթին ընթանում է միացման ռեակցիան:



Աշտարակից դուրս է գալիս գոյացած ամոնիակի և չփոխազդած ազոտի ու ջրածնի խառնուրդ, որում ամոնիակի պարունակությունը, ինչպես նշվել է վերևում, 20–30% է: Ի՞նչ անել, ինչպե՞ս առանձնացնել

ամոնիակը: Այս հարցում ևս գիտնականները գտել են մի հետաքրքիր լուծում:

Ստացված գազային խառնուրդը սառեցնելով՝ ամոնիակը վերածում են հեղուկի, իսկ գազային ազոտն ու ջրածինը՝ նորից ուղարկում սինթեզի աշտարակ:

Տեխնոլոգիական այն գործընթացը, որի ժամանակ չփոխազդած ելանյութերն անջատվում են վերջանյութերի խառնուրդից և նորից վերադարձվում փոխազդման սարք, կոչվում է շրջադարձային:

Տեխնոլոգիական այսպիսի հնարքի կիրառմամբ հաջողվում է ազոտի և ջրածնի շուրջ 95%-ը վերածել վերջանյութի՝ ամոնիակի: Ամոնիակն աշխարհում առավել շատ արտադրվող քիմիական նյութերից մեկն է:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ամոնիակի արտադրությունում որպես կատալիզատոր օգտագործվում է՝



2. Ի՞նչ է շրջադարձային գործընթացը: Ինչո՞ւ է այն կիրառվում ամոնիակի արտադրությունում:

3. Ինչո՞ւ են ամոնիակի ստացումն իրականացնում $500\text{ }^\circ\text{C}$ ջերմաստիճանում: Ինչո՞ւ չեն կիրառվում ավելի բարձր ջերմաստիճաններ. չէ՞ որ այդ դեպքում ռեակցիան կընթանա ավելի արագ:

4. Ազոտից ու ջրածնից ստացել են ամոնիակ, որից էլ՝ ազոտական թթու և այնուհետև ազոտային պարարտանյութ՝ ամոնիումի նիտրատ: Հաշվե՞ք, թե 160 տ NH_4NO_3 արտադրելու համար՝ ա) ինչ ծավալով մեթան պետք է ենթարկել պիրոլիզի ($1000\text{ }^\circ\text{C}$)՝ անհրաժեշտ քանակով ջրածին ստանալու համար, բ) ինչ ծավալով օդ է անհրաժեշտ պահանջվող քանակով ազոտ ստանալու համար: Ընդունե՞ք, որ բոլոր ռեակցիաներն ընթացել են 100% ելքով:

§ 2.4 ԱՉՈՏԱԿԱՆ ԹԹՎԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ազոտական թթուն մեծ կիրառություն ունի, օգտագործվում է հիմնականում պարարտանյութերի, դեղանյութերի, ներկանյութերի, լուսաժապավենների, պայթուցիկ նյութերի արտադրության մեջ:

Ազոտական թթվի արդյունաբերական ստացումը սկսվում է ամոնիակի կատալիզային օքսիդացման ռեակցիայով և բաղկացած է երեք հիմնական փուլերից:

Առաջին փուլ: Հպումային սարք են մղում ամոնիակաօդային խառնուրդ, որը պատրաստում են՝ ամոնիակը խառնելով փոշուց և ջրային գոլորշուց ազատված օդի հետ:

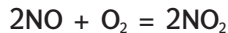
Որպես կատալիզատոր օգտագործվում են թանկարժեք մետաղներ՝ պլատինից և ռոդիումից պատրաստված մետաղական ցանցեր, որոնց հետ էլանյութերի հպման ժամանակ իրականանում է ամոնիակի օքսիդացումը.



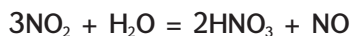
Ռեակցիայի հետևանքով անջատվում է մեծ քանակությամբ ջերմություն, որը հնարավորություն է տալիս իրականացնելու գործընթացը 800 °C ջերմաստիճանում՝ ապահովելով վերջանյութի գոյացման մեծ արագություններ:

Երկրորդ փուլ: Այս և հաջորդ փուլերը, ի տարբերություն առաջինի, իրականացնում են ցածր ջերմաստիճաններում, այդ պատճառով հպումային սարքից դուրս եկող գազային խառնուրդը անհրաժեշտ է սառեցնել: Դա կատարվում է «սառնարան» կոչվող աշտարակում, որտեղ որպես սառեցնող միջոց օգտագործվում է ջուրը՝ դարձյալ կիրառելով հակահոսքը: Ստացվող տաք ջրային գոլորշին օգտագործում են այլ նպատակներով:

Ջերմաստիճանի նվազման հետ ազոտի(II) օքսիդը միանում է խառնուրդի ավելցուկ թթվածնին արդեն սենյակային ջերմաստիճանում.



Երրորդ փուլ: Ստացված գազային խառնուրդը ներքևի մասից մղում են կլանման աշտարակ, իսկ վերևից տրվում է լուծիչը՝ ջուրը: Ինչպես տեսնում եք, լուծման գործընթացն ավելի արդյունավետ դարձնելու համար դարձյալ օգտագործվում է հակահոսքը: Փոխազդող նյութերի հպման մակերեսը մեծացնելու համար աշտարակը լցվում է հախճապակե օղակներով.



Այս եղանակով առաջանում է ազոտական թթվի 50%-անոց լուծույթ, որն այնուհետև թորման ենթարկելով՝ ստանում են համեմատաբար խիտ՝ 70%-անոց լուծույթ: Ավելին անել չի հաջողվում, քանի որ ազոտական թթուն, քիմիապես կապվելով ջրի հետ, թորվում է նրա հետ միասին:

Երկրորդ փուլում գոյացող ազոտի(II) օքսիդը նախկինում բարձր ծխնե-լույզով արձակում էին մթնոլորտ, որի հետևանքով օդում առաջանում էր, այսպես կոչված, «աղվեսի պոչ»: Վերջինս հետևանք էր օդում NO-ի օքսիդացման և դարչնագույն NO₂-ի գոյացման, որը, լինելով թունավոր, աղտոտում էր շրջակա միջավայրը և առաջացնում «թթվային անձրևներ»:

Հարց առաջացավ, թե ինչպես մեծացնել ազոտական թթվի լուծույթի կոնցենտրացիան և ինչպես նվազեցնել վնասակար արտանետումները:

Առաջին հարցի մասնավոր լուծումը գտնվել է հետևյալ կերպ. 50%-անոց լուծույթին ավելացնում են խիտ ծծմբական թթու, այնուհետև ենթարկում թորման: Այս դեպքում ջուրն, ավելի ամուր կապվելով ծծմբական թթվի հետ, չի խանգարում ազոտական թթվի միայնակ գոլորշացմանը:

Նշված հարցերին համալիր լուծում տալու համար մշակվել է երրորդ փուլի իրականացման մեկ այլ եղանակ: Գործընթացը կատարում են թթվածնի ավելցուկի և բարձր ճնշման՝ 50 մթն պայմաններում.



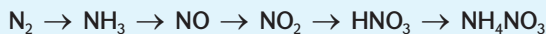
Քանի որ ռեակցիան դարձելի է, ճնշումը նպաստում է հավասարակշռության դեպի աջ տեղաշարժմանը և թթվի ելքի մեծացմանը: Այսպես հաջողվում է ստանալ 98%-անոց ազոտական թթու:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ի՞նչ հումք է օգտագործվում ազոտական թթվի արտադրությունում, ինչպես է նախապատրաստվում հումքը գործընթացը սկսելու համար:

2. Ի՞նչ կատալիզատոր է օգտագործվում ամոնիակի օքսիդացման ռեակցիայում, և ի՞նչ է արվում՝ կատալիզատորի հետ ելանյութերի հպման մակերեսը մեծացնելու համար:

3. Ինչպե՞ս կիրականացնեք փոխարկումների հետևյալ շղթան.



Գրե՞ք ռեակցիաների հավասարումները և նշե՞ք պայմանները:

§ 2.5 | ԹՈՒՋԻ ԵՎ ՊՈՂՊԱՏԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Երկաթի համաձուլվածքները: Բնության մեջ երկաթը ալյումինից հետո ամենատարածված մետաղն է, սակայն հանդիպում է գերազանցապես միացությունների ձևով, կազմում է երկրակեղևի զանգվածի շուրջ 4 %-ը:

Արդյունաբերության մեջ երկաթը ստանում են հրամետաղարտադրական եղանակով, հատուկ կառուցվածքի վառարանում՝ դոմնայում՝ որպես հումք օգտագործելով օքսիդային հանքաքարեր, իսկ որպես վերականգնիչ՝ կոքս:

Մետաղարտադրությունը (մետալուրգիան) գիտություն է մետաղների արդյունաբերական ստացման եղանակների մասին:

Տարբերում են սև և գունավոր մետաղարտադրություն, ընդ որում՝ երկաթինը և դրա համաձուլվածքներինը համարվում է սև, իսկ գունավոր մետաղներինը՝ Al, Cu, Au և այլն, գունավոր մետաղարտադրություն: Տնտեսությունում կիրառվող բոլոր մետաղների 90 %-ը բաժին է ընկնում սև մետաղներին:

Ստորև ներկայացվում են պողպատների և որոշ այլ համաձուլվածքների բաղադրությունն ու կիրառության ոլորտները:

Աղյուսակ 2.5.1

Որոշ համաձուլվածքների բաղադրությունը և կիրառությունը

Համաձուլվածքի անունը		Բաղադրությունը	Կիրառությունը
Al, Cu, Ni, Hg մետաղների համաձուլվածքներ	1. Դյուրալյումին	Al՝ 95 %, Cu՝ 4 %, Mg, Fe, Si՝ 1 %	Ինքնաթիռաշինություն
	2. Բրոնզ	Պղինձ և անագ	Քանդակագործություն, թնդանոթա- և մեքենաշինություն
	3. Արույր	Պղինձ և ցինկ	Թիթեղ, ժապավեն, լար, խողովակ, առանցքակալ, կոնդենսատորային խողովակներ
	4. Մետաղադրամային պղինձ	Պղինձ, անագ և ցինկ	Մետաղադրամներ
	5. Մելքիր	Պղինձ, նիկել, կոբալտ	Բժշկական գործիքներ, մեքենաշինական մասեր, լայն սպառման առարկաներ
	6. Ամալգամ	Որևէ մետաղի և Hg-ի լուծույթը	Ատամնաբուժություն, ոսկու և պլատինի արդյունահանում, մետաղյա իրերի ոսկեզօծում, մետաղյա թափոնների վերամշակում

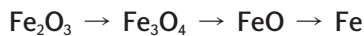
Համաճուլվածքի անունը		Բաղադրությունը	Կիրառությունը
Պողպատներ	7. Չժանգոտվող	Cr և Ni` 12 %	Վիրաբուժական գործիքներ, քիմիական ռեակտորներ, խոհանոցային սպասք, խողովակներ, թիթեղներ
	8. Ցածրածխածնային	0,2% C	
	9. Միջինածխածնային	0,3–0,6% C	Մեքենաշինություն, ավտոմեքենայի իրան, լար, խողովակ, հեղույս (բոլո), մանեկ (գայկա)
	10. Բարձրածխածնային	0,6–1,5% C	Հեծան, ձողակառույց, զսպանակ
			Գայլիկոն, դանակ, մուրձ, կտրիչ

Թուջը թեև կարծր, սակայն փխրուն համաճուլվածք է, հարվածից կոտրվում, փշրվում է: Պատճառը ածխածնի բավական մեծ պարունակությունն է, որը կարող է հասնել մինչև 4 %-ի: Մոխրագույն թուջի մեջ լուծված ածխածինն առաջացնում է գրաֆիտային փխրուն շերտեր, որոնք էական ազդեցություն են թողնում մետաղի մեխանիկական հատկությունների վրա: Այն հնարավոր չէ կտրել, շաղափել, ձգել և այլն: Այդ է պատճառը, որ թուջն ունի սահմանափակ կիրառություն. դրանից պատրաստում են միայն հաստոցների ձուլածո իրաններ, խողովակներ, թափանիվներ, սալիկներ:

Պողպատը, շնորհիվ մեխանիկական լավ հատկությունների՝ պլաստիկության, կռելիության, կոփելիության, ձգվողականության, ամրության, ստացել է լայն կիրառություն: Այն ստանում են թուջի վերամշակումից:

Թուջի ստացումը: Դոմնան (*նկ. 2.5.1*) պողպատե իրանով, ներսից հրակայուն աղյուսով պատված, հատուկ կառուցվածքի, մեծ բարձրության վառարան է, որում ստացվում է ոչ թե մաքուր երկաթ, այլ թուջ:

Վառարանում երկաթի օքսիդների աստիճանական վերականգնումը կատարվում է հետևյալ ուրվագրով.

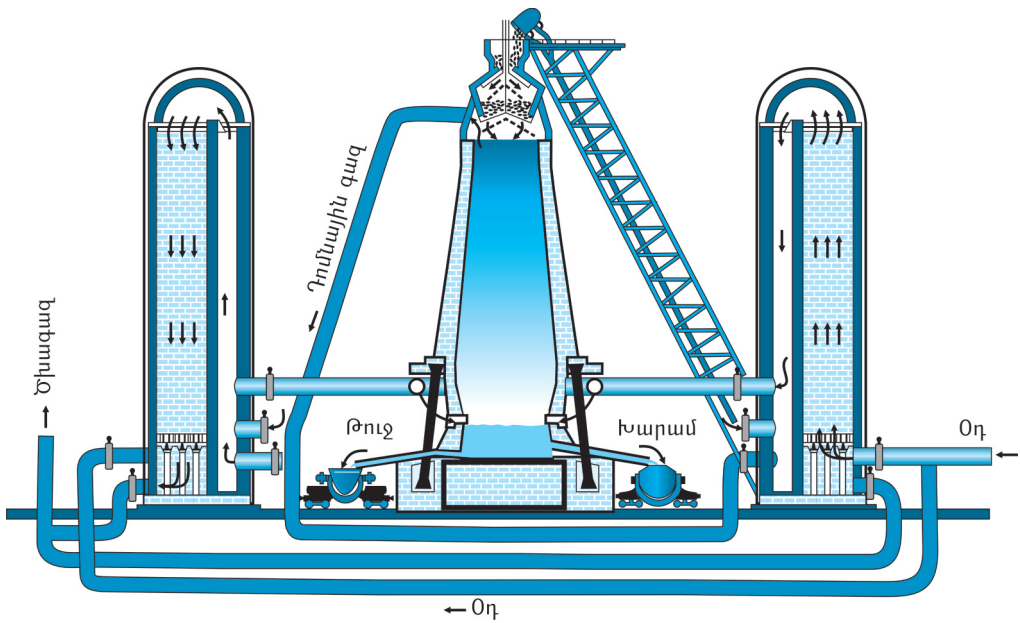


Դոմնայի վերևի մասից շերտ–շերտ լցվում են մանրացված հանքաքարը (Fe_2O_3 կամ Fe_3O_4), կոքսը և որպես հալիչ նյութ ծառայող կրաքարը: Ներքևի մասից տրվում է տաք օդ, որտեղ ընթանում է ածխածնի այրման ռեակցիան.



Մեծ քանակով ջերմության անջատման շնորհիվ ջերմաստիճանն այդ տիրույթում բարձրանում է մինչև 1700 °C: Գոյացած ածխաթափու գազի և

շիկացած կոքսի փոխազդեցությունից առաջանում է հիմնական վերականգնիչ նյութը՝ ածխածնի(II) օքսիդը.



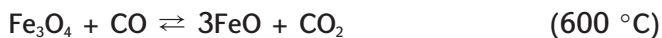
Նկ. 2.5.1. Թուջի արտադրությունը

Վերջինս, բարձրանալով և հանդիպելով հանքաքարի մասնիկներին, իրականացնում է օքսիդների աստիճանական վերականգնումը ջերմաստիճանային տարբեր պայմաններում՝ ըստ օքսիդից թթվածնի կորզման դժվարության:

Ամենացածր ջերմաստիճանը վառարանի վերևի մասում է, որտեղ և կատարվում է առաջին վերականգնումը.



Մյուս ռեակցիաներն իրականացվում են ցածր տիրույթներում, ավելի ու ավելի բարձր ջերմաստիճաններում.



Ինչպես տեսնում եք, գրված ռեակցիաները դարձելի են, CO-ն ամբողջությամբ չի սպառվում, և վառարանից դուրս եկող գազային խառնուրդը պարունակում է մոտ 8% շմոլ գազ: Դոմնային գազն այրում են օդատաքացուցիչներում և անջատվող ջերմության հաշվին տաքացնում վառարան մտնող թարմ օդը:

Հանքաքարը կարող է պարունակել նաև քիչ քանակներով մանգանի, ֆոսֆորի, ծծմբի և սիլիցիումի միացություններ, որոնց վերականգնման հետևանքով կգոյանան նաև համապատասխան պարզ նյութեր: Վերջիններս, ածխածնի հետ միասին լուծվելով կամ մասամբ փոխազդելով երկաթի հետ, անցնում են հալված մետաղի մեջ՝ առաջացնելով համաձուլվածք:

* Հանքանյութի մեջ զգալի բաժին կարող է կազմել սիլիցիումի(IV) օքսիդը, որը, լինելով դժվարահալ, պինդ վիճակով կխառնվեր հալված երկաթին և կխանգարեր դոմնային գործընթացը: Այս խնդիրը լուծվել է կրաքարի միջոցով, որը, փոխազդելով նշված օքսիդի հետ, այն վերածում է դյուրահալ սիլիկատի: Վերջինս՝ որպես խարամ, հավաքվում է թուջի մակերևույթին.



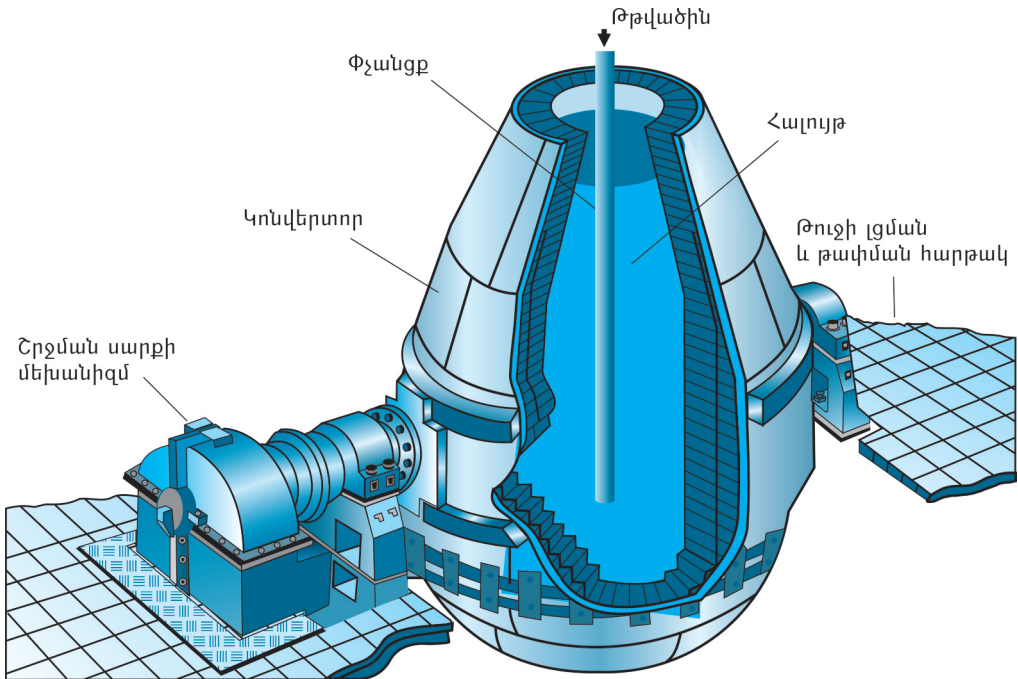
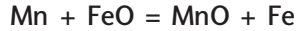
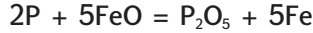
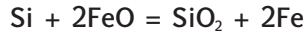
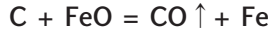
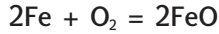
Հալված թուջը և խարամը, որ պարունակում է նաև որոշ այլ աղեր, հանվում են վառարանի տարբեր կողմերից:

Դոմնային վառարանում կատարվող գործընթացներն արդյունավետ դարձնելու և արտադրանքի որակը բարձրացնելու նպատակով վերջին շրջանում սովորական օդի փոխարեն վառարան են մղում թթվածնով հարստացված օդ և բնական գազ:

Պողպատի ստացումը: Պողպատաձուլման վառարանում փոքրացվում է թուջում պարունակվող ածխածնի, ծծմբի, ֆոսֆորի, մանգանի քանակը: Ածխածինը չպետք է գերազանցի 1,7%-ը, իսկ մյուս տարրերի պարունակությունը պետք է իջեցնել՝ հասցնելով նվազագույնի:

Գոյություն ունեն պողպատի ստացման երեք տեսակի վառարաններ՝ *կոնվերտորային, մարտենյան և էլեկտրաաղեղնային*: Կոնվերտորը պողպատե իրանով տանձաձև փոխարկիչ է, որը ներսից պատված է հրակայուն աղյուսի հաստ շերտով (*նկ. 2.5.2*):

Հալված թուջի մեջ փչվում է այնպիսի քանակով թթվածին, որ բավարարի դրա մեջ գտնվող նշված տարրերն օքսիդների վերածելու համար: Համաձայն զանգվածների ազդման օրենքի՝ նախ օքսիդանում է երկաթը, քանի որ վերջինիս կոնցենտրացիան շատ մեծ է, իսկ գոյացած օքսիդը փոխազդում է խառնուրդների հետ՝ դրանք վերածելով օքսիդների.



Նկ. 2.5.2. Կոնվերտորի տեսքը

* Սիլիցիումի, ֆոսֆորի և մանգանի գոյացած օքսիդները այնուհետև, փոխազդելով կոնվերտորի թթվային կամ հիմնային բնույթի աղյուսների և ավելացվող կրաքարի հետ, վերածվում են դյուրահալ աղերի՝ խարամի տեսքով: Կոնվերտորում ընթացող ռեակցիաները, հիմնականում լինելով ջերմանջատիչ, ապահովում են վառարանի բարձր ջերմաստիճանը և ստացվող պողպատի բարձր որակը:

Մարտենյան վառարանի հնարավորություններն ավելի մեծ են. այստեղ թուջին կարող են ավելացվել նաև մետաղի ջարդոն և անգամ երկաթի հանքաքար:

Էլեկտրաաղեղնային վառարանում շատ բարձր ջերմաստիճաններն ապահովվում են էլեկտրական աղեղի միջոցով, որը հնարավորություն է տալիս ստանալու դժվարահալ մետաղների պարունակող համաձուլվածքներ: Սրանք կոչվում են *լեգիրացված պողպատներ*, որոնք զգալի քանակներով պարունակում են W, Mo, Ti, Cr, Ni և այլ մետաղներ: Լեգիրացված պողպատների առանձին տեսակներ օժտված են մեծ ամրությամբ, հրակայունությամբ, մաշադիմացկունությամբ, կերամաշակայունությամբ: Շնորհիվ այս հատկությունների՝ դրանք ստացել են լայն կիրառություն հրթիռաշինության, մեքենաշինության, քիմիական և բժշկական սարքաշինության, նավթա- և գազամուղային խողովակների արտադրության մեջ և այլ ոլորտներում:

Հարցեր և վարժություններ

1. Երկաթի և դրա համաձուլվածքների դր հատկություններն են հիմք ծառայում մարդկային գործունեության ամենատարբեր ոլորտներում դրանց լայն կիրառության համար:

2. Թուջի արտադրությունում երկաթի դր հանքաքարն են օգտագործում.

- 1) սուլֆատային
- 2) նիտրատային

- 3) սուլֆիդային
- 4) օքսիդային

3. Դոմնային վառարանում ինչպե՞ս է փոխվում ջերմաստիճանը.

- 1) նույնն է տարբեր բարձրություններում
- 2) փոխվում է պարբերականորեն
- 3) նվազում է ներքևից վերև
- 4) նվազում է վերևից ներքև

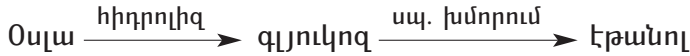
4. Դոմնային վառարանում ընթանում են միայն վերօքս, թե՛ նաև այլ տեսակի ռեակցիաներ: Բերե՞ք օրինակներ:

5. Շիկացած ածուխ պարունակող խողովակի միջով անցկացրել են ածխածնի(IV) օքսիդ, որի հետևանքով ստացվել է ըստ ջրածնի 15,6 գ/լ խտություն ունեցող գազային խառնուրդ: Ի՞նչ զանգվածով (գ) երկաթի հարուկ կարելի է մինչև վերջ վերականգնել 5,6 և նշված գազային խառնուրդով:

6* Թուջի նմուշը պարունակում է ըստ զանգվածի 4,4% C, 1,8% Si, 0,3% P, 1,8% Mn: Ի՞նչ ծավալով թթվածին պետք է փչել 100 տ այդպիսի թուջով բեռնված կոնվերտորի մեջ, որպեսզի նշված տարրերի քանակներ նվազեն մինչև 0,3% C, 0,2% Si, 0,02% P, 0,04% Mn: Նկատի ունեցե՞ք, որ ածխածինը վերածվում է ածխածնի(II) օքսիդի:

§ 2.6 | ԷԹԱՆՈԼԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ

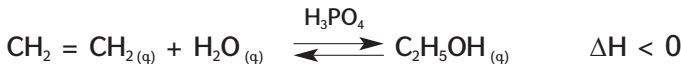
Էթիլսպիրտը, որ գինու և օղու ձևով մարդկությանը հայտնի է վաղ ժամանակներից, ստացվում է մրգերից ու հատապտուղներից, հացահատիկից ու կարտոֆիլից: Վերջիններում պարունակող օսլան ենթարկում են հիդրոլիզի, այնուհետև՝ սպիրտային խմորման:



Այս եղանակով ստացվող սպիրտը կոչվում է *սննդային* և օգտագործվում է ոգելից խմիչքների արտադրությունում, ինչպես նաև որպես վարակազերծիչ՝ բժշկության մեջ:

Ոչ սննդային սպիրտը, որը ստանում են հիմնականում էթիլենի հիդրատացումով և փայտանյութի հիդրոլիզով, լայնորեն օգտագործվում է բուրդադիենային կաուչուկի, քացախաթթվի, էթիլացետատի, լաքերի ու ներկերի արտադրություններում, ինչպես նաև որպես վառելիք՝ ավտոմեքենաների շարժիչներում: Էթանոլի տարեկան համաշխարհային արտադրանքն անցնում է 3 միլիոն տոննայից:

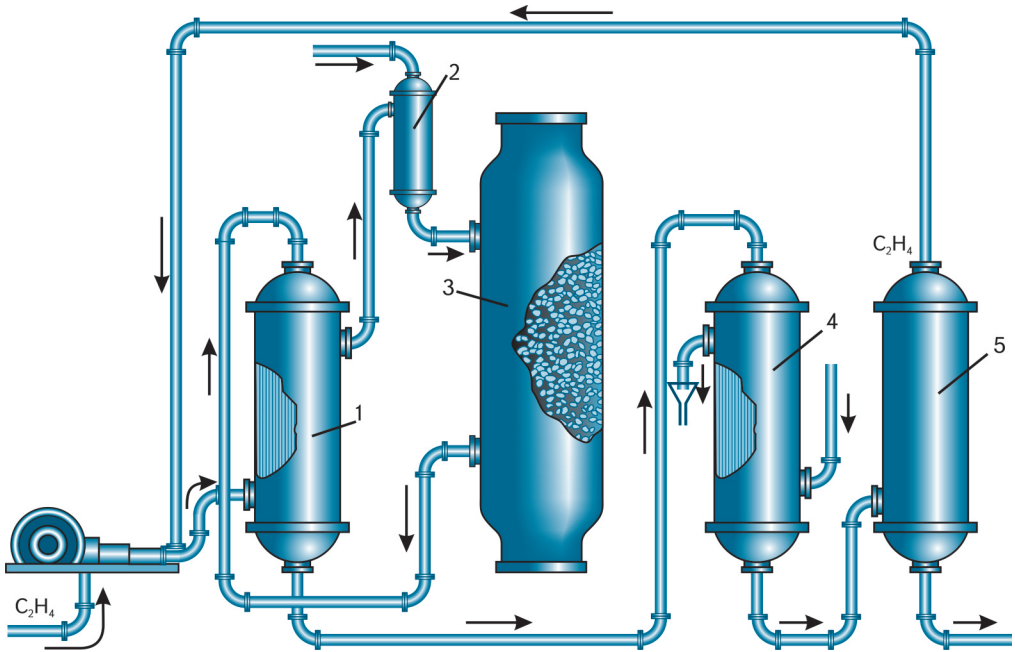
1. Էթիլենի հիդրատացմամբ սինթետիկ սպիրտի ստացումը: Գազային էթիլենի անմիջական հիդրատացումով ստացվող սպիրտը կոչվում է *սինթետիկ սպիրտ*: Էթիլենն էժան հումք է և մեծ քանակներով առաջանում է նավթի կրեկինգից:



Ցածր ջերմաստիճանում ռեակցիան տեղի չի ունենում, այդ պատճառով իրականացնում են 300 °C-ում: Վերջանյութի ելքը մեծացնելու նպատակով կիրառում են բարձր ճնշում՝ 7–8 ՄՊա (70–80 մթն), քանի որ ռեակցիան ընթանում է ծավալի կրճատումով: Այն արագացնելու համար օգտագործվում է նաև կատալիզատոր՝ հեղուկ օրթոֆոսֆորական թթու (H_3PO_4), որով պատում են հախճապակե մանր խողովակները և վերջիններս տեղադրում հպումային սարքի մեջ:

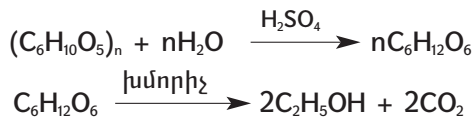
Էթիլենից էթիլսպիրտի արտադրության տեխնոլոգիան ցուցադրված է նկ. 2.6.1-ում:

Անգամ նշված բարենպաստ պայմանների դեպքում էթիլենի միայն 5%-ն է փոխարկվում էթիլսպիրտի, ուստի այստեղ ևս կիրառվում է շրջապտույտը, և չփոխազդած ածխաջրածինը վերջանյութերից առանձնացվում և ուղարկվում է գործընթացի սկզբնափուլ:

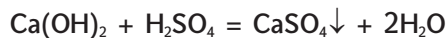


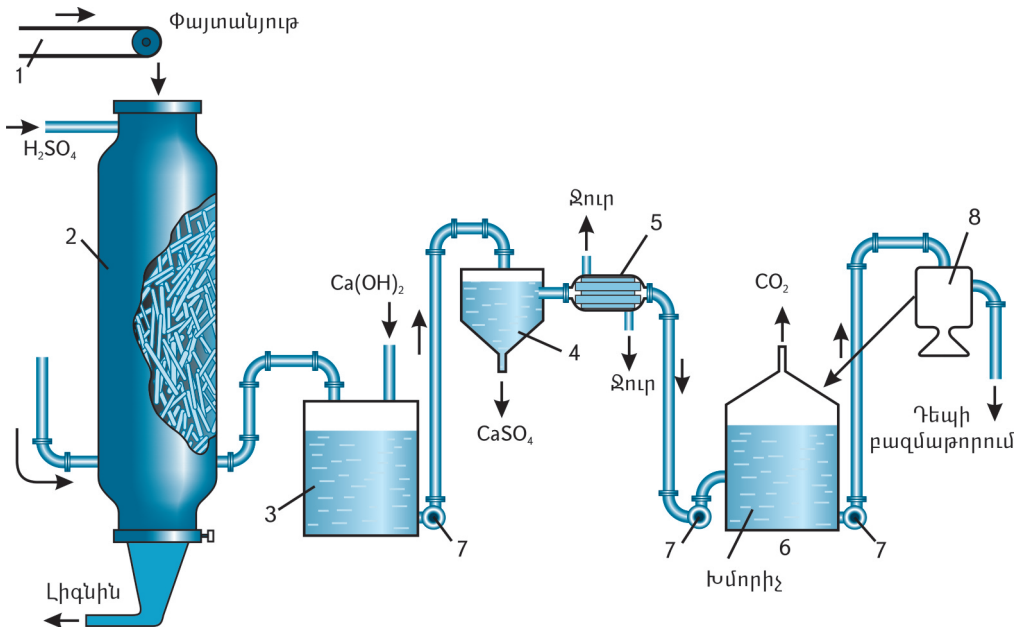
Նկ. 2.6.1. Էթիլենի հիդրատացման արդյունաբերական սարքավորման գծապատկերը.
 1. ջերմափոխանակիչ, 2. խառնիչ, 3. սինթեզի աշտարակ, 4. խտարար, 5. գազազատիչ

* **2. Էթանոլի ստացումը փայտանյութից:** Արտադրության հիմքում ընկած են բջջանյութի թթվային հիդրոլիզը (I փուլ) և գոյացող գլյուկոզի սպիրտային խմորումը (II փուլ): Նկար 2.6.2-ում ցուցադրված է փայտանյութից էթիլսպիրտի ստացման տեխնոլոգիան.



Փայտից գլյուկոզի ստացումն իրականացնում են 1,2 ՄՊա (12 մթն) ճնշման տակ 180 °C ջերմաստիճանում: Փայտաթեփով բեռնում են հիդրոլիզարար կոչվող սարքը (2), որտեղ ավելացնում են նաև ծծմբական թթվի 0,5%-անոց լուծույթ: Հիդրոլիզի արգասիքներով ջրային լուծույթը տեղափոխում են չեզոքարարի մեջ (3), որում օգտագործվում է կրակաթ: Ծծմբական թթուն փոխարկվում է կալցիումի սուլֆատի և նստվածքի ձևով հեռացվում պարզարանում (4).





Նկ. 2.6.2. Փայտանյութի հիդրոլիզով էթանոլի ստացումը.

1. ժապավենային փոխակրիչ, 2. հիդրոլիզարար, 3. չեզոքարար, 4. պարզարան,
5. սառնարան, 6. խմորման գուռ, 7. պոմպ, 8. զատիչ

Նստվածքից ազատված և (5) սարքում սառեցված լուծույթն անցնում է խմորման գուռ (6), առաջանում է էթիլսպիրտ: Չատիչում (8) անջատված սպիրտն ուղարկվում է թորման արտադրամաս: Այս եղանակով ստացված սպիրտը կոչվում է *հիդրոլիզային*:

Հարկ է իմանալ, որ սինթետիկ և հիդրոլիզային սպիրտները կիրառելի են միայն տեխնիկական նպատակների համար, և չի կարելի օգտագործել ալկոհոլային խմիչքների արտադրությունում, քանի որ պարունակում են առողջության համար վնասակար նյութեր:

Հարցեր և վարժություններ

1. Մրգերից, հատապտուղներից և հացահատիկից էթիլապիրտ ստանալիս ինչ քիմիական փոխարկումներ են տեղի ունենում: Գրեք հնարավոր ռեակցիաների հավասարումները:

2. Ալկոհոլային խմիչքներում օգտագործվում է՝

1) բութանոլը

3) մեթանոլը

2) պրոպանոլը

4) էթանոլը

3. Սինթետիկ սպիրտի ստացման ռեակցիայում ինչ դեր է կատարում՝
ա) կատալիզատորը, բ) բարձր ճնշումը:

4. Հիդրոլիզային սպիրտի արտադրությունում օգտագործվում է ծծմբական թթու: Ինչո՞ւ: Ռեակցիայի ավարտից հետո ինչպե՞ս է այն հեռացվում:

5. Սկզբունքորեն ինչպե՞ս պետք է անվանել 96%-անոց սպիրտը՝ ջրի սպիրտային լուծույթ, թե՛ սպիրտի ջրային լուծույթ:

6. Ի՞նչ ծավալով էթիլեն պետք է ծախսել 1 տ 96%-անոց սինթետիկ սպիրտ ստանալու համար, եթե վերջանյութի ելքը 95 % է: Ի՞նչ զանգվածով էթիլացետատ կառաջանա ստացված սպիրտից և անհրաժեշտ քանակով քացախաթթվից, եթե այս գործընթացի ելքը 60 % է:

§ 2.7

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

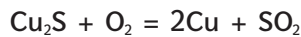
Հայկական լեռնաշխարհը հարուստ է մետաղական և ոչ մետաղական հանքաքարային պաշարներով: Հավաստի տվյալներ կան այն մասին, որ դեռևս մեր թվարկությունից հազարամյակներ առաջ Հայաստանում ստացել են պղինձ (Լոռի) և երկաթ (Մեծամոր), սակայն քիմիական արտադրությունը վերելք է ապրել՝ 20-րդ դարի քսանական թվականներից սկսած:

Ներկայացնենք դրանցից միայն մի քանիսը:

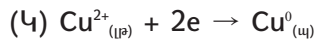
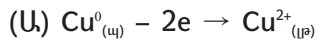
Պղինձի արտադրությունը: 18-րդ դարից սկսած՝ Ալավերդիում գործում է պղինձի արտադրություն, որը հիմնված է Լոռիում և այլ տարածաշրջաններում առկա պղինձային հանքաքարերի քիմիական մշակման վրա: Պղինձը հանդիպում է հիմնականում սուլֆիդային հանքաքարի ձևով, որից, մինչ քիմիական փոխարկումների ենթարկելը, պետք է հեռացնել հանքի մեջ պարունակվող, այսպես կոչված, «դատարկ ապարները», ինչպիսիք են կավը, ավազը, գրանիտը: Դա արվում է «ֆլոտացիա» տեխնոլոգիական եղանակով: Այդպիսի ձեռնարկություններ կան հանրապետության տարբեր վայրերում՝ Քաջարան, Ագարակ, Ախթալա:

Նշված եղանակի հիմքում գիտական այն դրույթն է, որ ինչպես ծծումբը, այնպես էլ մետաղների սուլֆիդները ջրից չեն թրջվում: Հանքանյութի մանրացված փոշին լցնում են ջրային գուռի մեջ, վերջինիս մեջ փչում են օդ, որի հետևանքով մետաղների սուլֆիդները բարձրանում են հեղուկի մակերևույթ, իսկ մնացած նյութերը սուլվում և հավաքվում են գուռի հատակին: Մակերևույթից հավաքում և առանձնացնում են սուլֆիդային զանգվածը՝ խտանյութը, որից այնուհետև մետաղաձուլական գործարանում ստանում են պղինձ, մոլիբդեն և այլ մետաղներ:

Պղնձի խտանյութը, որը բաղկացած է հիմնականում Cu_2S -ից, ենթարկում են բովման և մասնակի օքսիդացման, որի հետևանքով առաջանում են մետաղ և ծծմբային գազ.



* Սակայն գոյացած պղինձը մաքուր չէ. պարունակում է որոշ խառնուրդներ: Մետաղի մաքրումը՝ զտումը, կատարում են էլեկտրաքիմիական եղանակով: Այդ մետաղից պատրաստում են անոդ, իսկ որպես կաթոդ ծառայում է մաքուր պղնձի բարակ թիթեղը: Էլեկտրոլիտը ծծմբական թթու պարունակող CuSO_4 -ի ջրային լուծույթն է: Անոդի պղինձը օքսիդանում և իոնի վերածված՝ անցնում է լուծույթ, այնուհետև վերականգնվում ու անջատվում է կաթոդի վրա.

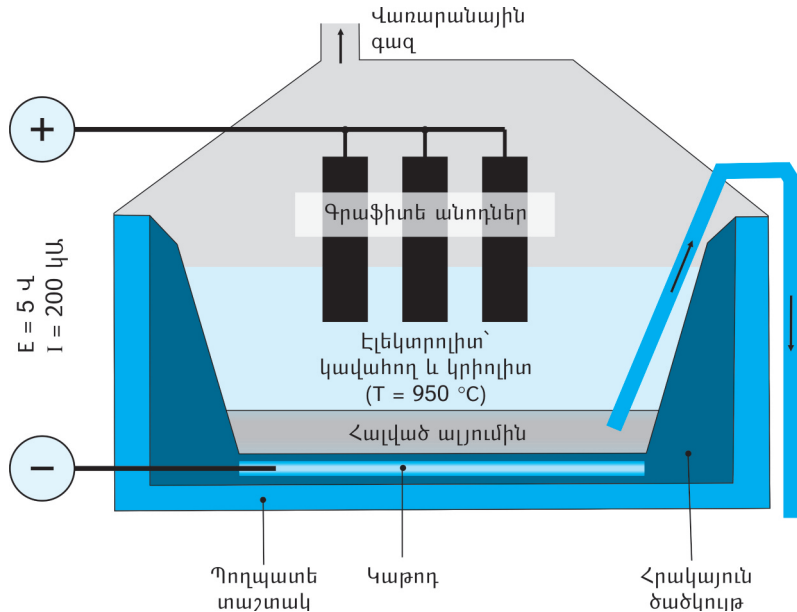


Անոդային պղնձում պարունակվող խառնուրդները անցնում են էլեկտրոլիտի լուծույթ, և այդպիսով ստացվում է շատ մաքուր՝ էլեկտրոլիզային պղինձ:

1970-ական թվականներին Ալավերդու հիշյալ գործարանում եղել է նաև ծծմբական թթվի արտադրություն, որում որպես ելանյութ օգտագործվել է պղնձային հումքի բովումից գոյացող ծծմբային գազը:

Հայաստանում ոչ մեծ քանակներով ստանում են նաև մաքուր երկաթ և մոլիբդեն, վերջին տարիներին ստեղծվել է նաև ոսկու արտադրություն:

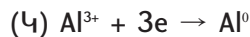
* **Ալյումինի արտադրությունը:** Շնորհիվ հիդրոէլեկտրակայանների արտադրած էժան էլեկտրաէներգիայի՝ XX դարի 40-ական թվականներին Հայաստանում ներդրվել է ալյումինի արտադրություն: Ալյումինը ստանում են իր օքսիդից էլեկտրամետաղարտադրական եղանակով՝ որպես հումք օգտագործելով արտերկրից բերվող բոքսիտը ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$):



Նկ. 2.7.1. Ալյումինի ստացման էլեկտրոլիզային գուռը

Քանի որ ալյումինի օքսիդը շատ դժվարահալ է ($2050\text{ }^{\circ}\text{C}$), այն լուծում են հալված կրիոլիտի մեջ (Na_3AlF_6), որի արդյունքում հնարավոր է դառնում էլեկտրոլիզն իրականացնել բավական ցածր ջերմաստիճանում՝ $950\text{ }^{\circ}\text{C}$: Որպես կաթոդ է ծառայում էլեկտրոլիզային գուռի հատակին տեղադրված պողպատե թիթեղը, իսկ որպես անոդ՝ ածխե ձողեր, որոնք հատուկ հարմարանքով կարող են ընկղմվել և դուրս հանվել հալույթից (նկ. 2.7.1):

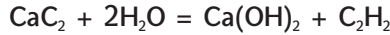
Կաթոդի վրա վերականգնվում և ստացվում է հալված ալյումին.



Այսպիսի տեխնոլոգիայով ալյումինի արտադրությունում առաջանում են նաև ֆտորի՝ մթնոլորտն աղտոտող միացություններ, որի պատճառով 70–ական թվականների վերջին որոշում կայացվեց դադարեցնելու ալյումինի ստացումը Երևանում («Կանազ» գործարան): Այժմ նույն գործարանում դրսից բերվող ալյումինի հիմքի վրա ստեղծվել է աշխարհում մեծ պահանջարկ ունեցող ալյումինե փայլաթիթեղի արտադրություն:

Կալցիումի կարբիդի արտադրությունը: Մեր երկրում կրաքարի պաշարների և էժան էլեկտրաէներգիայի առկայությունը հնարավորություն է տվել հիմնելու կալցիումի կարբիդի արտադրություն (Երևան,

Վանաճոր): Դա կարևորագույն հումք է ացետիլենի ստացման համար: Վերջինս օգտագործվում է մետաղները եռակցելիս, ինչպես նաև մի շարք օրգանական նյութերի սինթեզում:



Կրաքարից կարբիդի ստացումն իրականացվում է երկու փուլով: Առաջինը կալցիումի կարբոնատի քայքայումն է էլեկտրական վառարանում (1000°), իսկ երկրորդը՝ ստացված կալցիումի օքսիդի և կոքսի փոխազդեցությունը դարձյալ էլեկտրական վառարանում (1500°):

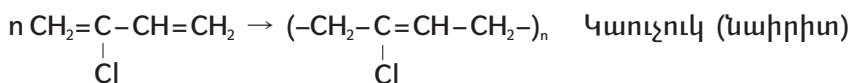
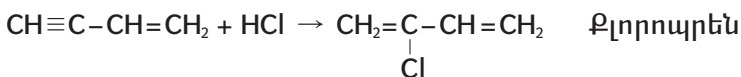
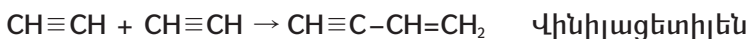


Կաուչուկի արտադրությունը: Անցած դարի 40-ական թվականներին երևանում սկսվեց քլորոպրենային կաուչուկի՝ նաիրիտի արտադրությունը, որը եզակիներից է աշխարհում: Քլորոպրենային կաուչուկից ստացվող ռետինն օժտված է մի շարք դրական հատկություններով. կայուն է յուղերի, բենզինի, օզոնի, ջերմության, թթուների և հիմքերի նկատմամբ, մաշադիմացկուն և չայրվող պոլիմեր է: Օգտագործվում է ռետինատեխնիկական իրերի, սոսինձների, լատեքսների արտադրությունում, էլեկտրալարերի և մալուխների մեկուսացման աշխատանքներում:

Նաիրիտը ստանում են էմուլսային պոլիմերացման եղանակով՝ որպես մոնոմեր օգտագործելով քլորոպրենը՝ 2-քլոր-1,3-բութադիենը՝ $\text{CH}_2=\text{CCl}-\text{CH}=\text{CH}_2$: Վերջինիս արտադրությունը հիմնված է ացետիլենի վրա, որը սկզբնական շրջանում ստանում էին կալցիումի կարբիդի հիդրոլիզով, իսկ հետագայում՝ ավելի արդյունավետ եղանակով՝ բնական գազի պիրոլիզով:



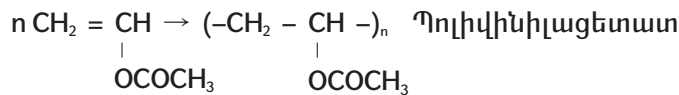
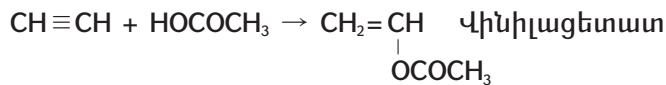
Այնուհետև ացետիլենը ենթարկում են դիմերացման (CuCl կատալիզատոր) և հիդրոքլորացման:



Քլորոպրենային կաուչուկն աշխարհում ունի մեծ պահանջարկ, ուստի հայկական բարձրորակ արտադրանքն առաքվում է նաև մի շարք այլ երկրներ: «Նաիրիտ» գործարանի արտադրած քիմիական նյութերի հիման վրա հանրապետությունում կազմակերպված էին ռետինատեխնիկական իրերի, լաքերի ու ներկերի, ավտոդողերի և մի շարք այլ արտադրություններ:

*** Պոլիվինիլացետատի արտադրությունը:** 1950-ական թվականներին շարք մտավ քիմիական հզոր ձեռնարկություններից ևս մեկը՝ Երևանի «Պոլիվինիլացետատ» գործարանը, որն արտադրում էր 25 անուն քիմիական նյութ: Դրանք սպառվում էին ինչպես մեր երկրում, այնպես էլ նրա սահմաններից դուրս (ցավոք, այդ հզոր կառույցը նույնպես քանդվեց):

Հիմնական արտադրանքը պոլիվինիլացետատն է, որը ստացվում է երկու փուլով: Նախ ստանում են վինիլացետատ՝ ացետիլենի և քացախաթթվի միացումով, իսկ հետո վերջինս ենթարկում են էմուլսային պոլիմերացման.



Ազոտային միացությունների արտադրությունը: «Մեծ քիմիայի» խոշոր ձեռնարկություններից էր Վանաձորի քիմիական կոմբինատը, որը սկսել էր արտադրանք տալ 1934 թվականից: Այդ ժամանակից սկսած՝ արտադրում էր ամոնիակ, ազոտական թթու, ազոտային պարարտանյութեր և բազմաթիվ այլ նյութեր:

Ներկայումս ջանքեր են գործադրվում նշված արտադրությունները վերականգնելու ուղղությամբ: Արդեն վերականգնվել են ազոտային պարարտանյութի և սինթետիկ կորունդի (Al_2O_3) արտադրությունները:

Մեր երկրում լայն հնարավորություններ կան քիմիական արդյունաբերության մի շարք ձյուղերի վերականգնման և քիմիական արտադրանքի հետագա աճի համար, որը կարող է մեծ նպաստ բերել տնտեսության զարգացմանը և երկրի հզորացմանը:

Հարցեր և վարժություններ

1. Թվարկե՛ք, թե ինչ քիմիական արտադրություններ են եղել և այժմ կան Հայաստանում:

2. Ի՞նչ է թրջելիությունը: Ինչո՞ւ է սուլֆիդային հանքի կտորը սուզվում ջրում, մինչդեռ այդ նույն կտորից ստացված նուրբ փոշին մնում է ջրի մակերևույթին:

3. Էլեկտրաքիմիական եղանակով պղնձի զտման գործընթացում կաթոդի զանգվածի ավելացումը անոդի զանգվածի պակասեցման համեմատ՝

1) ձիշտ նույնն է

3) մեծ է աննշան չափով

2) փոքր է

4) մեծ է զգալի չափով

4. Ի՞նչ զանգվածով մետաղական պղինձ և ծծմբական թթու կարելի է ստանալ 480 կգ Cu_2S -ից, եթե ռեակցիաներն ընթանան 100% ելքերով:

5*. Մեթանի պիրոլիզով ստացել են ացետիլեն, այնուհետև՝ վինիլացետիլեն, որից էլ՝ 177 կգ քլորոպրեն: Հաշվե՛ք՝ ա) ծախսված մեթանի ծավալը, եթե պիրոլիզի ելքը 8% է, իսկ մյուս ռեակցիաներինը՝ 100%, բ) ծախսված քլորաջրածնի ծավալը:

6*. Ացետիլենի և քացախաթթվի միացման ռեակցիայով ստացել են 430 կգ վինիլացետատ: Հաշվե՛ք՝ ա) կալցիումի կարբիդի զանգվածը, որից ստացվել է անհրաժեշտ ացետիլենը, բ) բութանի զանգվածը, որի կատալիզային օքսիդացումից ստացվել է քացախաթթուն: Ընդունե՛ք, որ բոլոր ռեակցիաներն ընթացել են քանակապես:

§ 3.1* | ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԱԾՈՒ ՎԱՌԵԼԻՔ

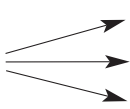
Վառելիքի և էներգիայի հիմնախնդիրը մարդկության առջև ծառայած կարևոր հարցերից մեկն է: Արդյունաբերության և գյուղատնտեսության արտադրական կարողությունների ընդարձակման, նոր արտադրանքների ներդրման, ձեռքի ծանր աշխատանքի վերացման համար անհրաժեշտ է վառելիքի և էլեկտրաէներգիայի արտադրության մշտական աճ:

Հազարամյակներ առաջ իրար հետ շփելով փայտի երկու կտոր՝ մարդն առաջին անգամ կրակ ստացավ, խորհրդավոր կրակ, որից այնուհետև մնաց անբաժան: Դրանից սկսած՝ մինչև ժամանակակից գերիզոր հրթիռային շարժիչների ստեղծումը, մարդն անընդհատ փնտրել է ուժի և էներգիայի աղբյուրներ:

Դարեր շարունակ պարզագույն սարքերում որպես բանող ուժ օգտագործվել է մարդկանց և կենդանիների մկանային ուժը: Այնուհետև մարդը կարողացել է իրեն ծառայեցնել շարժվող ջրի էներգիան: Որպես առաջին ջրամեքենա կարելի է հիշատակել ռոռոգման նպատակով օգտագործվող ասորեստանյան և եգիպտական շերեփանիվները: XI դարից սկսած՝ հատկապես եվրոպական երկրներում հողմաղացների ձևով օգտագործվել է քամու ուժը, որը մինչ այդ ծառայում էր որպես առազաստանավերի շարժման միջոց:

Շոգեմեքենայի գյուտը XVIII դարի կեսերին (Ջ. Ուատտ) շրջադարձային եղավ քաղաքակրթության համար: Ջերմային շարժիչների մյուս խումբը ներքին այրման շարժիչներն են, որոնցով համալրված են ավտոմեքենաները: Այդ շարժիչում վառելիքի այրման ջերմությունը վերածվում է մեխանիկական աշխատանքի: Ինքնաթիռների, նավերի և հրթիռների շարժման համար ևս օգտագործվում է քիմիական վառելիքի էներգիան:

Որպես էներգիայի հիմնական աղբյուր մինչև այժմ ծառայում է վառելիքի, հատկապես օրգանական վառելիքի այրման ջերմությունը:

Օրգանական հանածո վառելիք  քարածուխ, տորֆ
նավթ
բնական գազ, ուղեկից գազեր

Ջերմությունը էներգիայի այլ տեսակների, մասնավորապես աշխատանքի փոխարկվելու մասին գիտությունը կոչվում է ջերմադինամիկա: Ըստ այս ուսմունքի առաջին սկզբունքի, որը միաժամանակ էներգիայի պահպանման օրենքն է, էներգիան չի կարող առաջանալ ոչնչից և չի կարող անհետանալ:

Քարածխի նստվածքները Երկրի ընդերքի ոչ մեծ խորություններում են, այդ պատճառով առաջինը հենց այդ վառելիքն է սկսել օգտագործվել: Նավթը և գազը ավելի մեծ խորություններում են (3000 մ և ավելի) և, բնականաբար, հայտնաբերվել ու օգտագործվել են ավելի ուշ: Հարկ է իմանալ, որ վերջիններիս բաժինը օրգանական հանածո վառելիքի ընդհանուր պաշարի մեջ մեծ չէ (աղ. 3.1.1):

Աղյուսակ 3.1.1

Յուրաքանչյուր վառելիքի բաժինն ընդհանուր պաշարում

Քարածուխ	Նավթ	Բնական գազ
80 %	10 %	10 %

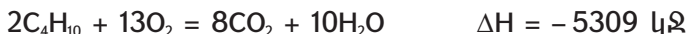
Պինդ վառելիք են փայտը, տորֆը, այրվող թերթաքարերը և, իհարկե, քարածուխը: Վերջինս և ածխածնով առավել հարուստ իր մյուս տարատեսակը՝ անտրացիտը, օգտագործվում են բնակարանների ջեռուցման և սննդի պատրաստման համար:



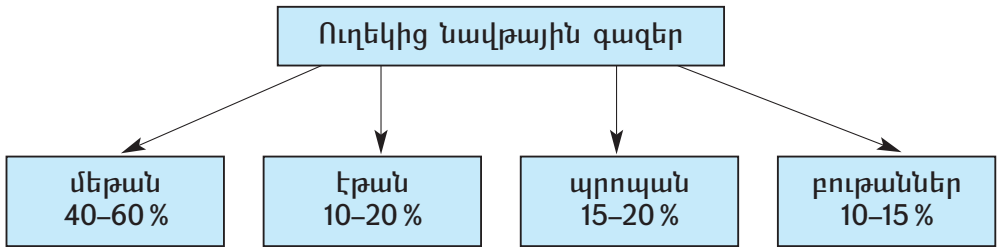
Քարածուխը նաև կարևոր քիմիական հումք է, որից ստանում են տնտեսության համար անհրաժեշտ բազմաթիվ նյութեր (§ 3.3):

Հեղուկ վառելիքի տեսակներ են նավթամթերքները, սպիրտները, ինչպես նաև մեծ ջերմատվությամբ այլ օրգանական նյութեր:

Երկրի ընդերքի նավթը հեղուկ, պինդ և գազային ածխաջրածինների խառնուրդ է: Արդյունահանելիս ճնշման անկման պատճառով գազային ածխաջրածիններն առանձնանում են բուն նավթից, որոնք *ուղեկից նավթային գազեր* անվամբ օգտագործվում են մի շարք նյութերի ստացման համար: Բուխանի այրումից առաջանում է մեծ քանակի ջերմություն:



Նավթը՝ սև-գորշավուն թանձր հեղուկը, պարունակելով բազմաթիվ հեղուկ և պինդ ածխաջրածիններ, կարևորագույն աղբյուր է հեղուկ վառելիքի մի քանի տեսակների և քսայուղերի ստացման համար:



Գազային վառելիք են բնական գազը և ուղեկից նավթային գազերը, որոնք արդյունահանվող տեսակներ են, ինչպես նաև քիմիական ծանապարհով քարածխից ստացվող գազերը՝ կոքսագազ, ջրագազ, գեներատորային ու դոմնային գազեր և այլն:

Հեղուկ և գազային վառելիքի տեսակները, պինդի հետ համեմատած, ունեն որոշ առավելություններ: Դրանցից մեկը խողովակաշարերով մեծ տարածությունների վրա տեղափոխելու հնարավորությունն է: Նշված տեսակները լավ են այրվում և մնացորդ չեն առաջացնում: Այնինչ պինդ վառելիքի դեպքում թթվածնի հետ շփման փոքր մակերեսի պատճառով այրումը հաճախ կատարվում է թերի, առաջանում են շրջակա միջավայրն աղտոտող միջանկյալ նյութեր՝ թունավոր շմուկ գազ, մուր և այլն, որոնք իրենց հետ տանում են ջերմության մի մասը: Բացի այդ՝ վերջում մնում է մեծ քանակությամբ մոխիր:

Աղյուսակ 3.1.2

Վառելիքի օգտագործման ոլորտները

Ջերմաէլեկտրակայաններ և ջերմամատակարարում	30-35 %
Արդյունաբերություն	30-35 %
Փոխադրամիջոցներ	25-30 %
Կենցաղ	5-15 %

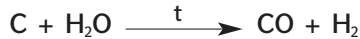
Նավթի և գազի համաշխարհային պաշարների նվազման հետ մեծ կարևորություն է ստանում այրվող գազային խառնուրդների ստացումը քարածխից:

Գեներատորային գազը ստանում են հատուկ վառարաններում (գեներատոր)՝ այրելով կոքսը օդի սահմանափակ քանակի պայմաններում.



Վառարանից հեռացող գազային խառնուրդը, որ բաղկացած է հիմնականում ազոտից և ածխածնի(II) օքսիդից, օգտագործվում է միայն որպես վառելիք:

Քարածխի «գազացումը» ավելի արդյունավետ է կատարվում, երբ շիկացած քարածխի (կոքսի) վրայով անցկացվում է ջրային գոլորշի.



Ստացվում է ջրագազ, որը ոչ միայն հրաշալի գազային վառելիք է, այլև կարևորագույն քիմիական հումք՝ որոշ օրգանական նյութերի արտադրության համար:

Հարցեր և վարժություններ

1. Թվարկեք օրգանական հանածո վառելիքի տեսակները:

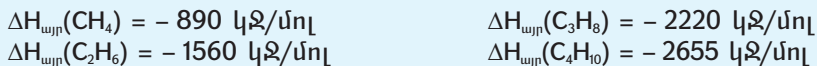
2. Հետևյալ թվարկումից՝ ջրագազ, քարածուխ, դիզելային վառելիք, անտրացիտ, տորֆ, գեներատորային գազ, փայտ, բնական գազ, կերոսին, մագուիթ, ուղեկից գազեր և կոքս, առանձնացրեք՝ ա) պինդ, բ) հեղուկ, գ) գազային վառելիքի տեսակները:

3. 67,2 մ³ բուխանի այրումից գոյացող ջերմությունը (Ջ) հավասար է՝

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) 7,96·10 ⁶ | 3) 15,6·10 ⁶ |
| 2) 7,8·10 ⁹ | 4) 15,6·10 ⁹ |

Օգտվեք դասանյութում բերված տվյալից:

4. Այրել են ուղեկից գազերի 224 լ նմուշը, որի բաղադրությունն է (ըստ ծավալի) 50% CH₄, 20% C₂H₆, 20% C₃H₈, 10% C₄H₁₀: Հաշվեք անջատվող ջերմության քանակը, եթե հիշյալ գազերի այրման ջերմություններն են՝



5. 89,6 լ գեներատորային գազը, որի բաղադրությունն է 80% N₂, 15% CO, 5% CO₂ (ըստ ծավալի), անցկացրել են 2% զանգվածային բաժնով կալցիումի հիդրօքսիդի 1110 գ լուծույթի մեջ: Որոշեք անջատվող նստվածքի զանգվածը:

6. Շիկացած կոքսի վրայով անցկացրել են 448 լ ջրային գոլորշի, որի փոխարկումն ընթացել է 80% ելքով: Որոշեք ստացված գազագոլորշային խառնուրդի՝

- ա) խտությունը՝ ըստ ջրածնի,
բ) այրման համար անհրաժեշտ օդի նվազագույն ծավալը:

§ 3.2 ՆԱՎԹԱՅԻՆ ԱՐԳԱՍԻՔՆԵՐԸ ԵՎ ՓՈԽԱԴՐԱՍԻՋՈՑՆԵՐԸ

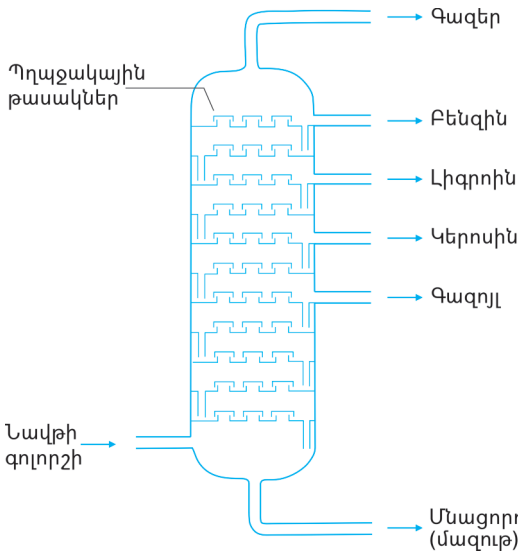
Հասարակության զարգացման սկզբնական շրջանում որպես բանող գազ օգտագործվեց ջրային գոլորշին, ստեղծվեց շոգեմեքենան, որի համար որպես էներգիայի աղբյուր ծառայում էր հիմնականում քարածուխը: Պատմական ֆիլմերում կարող եք ականատես լինել մի ամբողջ դար աշխարհի երկաթուղիներում երթևեկող, այն ժամանակներում տեխնիկայի հրաշք համարվող շոգեքարշերի աշխատանքին:

Նավթի արդյունահանումից հետո միտք առաջացավ ջերմային շարժիչում միաժամանակ և որպես ջերմության աղբյուր, և որպես բանող գազ օգտագործելու նավթաթորման արգասիքներից ամենահեշտ բռնկվողը՝ բենզինը: Այսպես ստեղծվեցին տեխնիկայի նոր հրաշքերը՝ ներքին այրման շարժիչը, և առաջին ավտոմեքենան (1885 թ., Կ. Բենց, Գերմանիա):

Ինչպե՞ս են ստանում նավթային արգասիքներ:

Արդյունահանվող նավթը («հում նավթ») չճյուղավորված և ճյուղավորված ալկանների, քիչ չափով նաև ցիկլոալկանների, արոմատիկ ածխաջրածինների և որոշ այլ միացությունների բարդ խառնուրդ է:

Նավթի թորումը կատարվում է յուրահատուկ կառուցվածք ունեցող պողպատե բարձր աշտարակում, որի ներսում տեղադրված են բազմաթիվ հարթակներ, այսպես կոչված՝ «ափսեներ», որոնց միջով նավթային գոլորշին, վեր բարձրանալով և աստիճանաբար սառչելով ու հեղուկանալով, հավաքվում է տարբեր հարթակներում (նկ. 3.2.1):



Նկ. 3.2.1. Հում նավթի աշտարակային թորումը

Այսպիսով՝ ստացվում են նավթի թորման հիմնական արգասիքները՝ բենզին, լիգրոին, կերոսին, գազոլ և մազութ: Վերջինս վակուումային թորման ենթարկելով, որպեսզի տեղի չունենա բարձրամոլեկուլային ածխաջրածինների քայքայում, ստանում են քայքայուղեր և կուպր: Նավթից ստացվող յուղերը, ի տարբերություն բուսական յուղերի (ձարպեր), կոչվում են հանքային

յուղեր: Այս ամենն անվանում են նավթի առաջնային վերամշակում, որի ժամանակ քիմիական փոխարկումներ տեղի չեն ունենում: Նավթը պարզապես բաժանվում է թորամասերի, որոնցից յուրաքանչյուրը դարձյալ ածխաջրածինների խառնուրդ է, սակայն ավելի «նեղ» բաղադրությամբ:

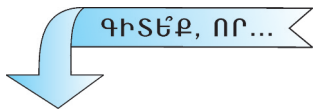
* Աղյուսակ 3.2.1-ում ներկայացված են նավթային արգասիքների որոշ բնութագրեր:

Աղյուսակ 3.2.1

Հիմնական նավթային արգասիքները

Թորամաս	Եռման ջերմաստիճան, °C	Ածխածնի ատոմների թիվը մոլեկուլներում	Բաղադրությունը, %
Բենզին	40–100	5–11	7
Լիգրոին	80–180	8–14	7
Կերոսին	150–250	12–18	13
Գազոյլ	180–300	13–15	10
Մազութ { քսայուղեր կուպր	> 300	20–35	25
	> 500	> 35	25

Բենզինաօդային խառնուրդի այրման ռեակցիան իրականացվում է ներքին այրման շարժիչում, որի կառուցվածքին և աշխատանքի սկզբունքներին դուք ծանոթ եք ֆիզիկայի դասընթացից: Նշված խառնուրդը շարժիչի գլանում էլեկտրական կայծից բռնկվում է, ջերմաստիճանը բարձրանում է մինչև 3000 °C, առաջանում է մեծ ճնշում, ինչի հետևանքով միտցն իջնում է ներքև: Վերջինս պտտեցնում է ծնկաձև լիսեռը, և մեքենան շարժվում է. ջերմությունը վերածվում է աշխատանքի:



Մարդատար օդանավը 8-ժամյա թռիչքի ընթացքում ծախսում է 50–70 տ թթվածին՝ այնքան, որքան նույն ժամանակահատվածում արտադրում է 25–50 հազար հեկտար անտառը:

Այս գործընթացը կանոնավոր լինելու համար բենզինը պետք է բավարարի որոշակի պայմանների. առաջին հերթին պետք է լինի ճայթյունակայուն: Ճայթյունը պայթուցիկ նյութի կամ խառնուրդի ակնթարթային քիմիական փոխարկումն է, որն ուղեկցվում է ջերմության անջատմամբ և տարածվում գերձայնային արագությամբ:

Խնդիրն այն է, որ բենզինի բռնկումը կարող է տեղի ունենալ նաև առանց կայծի, պարզապես ճնշման մեծացման պատճառով, երբ մխոցը բարձրանում և սեղմում է գլանի մեջ լցված բենզինաօդային խառնուրդը: Այսինքն՝ խառնուրդը կարող է բռնկվել և ժամանակից շուտ, երբ մխոցը դեռևս չի հասել վերին՝ մեռյալ կետին:

Ճայթյունն անցանկալի երևույթ է, որը հանգեցնում է շարժիչի քարշի թուլացմանը, երբեմն էլ շարժիչի աշխատանքի խափանման պատճառ է դառնում: Բենզինի որակը, այլ կերպ՝ ճայթյունակայունությունը գնահատելու համար օգտագործվում է, այսպես կոչված, *օկտանային սանդղակը* («Քիմիա 11», § 5.2):

Հայտնի է, որ ճայթյունակայունությամբ օժտված են ճյուղավորված շղթայով ածխաջրածինները, այնինչ չճյուղավորվածները ճայթյունավտանգ են: Օկտանային սանդղակի համար որպես առաջինի ներկայացուցիչ վերցված է իզոօկտանը (C_8H_{18} , 2,2,4-եռմեթիլպենտան), իսկ երկրորդի ներկայացուցիչ՝ ն-հեպտանը (C_7H_{16}): *Օկտանային թիվը* ցույց է տալիս նշված երկու ածխաջրածինների խառնուրդում իզոօկտանի ծավալային տոկոսային բաղադրությունը: Բենզալցման կայաններում բենզինները սովորաբար ունենում են 91, 93, 98 և այլ օկտանային թվեր: Որքան բարձր է օկտանային թիվը, այնքան ավելի ճայթյունակայուն է վառելիքը: Արագընթաց ավտոմեքենաների համար անհրաժեշտ է առավել բարձր օկտանային թիվով բենզին: Ի դեպ, օկտանային թիվը, դիցուք՝ 91, բոլորովին չի նշանակում, որ այդ վառելիքը բաղկացած է 91 մաս իզոօկտանից և 9 մաս հեպտանից: Պարզապես այդ վառելիքն ունի այն նույն հատկությունը, ինչ նշված բաղադրությամբ խառնուրդը:

* Նավթաթորման աշտարակից առանձնացվող բենզինային թորամասի օկտանային թիվը չի գերազանցում 60-ը: Այրման որակը բարձրացնելու համար բենզինին ավելացնում են հակաճայթյունային հավելույթներ, օրինակ՝ քառաէթիլկապար՝ $Pb(C_2H_5)_4$, այն անգույն հեղուկ է և վառելիքի այրման ռեակցիայում դանդաղեցնում է փոխազդեցության որոշակի արագընթաց փուլեր՝ այդպիսով կանխելով ճայթյունը:

Լիզրոհիները ծառայում է որպես վառելիք տրակտորների, ինչպես նաև որպես հումք՝ քիմիական նյութերի արտադրության համար:

Կերոսինն օգտագործվում է որպես վառելիք ինքնաթիռների և հրթիռների համար:

Գազոյլը հաճախ կոչվում է դիզելային վառելիք և օգտագործվում է դիզելային շարժիչներում, որոնցով համալրված են գերազանցապես բեռնատար ավտոմեքենաները: Շարժիչն այդպես կոչվում է գյուտարարի՝ գերմանացի ճարտարագետ Ռ. Դիզելի անունով: Շարժիչում վառելիքի բռնկումը կատարվում է սեղմման հետևանքով գազային խառնուրդի ճնշման և ջերմաստիճանի բարձրացման արդյունքում:

Մազութի մի մասն օգտագործվում է որպես հեղուկ վառելիք՝ արդյունաբերական ձեռնարկություններում, ջերմային էլեկտրակայաններում, նավերի շարժիչներում ջրային գոլորշի ստանալու համար:

* Ինչպես երևում է աղյուսակ 3.2.1-ից, նավթի առաջնային մշակումից ստացվող բենզինի բաժինը փոքր է, այնինչ դրա պահանջարկը աշխարհում չափազանց մեծ է և շարունակում է մեծանալ: Ինչպես մեծացնել բենզինի մասնաբաժինը: Քիմիկոսներն այդ հարցի լուծման համար հնարամիտ ելք են գտել. մազույթը, որի կիրառությունը սահմանափակ է, ենթարկում են ձեղքման՝ *կրեկինգի*: Վերջինիս ընթացքում մազույթի մեջ պարունակվող բարձրամոլեկուլային ածխաջրածինները ձեղքվում և առաջացնում են ատոմների ավելի փոքր թվով մոլեկուլներ՝ այնպիսիք, որոնք մտնում են բենզինի բաղադրության մեջ: Օրինակ՝



Այս գործընթացում ստացվում են նաև ավելի փոքր մոլեկուլային զանգվածով հազեցած և չհազեցած ածխաջրածիններ:

Իրականացման պայմաններից կախված՝ տարբերում են *ջերմային կրեկինգ* (բարձր ջերմաստիճան, բարձր ճնշում) և *կատալիզային կրեկինգ* (ոչ շատ բարձր ջերմաստիճան, սովորական ճնշում, կատալիզատոր):

Հարցեր և վարժություններ

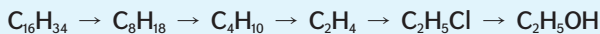
1. Ո՞ր փոխադրամիջոցներում են օգտագործվում նավթային արգասիքները: Ի՞նչ տեսակի շարժիչներ են օգտագործվում այդ նպատակի համար, և որոնք են դրանց աշխատանքի առանձնահատկությունները:

Շարժիչների մասին տեղեկություններ կարելի է ստանալ նաև ֆիզիկայի դասագրքերից:

2. Ի՞նչ է ձայթյունը և ի՞նչ վնաս կարող է հասցնել մեքենայի շարժիչի աշխատանքին:

3. Ի՞նչ է օկտանային սանդղակը, և ո՞ր ածխաջրածիններն են դրված դրա հիմքում: Ի՞նչ է նշանակում օկտանային թիվը, դիցուք՝ 91-ը:

4. Ինչպե՞ս կիրականացնեք հետևյալ փոխարկումները.



5* Քարածխով աշխատող մեծ ջերմաէլեկտրակայանը մեկ ժամում ծախսում է 100 տ քարածուխ: Ի՞նչ քանակով ջերմություն կանջատվի այդ ընթացքում, եթե նշված վառելիքի տեսակարար ջերմությունը 27 000 կՋ/կգ է:

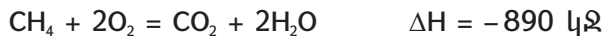
6* Ալկանը ենթարկել են կրեկինգի, ինչի հետևանքով ստացվել է երկու ածխաջրածին, որոնց մոլեկուլներում ատոմների գումարային թվերը հավասար են 44 և 42: Որոշե՛ք՝

- ա) էլային ածխաջրածնում ածխածնի զանգվածային բաժինը (%),
- բ) 19,7 գ էլային ածխաջրածնից գոյացող ալկանի զանգվածը:

§ 3.3 ԲՆԱԿԱՆ ԳԱԶԸ, ՆԱՎԹԸ ԵՎ ՔԱՐԱԾՈՒԽԸ ՈՐՊԵՍ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՀՈՒՄՔ

Վերջին տասնամյակներում օրգանական հանածո վառելիքի հիման վրա քիմիական արդյունաբերության մեջ ձևավորվել է մի ճյուղ, որը կոչվում է նավթաքիմիական արդյունաբերություն: Այդ նպատակի համար օգտագործվում է նշված վառելիքի շուրջ 25 %-ը: Հարկ է իմանալ, որ աշխարհում արտադրվող բոլոր օրգանական նյութերի 98 %-ը բաժին է ընկնում հենց այդ ճյուղին: Դրանք դեղանյութեր, պլաստմասսաներ, մանրաթելեր, կաուչուկներ, թունաքիմիկատներ և զանազան այլ նյութեր են: Համառոտ ներկայացնենք բնական գազի, նավթային արգասիքների և քարածխի օգտագործման ոլորտները:

Բնական գազ: Բաղկացած է հիմնականում մեթանից (96 %): Այդ գազի այրումից առաջանում է մեծ քանակությամբ ջերմություն.



Որպես վառելիք՝ բնական գազն օգտագործվում է ջերմային էլեկտրակայաններում, կաթսայատներում, կենցաղում, ինչպես նաև ավտոմեքենաների ներքին այրման շարժիչներում:

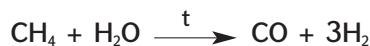
Որպես վերականգնիչ օգտագործվում է դոմնային վառարանում և այլ մետաղարտադրություններում՝ մետաղաձուլման գործընթացը սաստկացնելու նպատակով.



Բնական գազի պիրոլիզով ստանում են ացետիլեն և ջրածին, իսկ ացետիլենից՝ բազմաթիվ օրգանական միացություններ, այդ թվում և պլաստմասսաներ ու կաուչուկներ.

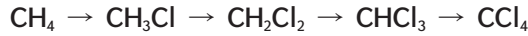


Մեթանի պիրոլիզն այլ պայմաններում առաջացնում է մուր, որը մեծ քանակներով ծախսվում է սև ռետինի և դոդերի արտադրությունում: Ջրային գոլորշու հետ փոխազդելով՝ մեթանն առաջացնում է սինթեզ գազ՝ ածխածնի(II) օքսիդի և ջրածնի խառնուրդ.



Սինթեզ գազը փոխարկումների ենթարկելով՝ ստանում են մեթանոլ, սինթետիկ բենզին և այլ նյութեր:

Մեթանի քլորացումից ստանում են քլորածանցյալներ, որոնք ունեն մեծ կիրառություն.



Նավթ: Թանկարժեք քիմիական հումք են ուղեկից նավթային գազերը, որոնք, մեթանից բացի, պարունակում են զգալի քանակներով էթան, պրոպան, բութաններ (§ 3.1):

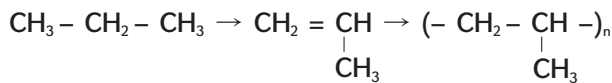
Էթանի դեհիդրման ռեակցիայով ստանում են օրգանական սինթեզի կարևորագույն հումք՝ էթիլեն.



Սակայն էթիլենի ստացման հիմնական աղբյուրը նավթի կրեկինգն է (§ 3.2), որի հետևանքով ստացված ածխաջրածիններում այդ գազի բաժինը կազմում է 20%: Թե ինչ հսկայական կիրառություն ունի էթիլենը, ներկայացվել է «Քիմիա 11» դասընթացում (§ 3.3):

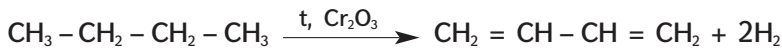
Էթիլենի տարեկան արտադրանքն աշխարհում կազմում է 50 մլն տոննա:

Ուղեկից գազերում պարունակվող և նավթի մշակումից ստացվող պրոպանը, որպես կենցաղային վառելիք (բութանի հետ միասին) օգտագործվելուց բացի, հումք է ծառայում պրոպիլենի և պոլիպրոպիլենի արտադրության համար.

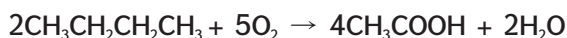


Պոլիպրոպիլենից (տարեկան արտադրանքը՝ 7 մլն տոննա) ստանում են մանրաթելեր, թաղանթներ, ավտոմասեր, բարձր ձնշմանը դիմացող և քայքայիչ նյութերի ազդեցության նկատմամբ կայուն խողովակներ, որոնք լայն կիրառություն են ստանում գազամատակարարման և կոյուղաջրերի հեռացման ոլորտներում:

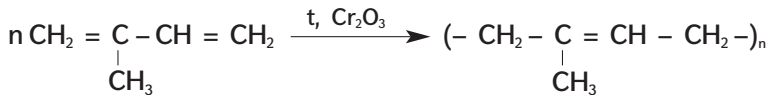
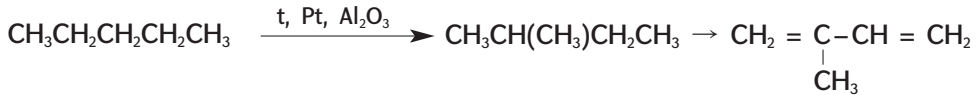
Որպես վառելիք՝ բութանն օգտագործվում է նաև գրպանի կրակվառիչներում: Բութանից ստանում են բութադիեն-1,3, որը հումք է բութադիենաին և քլորոպրենային կաուչուկների արտադրության համար.



Կատալիզատորի առկայությամբ բութանի օքսիդացումից ստանում են քացախաթթու.



Նավթի թեթև թորամասերից առանձնացված պենտանից ստանում են իզոպենտան, այնուհետև՝ իզոպրեն, իսկ վերջինից էլ՝ կաուչուկ:



Չանագան քիմիական նյութեր են ստանում նաև նավթային այլ արգասիքներից և կրեկինգային ածխաջրածիններից:

Քարածուխ: Որպես պինդ վառելիք գործածվելուց բացի՝ քարածուխը թանկարժեք հումք է քիմիական նյութերի արտադրության համար: Հանքաքարերից հրամետաղարտադրական եղանակով միլիոնավոր տոննաներով մետաղներ ստանալու համար անհրաժեշտ է մեծ քանակներով վերականգնիչ: Ամենաէժան և ամենալայն կիրառություն ունեցող վերականգնիչը կոքսն է (C), որը ստանում են *քարածխի կոքսացման* գործընթացում:

Հսկայածավալ վառարանում քարածուխն անօդ պայմաններում ենթարկում են տաքացման (1000 °C): Մի քանի ժամ տևող գործընթացի հետևանքով առաջանում են *կոքսագազ*, *ամոնիակաջուր*, *քարածխային խեժ* կոչված խառնուրդներ, իսկ որպես պինդ մնացորդ՝ կոքս (քարածխի 60–70%-ը): Տարեկան շուրջ 600 մլն տոննա քարածուխ է ենթարկվում կոքսացման: Այս գործընթացի հանգամանալից բնութագիրը տրված է «Քիմիա 11» դասընթացում: Վերը նշված կոքսային արգասիքներից առանձնացվում են շատ գործածական քիմիական նյութեր, որոնք, ինքնուրույն օգտագործվելուց զատ, հումք են ծառայում այլ նյութերի ստացման համար:

* Կոքսագազ —	H ₂ , CH ₄ , NH ₃ , C ₆ H ₅ CH ₃ , C ₂ H ₄
Ամոնիակաջուր —	NH ₃ , (NH ₄) ₂ SO ₄ , C ₆ H ₅ OH
Քարածխային խեժ —	C ₆ H ₆ , C ₆ H ₅ OH, բենզոլի և ֆենոլի հոմոլոգներ (սև, թանձր հեղուկ)՝ քայուղեր

Հանածո վառելիքի նշված և այլ ածխաջրածիններից տարբեր եղանակներով ստանում են նյութեր, որոնք անհրաժեշտ են պլաստմասսաների, սինթետիկ տեքստիլ մանրաթելերի, կաուչուկների, թթուների, սպիրտների, սինթետիկ լվացող միջոցների, դեղանյութերի, պայթուցիկների, թունաքիմիկատների, սինթետիկ ճարպերի, հարդարման միջոցների և զանազան այլ նյութերի մեծաքանակ արտադրության համար:

Անվերականգնելի օրգանական հումքի պաշարների լայնածավալ օգտագործումը հղի է ոչ միայն էներգիական, այլև հասարակության տնտեսական կառուցվածքի ձգնաժամով:

Վերոշարադրյալից հետևում է, թե ինչ վիթխարի նշանակություն ունեն նավթը, գազը և քարածուխը տնտեսության զարգացման համար: Եվ իզուր չէ, որ Դ. Մենդելեևը կոչ էր անում չայրել մարդկությանը տրված այդ բարիքը, այլ օգտագործել բացառապես քիմիական նպատակներով:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ունենալով կոքս, ջուր, քլոր և անհրաժեշտ պայմաններ ապահովելու հնարավորություն՝ ինչպե՞ս կարող եք ստանալ հետևյալ նյութերը. ա) CO , բ) CH_4 , գ) C_2H_2 , դ) C_2H_4 , ե) $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$, զ) C_6H_6 , է) $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$:

2. Թվարկե՛ք քարածխի, այսպես կոչված, «չոր թորման» արգասիքները և դրանցում պարունակվող կարևորագույն նյութերը:

3. Ներկայացրե՛ք մեթանով երկաթի հարուկի լրիվ վերականգնման ռեակցիայի հավասարումը էլեկտրոնային հաշվեկշռի եղանակով: Որպես պատասխան կարող է ծառայել՝

ա) ռեակցիային մասնակցող բոլոր նյութերի քանակաչափական գործակիցների գումարային թիվը,

բ) 1 մոլ հարուկի վերցրած էլեկտրոնների թիվը:

4. Ի՞նչ ուղի կարող եք առաջարկել էներգիական հիմնախնդիրը լուծելու համար՝ բոլորովին չօգտագործելով հանածո վառելիքը և չփոխելով ջրային ու ատոմային էներգիայի օգտագործման ներկայիս մակարդակը:

5* Պրոպանի և բութանի խառնուրդի խտությունն ըստ ջրածնի 23,75 է: Որոշե՛ք՝

ա) պրոպանի ծավալային բաժինը (%) տրված խառնուրդում,

բ) խառնուրդի այն ծավալը, որը կարելի է այրել 13,93% օդոն պարունակող 90,048 լ օդոնաթթվածնային խառնուրդով:

6* 44,8 լ բութանի կրեկինգային քայքայման հետևանքով ստացվել է գազային խառնուրդ՝ բաղկացած բութանի և համաչափ, և անհամաչափ ձեղքման արգասիքներից: Ստացված ալկեններն այնուհետև ենթարկելով քլորացման՝ պարզել են, որ մեծ մոլեկուլային զանգվածով քլորածանցյալի զանգվածը կազմում է փոքր մոլեկուլային զանգվածով քլորածանցյալի զանգվածի 28,535%-ը: Որոշե՛ք գազերի ծավալային բաժինները (%) կրեկինգային գազերի խառնուրդում:

§ 3.4*

ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱՅԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ
ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

Շրջակա միջավայրի և դրա բաղկացուցիչ մասը կազմող մթնոլորտի աղտոտման, երկրագնդի կլիմայի հնարավոր փոփոխության հարցերը սերտորեն առնչվում են մարդկության արդյունաբերական գործունեության և հատկապես էներգետիկայի բուռն ու աննախադեպ զարգացման, փոխադրամիջոցների լայն տարածման հետ:

Շրջակա միջավայրի համար վնասակար արտադրական թափոններից բացի՝ ավելանում են նաև ջերմային ու ատոմային հզոր էլեկտրակայանները, որոնք էլեկտրաէներգիայի արտադրության հետ վիթխարի քանակով ավելորդ ջերմություն են արձակում և դառնում շրջակա միջավայրի «ջերմային աղտոտման» աղբյուր: Դուք գիտեք, որ ջերմային մեքենայի 0ԳԳ-ն կազմում է ընդամենը 30–40%, այսինքն՝ մնացած ջերմությունն անօգուտ ցրվում է շրջապատում: Եվ այնուամենայնիվ, կլիմայի վրա այս երևույթի բացասական ազդեցությունը կարող է շոշափելիորեն դրսևորվել միայն ապագայում:

Ներկայումս առավել մտահոգիչ է օրգանական հանածո վառելիքով աշխատող ջերմաէլեկտրակայանների, փոխադրամիջոցների, արտադրական սարքերի կողմից արտանետվող թափոնների խնդիրը:

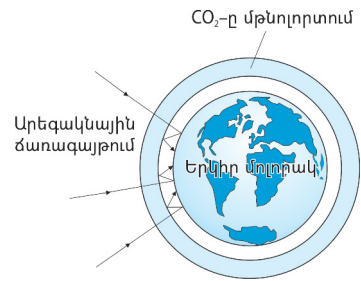
Համաշխարհային կլիմայի վրա ազդող գլխավոր գործոնը մթնոլորտում ածխաթթու գազի պարունակության մեծացումն է, որը օրգանական վառելիքի անընդհատ աճող օգտագործման հետևանք է: Որոշ մոտավոր հաշվարկների համաձայն՝ այդ ոչ թունավոր գազի կոնցենտրացիայի երկու անգամ մեծացումը կարող է հանգեցնել մթնոլորտի ստորին շերտերի ջերմաստիճանի բարձրացմանը 3 °C-ով: Դա պայմանավորված է, այսպես կոչված, *ջերմոցային երևույթով*:

Պետք է իմանալ, որ մոլեկուլներում ատոմների միջև փոխազդեցության էներգիաները ևս քվանտացված են, և մոլեկուլները, ինչպես նաև ատոմները, կլանում կամ արձակում են որոշակի էներգիայով ճառագայթում, որը հիմնականում ենթակարմիր մարզում է: Հայտնի է, որ մի շարք մոլեկուլներ (նյութեր) ունեն ուժգին կլանում հենց նշված անտեսանելի մարզում:

Երկիրն Արեգակից ստանում է էներգիա գերազանցապես տեսանելի էլեկտրամագնիսական ճառագայթման միջոցով, այնինչ հատկապես գիշերային ժամերին արձակում է էներգիա ենթակարմիր ճառագայթման ձևով (նկ. 3.4.1):

Մթնոլորտի թթվածինն ու ազոտը հիմնականում թափանցիկ են և տեսանելի, և ենթակարմիր ճառագայթների նկատմամբ: Այնինչ ածխաթթու գազը՝ CO₂, լինելով տեսանելի մարզի հանդեպ բաց, ունի ուժգին կլանում ենթակարմիր մարզում և թույլ չի տալիս, որ Երկրի մակերևույթից առաք-

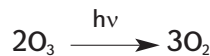
վող ջերմությունն անցնի տիեզերական տարածություն: Ջերմությունը պահվում է մթնոլորտի ստորին շերտերում այնպես, ինչպես ջերմոցում մնում է ապակու տակ, այստեղից էլ՝ «ջերմոցային երևույթ» անվանումը: Սրա հետևանքով կարող է խախտվել մոլորակի՝ հազարամյակների ընթացքում հաստատված ջերմային հավասարակշռությունը. կստացվի ավելի շատ էներգիա, քան առաքվում է, որն էլ կարող է հանգեցնել ջերմաստիճանի բարձրացմանը:



Նկ. 3.4.1. Երկրի մթնոլորտում ջերմոցային երևույթի առաջացումը

Մեթանը (բնական գազ) և ջրային գոլորշին կարող են «ջերմոցային երևույթի» պատճառ լինել: Դրա շնորհիվ է, որ մառախլապատ եղանակի դեպքում գիշերային ժամերին տվյալ տարածքում ջերմաստիճանը շատ չի նվազում. դրանում դուք կարող եք համոզվել անձնական դիտարկումներով:

Օզոնային ձեղքերի առաջացումը: «Քիմիա 10» դասընթացում ներկայացվել է, որ մթնոլորտի ոչ մեծ բարձրություններում (20–50 կմ) պարունակվում է փոքր քանակությամբ օզոն: Դա այնքան քիչ է, որ եթե խտացնենք և Երկրի շուրջն առաջացնենք մի առանձին շերտ, ապա վերջինիս հաստությունը չի անցնի 3 միլիմետրից: Եվ, այնուամենայնիվ, այդ քիչ քանակությունն անգամ պաշտպանում է կենսոլորտը Արեգակից եկող գերմանուշակագույն ճառագայթներից (ԳՄ), որոնք կարող են ոչնչացնել բուսական և կենդանական բջիջներն ու վերացնել կյանքը Երկիր մոլորակի վրա: Օզոնը կլանում է ԳՄ ճառագայթները և արգելակում դրանց ներթափանցումը մթնոլորտային ցածր շերտեր.



Այսպիսով՝ օզոնը մթնոլորտում կատարում է կյանքը պահպանող «օզոնային վահանի» անգնահատելի դեր:

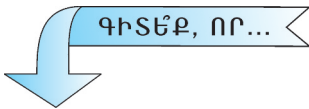
Սակայն վերջին տարիներին գիտնականներն արձանագրել են մթնոլորտի որոշակի հատվածներում օզոնի քանակության նվազում, այսպես կոչված՝ օզոնային ձեղքերի առաջացում: Քննարկվում է նաև մարդածին գործոնի ազդեցության հնարավորությունը: Դա կարող է լինել մթնոլորտում հայտնվող ֆտոր և քլոր պարունակող օրգանական միացությունների, մասնավորապես CF_2Cl_2 , CFCl_3 նյութերի հետևանք, որոնք արտադրվում և օգտագործվում են օդակախության գլանանոթներում և սառնարանային կայանքներում: Դրանք, լինելով թթվածնի նկատմամբ շատ կայուն, բարձրանում են մթնոլորտի վերին շերտեր և փոխազդում օզոնի հետ: Ներկայումս որոշում է ընդունվել սահմանափակել նշված նյութերի արտադրությունը:

Օգոնի քանակության նվազումը կարող է պայմանավորված լինել նաև մեծ բարձրություններով թռչող գերձայնային ինքնաթիռների կողմից արտանետվող այրման արգասիքներով:

Շատ երկրների փորձարաններում ուսումնասիրվում է այս հիմնախնդիրը՝ հիմնովին պարզելու օգոնային ձեղքերի առաջացման պատճառը:

Շրջակա միջավայրի ջերմային և քիմիական աղտոտման աղբյուրներ են ինչպես կենտրոնացված արդյունաբերական և էներգետիկ օբյեկտները, այնպես էլ վառելիքի առանձին և ինքնուրույն սպառողները: Հատկապես քաղաքային մթնոլորտի աղտոտման մեջ մեծ բաժինը՝ 60%, ընկնում է ավտոմոբիլային փոխադրամիջոցներին: Ածխաթթու գազի հետ միասին միլիոնավոր տոննաներով մթնոլորտ են արտանետվում մարդու առողջության համար վնասակար շմոլ գազ, ազոտի օքսիդներ, ծծմբային գազ, պինդ նյութեր, կապարի միացություններ:

Առանձնակի վտանգ է քառաէթիլկապարի՝ որպես հակաձայնային միջոցի հավելումը բենզինին, որի այրման հետևանքով շրջակա միջավայրը՝ օդը, ջուրը և հողը, աղտոտվում են կապարային միացություններով: Վերջիններս, անցնելով բույսերի և կենդանիների մեջ, ի վերջո հայտնվում են մարդկանց օրգանիզմում և պատճառ դառնում հիվանդագին երևույթների:

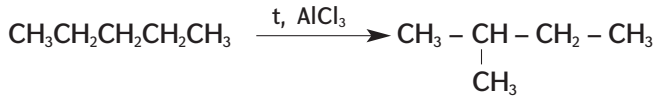


Լյուդվիգ վան Բեթհովենը մահացել է կապարային թունավորումից: Հետագայում նրա մազերի մեջ հայտնաբերվել է սովորականից 100 անգամ ավելի կապար, որը հավանաբար պայմանավորված է եղել ընդունած դեղերով:

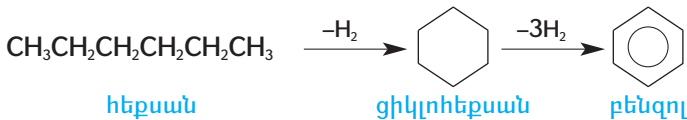
Քառաէթիլկապար չպարունակող, սակայն բարձր օկտանային թիվ ունեցող բենզին ստանալու հնարը քիմիկոսները գտել են հետևյալ կերպ: Հայտնի է, որ ճյուղավորված, ցիկլային և արոմատիկ օղակ պարունակող ածխաջրածինները ճայթյունակայուն են: Այստեղից հետևում է, որ անհրաժեշտ է բենզինային չճյուղավորված ածխաջրածինները ինչ-որ ձևով փոխարկել նշված կառուցվածքով ածխաջրածինների: Ինչպես կարելի է լուծել այս խնդիրը: Դրա լուծման համար իրականացվում է քիմիական գործընթաց, որը կոչվում է *ռիֆորմինգ* (ազնվացում):

Ռիֆորմինգ: Ի տարբերություն կրեկինգի, որի ընթացքում բարձրամոլեկուլային ածխաջրածինները ձեղքվում և առաջացնում են ցածրամոլեկուլային ածխաջրածիններ, ռիֆորմինգի ժամանակ տեղի են ունենում ածխաջրածինների մոլեկուլների կառուցվածքային փոփոխություններ. ածխաջրածին

մի իզոմերից ստացվում է մեկ այլ իզոմեր: Օրինակ՝ ն-պենտանը փոխարկվում է իզոպենտանի:



Ռիֆորմինգի մեկ այլ տեսակը կոչվում է *ցիկլացում* և *արոմատացում*: Այս գործընթացում նավթի առաջնային վերամշակումից ստացված բենզինային և լիգորինային թորամասերը բարձր ջերմաստիճանում և բարձր ճնշման տակ անցկացնում են կատալիզատորի վրայով: Որպես այդպիսին օգտագործում են պլատին կամ մոլիբդենի(VI) օքսիդ: Տեղի է ունենում հեքսանի և ավելի երկար շղթայով չճյուղավորված ածխաջրածինների ցիկլացում, այնուհետև՝ արոմատացում:



Նավթային արգասիքների կրեկինգը և հատկապես ռիֆորմինգը հնարավորություն են տալիս ստանալու բարձրորակ բենզին, որը չի պարունակում քառաէթիլկապար: Այդպիսի բենզինը կոչվում է *ոչ էթիլացված*:

Վերոբերյալ օրինակը ցույց է տալիս, թե ինչպես կարելի է քիմիական գիտության նվաճումներն ի սպաս դնել զանազան էկոլոգիական (գոյաբանական) խնդիրներ լուծելու համար:

Եվ այնուամենայնիվ, նավթամթերքներով աշխատող ներքին այրման բենզինային և դիզելային շարժիչները չեն բավարարում էկոլոգիական պահանջները: Հեռանկարում դիտարկվում են երկու տեսակի շարժիչներ. դրանցից մեկում էներգիայի աղբյուրը էլեկտրական կուտակիչն է, մյուսում՝ ջրածինը:

Հարցեր և վարժություններ

1. Որո՞նք են ջերմոցային երևույթի էությունը և առաջացման պատճառները:
2. Ի՞նչ նոր՝ մինչ այժմ անհայտ եղանակ կարող եք առաջարկել էներգիայի հիմնախնդրի լուծման համար: Ցանկալի է, որ ձեր առաջարկած էներգիայի աղբյուրը լինի վերականգնելի:

3. Էկոլոգիական տեսակետից ինչ առավելություն ունի դիզելային շարժիչը բենզինայինի նկատմամբ:

4. Ներկայացրեք $AlCl_3$ -ի առկայությամբ ն-հեքսանի ռիֆորմինգի հետևանքով ստացվող ցիկլոալկանի մոլեկուլում ածխածնի զանգվածային բաժինը (%), ինչպես նաև նույն բանաձևով հնարավոր ցիկլոալկանների թիվն ու դրանց անունները:

5. Ռիֆորմինգի գործընթացում ն-հեքսանից ստացվել է ցիկլոհեքսան, վերջինից էլ՝ բենզոլ: Ռեակցիան ընթացել է առաջին փուլում 80%, իսկ երկրորդ փուլում՝ 50% ելքով, որից հետո ամբողջ խառնուրդը սառեցրել են մինչև սենյակային ջերմաստիճան: Հաշվեք ստացված հեղուկ խառնուրդում ելանյութի և վերջանյութերի զանգվածային բաժինները (%):

6. Ցիկլոհեքսանի և բենզոլի որոշակի զանգվածով խառնուրդն այրել են 163,52 լ թթվածնում: Դրա հետևանքով ստացվել է ածխաթթու գազից և թթվածնից բաղկացած 129,92 լ խառնուրդ (ջրային գոլորշին չհաշված), որի խտությունն ըստ ջրածնի 20,9655 է: Հաշվեք ածխաջրածինների խառնուրդի զանգվածը:

§ 3.5*

ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԱՅԼԸՆՏՐԱՆՔԱՅԻՆ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐ: ԶՐԱԾՆԱՅԻՆ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱ

Քարածխի, նավթի և գազի պաշարներն աշխարհում անսահմանափակ չեն: Որոշ հաշվարկների համաձայն՝ նավթը և գազը կարող են սպառվել 80, իսկ քարածուխը՝ 150 տարվա ընթացքում: Օրգանական վառելիքի էներգիայից բացի՝ ներկայումս լայնորեն օգտագործվում է նաև ատոմային էներգիան:

Միջուկային էներգետիկա: Մեծ էներգետիկայի հեռանկարը, իհարկե, առաջին հերթին կապվում է միջուկային և ջերմամիջուկային էներգիաների օգտագործման հետ: Սակայն էներգիայի ստացման այս առատ աղբյուրի հետ է առնչվում երկրագնդի տաքացման խնդիրը: Որպեսզի չխախտվի մոլորակի ջերմային հավասարակշռությունը, ջերմամիջուկային էներգիայի արտադրությունը չպետք է գերազանցի արևից ստացվող ջերմության 5%-ը:

Ատոմային էներգիայի օգտագործման առաջին ուղին վերաբերում է, այսպես կոչված, «դանդաղ նեյտրոններով» ուրանի միջուկային տրոհմանը, որն արդեն իրականացվում է մի շարք զարգացած երկրներում, նաև Հայաստանում:

Միջուկային վառելիքում, որը նախապես հարստացված է ռադիոակտիվ իզոտոպով, կարող է ընթանալ հետևյալ միջուկային ռեակցիան.



Մոտակա տարիներին Մեծամորում կառուցվելու է նոր խոշոր ատոմակայան՝ 1200 ՄՎտ հզորությամբ:

Մյուս ուղին թեթև տարրերի միջոցով ջերմամիջուկային սինթեզի իրականացումն է, որի ժամանակ անջատվող ջերմությունը կլինի անհամեմատ ավելի շատ: Օրինակ՝ դեյտերիում և տրիտիում իզոտոպների միացման ռեակցիան.



Սակայն այստեղ դեռևս առկա են տեխնիկական լուրջ դժվարություններ:

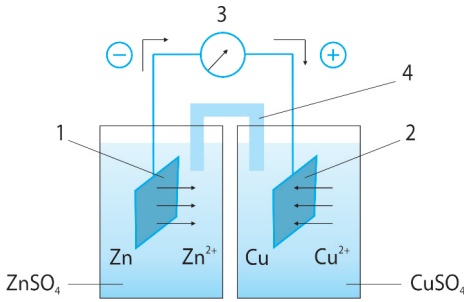
Էներգիայի վերականգնելի աղբյուրներ: Ակնհայտ է, որ ապագայի էներգետիկան պետք է հենվի էներգիայի վերականգնելի և էկոլոգիապես մաքուր աղբյուրների վրա: Այդպիսի աղբյուրներից են ջրային, արեգակնային, հողմային, կենսազանգվածի, մակընթացության ու տեղատվության և այլ էներգիաներ:

Հոսող ջրի էներգիան հիդրոէլեկտրակայաններում (հէկ) արդյունավետորեն վերածվում է էլեկտրականի: Մի քանի հէկեր գործում են նաև Հայաստանում:

Էլեկտրաէներգիայի արտադրությունը Հայաստանում 2000 թ.

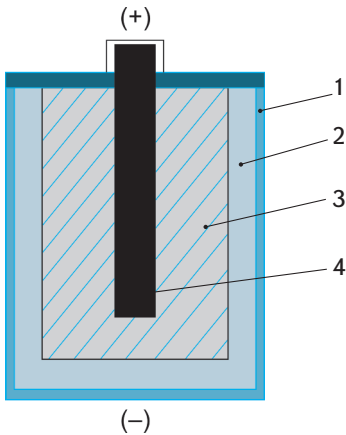
Էլեկտրակայաններ	Էլեկտրաէներգիա	
	մլրդ կՎտ/ժ	%
Ջերմային էլեկտրակայաններ	2,69	45,2
Ատոմային էլեկտրակայան	2,01	33,6
Հիդրոէլեկտրակայաններ	1,26	21,2
Ամբողջը	5,96	100

Քամու էներգիային բնորոշ են փոքր հզորությունը, քամու արագության և ուղղության փոփոխվող բնույթը: Սակայն այդ աղբյուրի ամենուրեք տարածվածությունը, տեխնիկական միջոցների կատարելագործումը հողմաէներգետիկան կարող են դարձնել հեռանկարային: Հայաստանի հյուսիսային շրջաններում նախատեսվում է կառուցել հողմակայաններ՝ 200 ՄՎտ ընդհանուր հզորությամբ:



Նկ. 3.5.1. Դանիել-Յակոբիի գալվանական սնուցիչը.
1. ցինկե էլեկտրոդ, 2. պղնձե էլեկտրոդ, 3. վոլտաչափ, 4. աղային կամրջակ

սնուցիչները (կուտակիչ): Փոքր չափեր ունեցող այդպիսի սնուցիչներ օգտագործվում են ժամացույցներում, հաշվիչներում, ձեռքի հեռախոսներում, ռադիո- և հեռուստասարքերում:



Նկ. 3.5.2. Մանգանացինկային չոր սնուցիչ.
1. ցինկե բաժակ (պատյան)՝ անոդ (-), 2. $ZnCl_2$ -ի և NH_4Cl -ի մածուցիկ խառնուրդ (էլեկտրոլիտ), 3. MnO_2 -ի և C-ի խառնուրդ (դրական էլեկտրոդ), 4. գրաֆիտե հոսանքատար՝ կաթոդ (+) մետաղական թասակով

Պետք է իմանալ, որ Հայաստանում չկան օրգանական հանածո վառելիքի՝ քարածխի, նավթի և գազի պաշարներ, ուստի վառելիքի այդ տեսակները ներմուծվում են այլ երկրներից:

Վերջին շրջանում լայն տարածում են ձեռք բերել հաստատուն հոսանքի քիմիական աղբյուրները, որոնցում ընթացող վերօքս ռեակցիայի քիմիական էներգիան փոխարկվում է էլեկտրականի, օրինակ՝ պղնձացինկային սնուցիչում (նկ. 3.5.1):

Լայն գործածություն ունեն մեկանգամյա օգտագործման («էլեմենտ», նկ. 3.5.2) և բազմակի լիցքավորման

Եթե սնուցիչը բաղկացած է մի քանի բջջից (հաջորդական կամ զուգահեռ միացումներով), կոչվում է էլեկտրական մարտկոց:

Էներգիայի հզոր և անսպառ աղբյուր է Արեգակը, որով, ըստ էության, պայմանավորված են նաև էներգիայի մնացած տեսակները, այդ թվում և քարածխի, նավթի ու բնական գազի մեջ միլիոնավոր տարիների ընթացքում կուտակված քիմիական էներգիան: Արեգակնային էներգիայի օգտագործման տեսակետից տարբերում են երկու ուղղություն՝ ա) ջեռուցման և տեխնիկատնտեսական կարիքների համար ցածր ներուժի ջերմության ստացում, բ) արդյունաբերական ծավալներով էլեկտրաէներգիայի արտադրություն:

Առավել մշակված է առաջին ուղղությունը: Բավական արդյունավետ է համարվում լուսաէլեկտրական եղանակը, որով արեգակնային էներգիան կիսահաղորդիչների օգնությամբ անմիջականորեն վերածվում է էլեկտրականության:

Սակայն այժմ օգտագործվող սիլիցիումային փոխարկիչները բավական թանկ են և ունեն ցածր ՕԳԳ՝ շուրջ 10%: Ներկայումս աշխատանքներ են տարվում կիսահաղորդչային երկշերտ կառուցվածքի ավելի արդյունավետ սնուցիչների ստեղծման ուղղությամբ:

Ջրածնային էներգետիկա: Ջրածինը տիեզերքի ամենատարածված քիմիական տարրն է: Ջրածին գազը թունավոր չէ և օժտված է մեծ ջերմատվությամբ: Դրա մեկ գրամի այրումից ստացվում է 120 կՋ ջերմություն, մինչդեռ նույն քանակի բենզինից՝ միայն 46 կՋ: Ընդ որում՝ մթնոլորտն աղտոտող ոչ մի վնասակար նյութ չի առաջանում, որն անխուսափելի է վառելիքի ցանկացած այլ տեսակի պարագայում: Միակ վերջանյութը ջուրն է, ուստի ջրածինը էկոլոգիապես մաքուր և իդեալական վառելանյութ է: Այն հեշտությամբ կարելի է տեղափոխել և բաշխել սպառողներին սովորական խողովակաշարերով, որոնցով այսօր տեղափոխվում է բնական գազը:

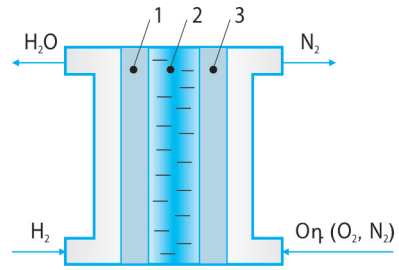
Ջրածնից էլեկտրաէներգիա կարելի է ստանալ ոչ միայն ներկայիս ջերմաէլեկտրակայաններում, այլև ավելի մեծ արդյունավետությամբ՝ վերջերս ստեղծված էլեկտրաքիմիական գեներատորներում (էՔԳ), այսպես կոչված՝ «վառելիքային սնուցիչներում» (նկ. 3.5.3):

Գալվանական սնուցիչից և կուտակիչից էՔԳ-ները էականորեն տարբերվում են նրանով, որ այստեղ ելանյութերը՝ վառելիքը և օքսիդիչը, պարունակվում են ոչ թե անմիջապես կառուցվածքի մեջ, այլ պահվում են առանձին տարողություններում և տրվում են գեներատորին միայն աշխատանքի պահին: Շատ մասնագետների կարծիքով՝ ջրածնային ներքին այրման շարժիչն ու էլեկտրաքիմիական գեներատորն են պայմանավորելու ավտոմոբիլային փոխադրամիջոցի վաղվա օրը:

Ի՞նչն է, սակայն, խանգարում ջրածնի՝ որպես մաքուր վառելիքի ավելի լայն կիրառությանը: Գլխավոր խոչընդոտը վառելիքի մյուս տեսակների համեմատությամբ ջրածնի բարձր ինքնարժեքն է: Այժմ այն հիմնականում ստանում են նավթից, բնական գազից և քարածխից:

Շատ մեծ հեռանկար է կապվում արեգակնային էներգիայի միջոցով ջրի քայքայման հետ, որը հետազոտության առարկա է գրեթե բոլոր զարգացած երկրների փորձարաններում: Արեգակի էներգիայի փոխակերպման հետազոտությունները կատարվում են լուսաէլեկտրաքիմիական, միկրոկենսաբանական և զուտ քիմիական եղանակներով:

Քիմիական գիտության ամենահրատապ խնդիրներից է կատալիզատորի առկայությամբ ջրի լուսաքիմիական քայքայումը: Նոբելյան մրցանակի դափնեկիր Ն. Սեմյոնովը ցույց է տվել, որ վանադիումի, մոլիբդենի, մանգանի



Նկ. 3.5.3. Ջրածնաթթվածնային վառելիքային սնուցիչ:

1. անոդ,
2. էլեկտրոլիտ,
3. կաթոդ

միացությունները և որոշ ներկանյութեր արդյունավետ կատալիզատորներ են նշված ռեակցիայի համար: Այսօր արդեն հաջողվել է հասնել 10 % O₂-ի, որը հետագայում կարելի է ավելի բարձրացնել: Նախատեսվում է ապագայում արևային ուժեղ ձառագայթում ունեցող և գյուղատնտեսության համար ոչ պիտանի հողատարածություններում ստեղծել «էներգետիկ դաշտեր», որտեղ թափանցիկ սարքերից դուրս կբերվեն վերը նշված եղանակով ջրի քայքայման արգասիքները՝ ջրածինն ու թթվածինը:

Հարկ է ընդգծել, որ նշված եղանակներով Արեգակից ստացված էներգիան չի առաջացնի երկրագնդի ջերմաստիճանի բարձրացում, որը որոշիչ հանգամանք է ապագայի մեծ էներգետիկայի համար:

Հարցեր և վարժություններ

1. Էներգիայի որոշ աղբյուրներ կոչվում են վերականգնելի: Ինչո՞վ է պայմանավորված այդպիսի անվանումը: Թվարկե՛ք էներգիայի ստացման վերականգնելի և ոչ ավանդական մի քանի աղբյուր և ներկայացրե՛ք դրանց շահագործման եղանակները:

2. Դանիել-Յակոբիի գալվանական սնուցիչը բաղկացած է ցինկի և պղնձի էլեկտրոդներից, որոնք ընկղմված են, համապատասխանաբար, ZnSO₄ և CuSO₄ լուծույթների մեջ (նկ. 3.5.1): Ներկայացրե՛ք այն վերօքս ռեակցիայի հավասարումը, որի քիմիական էներգիան փոխարկվում է էլեկտրական հոսանքի: Ո՞ր ուղղությամբ են շարժվում էլեկտրոններն արտաքին շղթայում՝ ցինկից դեպի պղինձը, թե՛ հակառակը: Օգտվելով մետաղների ստանդարտ էլեկտրոդային պոտենցիալների շարքից՝ հաշվե՛ք, թե ինչ լարում (ԷՇՈւ) կունենա այդ սնուցիչը:

3. Մեթանոլի և էթանոլի 496 գ խառնուրդի այրման համար պահանջվել է 672 լ թթվածին: Հաշվե՛ք սպիրտների տրված խառնուրդում էթանոլի զանգվածային բաժինը (%):

4. Մեթանի և ջրային գոլորշու 1:2 ծավալային հարաբերությամբ խառնուրդն անցկացրել են հպումային սարքի միջով: Որոշե՛ք սարքից դուրս եկած գազագոլորշային խառնուրդի ծավալային բաղադրությունը (%), եթե փոխարկման ենթարկվել է վերցրած ածխաջրածնի 60%-ը:

5. Էթիլսպիրտն այրել են ռեակցիայի համար անհրաժեշտ քանակի համեմատ կրկնակի շատ օդում (20 % O₂ և 80 % N₂, ըստ ծավալի) և ստացված խառնուրդը սառեցրել մինչև սենյակային ջերմաստիճան: Որոշե՛ք գազային խառնուրդի բաղադրությունը (% ըստ ծավալի): Ի՞նչ զանգվածով նստվածք կառաջանա, եթե այդ գազային խառնուրդի 64,96 լ նմուշն անցկացվի 1,2 գ/սմ³ խտությամբ և 15 % զանգվածային բաժնով բարիումի հիդրօքսիդի 285 մլ լուծույթի միջով:

§ 4.1* ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԱՂՏՈՏՄԱՆ ԲՆԱԿԱՆ ԵՎ ԱՐՇԵՍՏԱԿԱՆ ՊԱՏՃԱՌՆԵՐԸ

Գոյություն ունեն հիմնահարցեր, որոնք մարդկային հասարակության սկզբնավորումից ի վեր պահպանել են իրենց կարևորությունը՝ ժամանակի հոլովոյթում ավելի ու ավելի հրատապ դառնալով: Նման հարցերի թվին է դասվում շրջակա միջավայրի պահպանության հիմնախնդիրը, որը սերտորեն առնչվում է հասարակական առաջընթացին, մարդու կյանքին և կենսագործունեությանը, անձի ձևավորմանն ու զարգացմանը, արմատական պահանջմունքների բավարարմանը: Պատմամշակութային ժառանգությունը պահպանելու մարդկային ճգնույթը վերաբերում է նաև բնական անգնահատելի հարստությանը՝ մարդու շրջակա միջավայրին:

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 է մեկ ընդհանուր անվան տակ՝ *շրջակա միջավայրի աղտոտում*: Գրեթե 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, աշխարհում ընթացող քաղաքական, հասարակական, տնտեսական գործընթացները նոր մոտեցումներ են թելադրում նաև բնապահպանության բնագավառում: Ներկա ժամանակներում հասարակության համար կարևորվել է շրջակա միջավայրի աղտոտման հիմնախնդրի լուծումը:

Շրջակա միջավայրի աղտոտման հիմնահարցի լուծումը բավականին բարդ է: Կարելի է կարծել, թե բավարար կլինի բուն աղտոտման աղբյուրի վերացումը: Օրինակ՝ շրջակա միջավայրի աղտոտման հիմնական պատճառներից մեկը հսկայական քանակությամբ նավթի օգտագործումն է: Սակայն սարսափելի է պատկերացնել, թե ժամանակակից ապրելակերպի վրա տնտեսական ինչ հետևանքներ կթողնեն նավթահանման լրիվ դադարեցումը:

Ասվածի հետևանքները հասկանալու համար դա կարելի է նույնացնել ավտոմեքենաների իսպառ վերացման խնդրի հետ՝ այն պատճառաբանությամբ, որ անժամանակ մահերի մոտ 50%-ը բաժին է ընկնում ավտովթարներին:

Ահա թե ինչու շրջակա միջավայրի աղտոտման խնդիրը լուծելիս պետք է հաշվի առնել մեծ թվով գործոններ:

Գոյություն ունեն շրջակա միջավայրի աղտոտման ինչպես արհեստական (անթրոպոգեն՝ մարդածին), այնպես էլ բնական պատճառներ: Սովորաբար մենք ուշադրություն չենք դարձնում աղտոտման բնական գործընթացներին՝ հրաբուխների ժայթքումներին, երկրաշարժերին, հեղեղումներին, ընկնող երկնաքարերին, մասնավորապես 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 ունակությամբ: Բույսերի և կենդանիների կենսագործունեության արգասիքները՝ թափոնները, ամբողջապես ընդգրկվում են նյութերի բնական շրջապտույտի մեջ: Բնությունն իրեն հասցրած ոչ մեծ վնասները վերացնում է բնական ծանապարհով:

Երբ աշնանը սկսվում է տերևաթափը, պետք չէ տնամերձ այգիներից և քաղաքային սիզամարգերից հավաքված տերևները վառել: Դրա հետևանքով առաջանում են օդն աղտոտող թունավոր գազեր: Հավաքված տերևները անհրաժեշտ է լցնել փոսերի մեջ և ծածկել հողով: Ժամանակի ընթացքում դրանք վերածվում են սևահողի:

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

«Բնական պաշարներ» անվանվում են բնական միջավայրից ստացվող նյութերը, օրինակ՝ բույսերը, կենդանիները, հողում առկա նյութերը կամ օդից վերցրած գազերը: Երկիրը ինչ-որ առումով նման է տիեզերանավի, որում կան որոշակի քանակով տարբեր պաշարներ, և մենք կարող ենք հաշվել, թե կբավականացնեն արդյոք դրանք մեր ծանապարհորդության համար: Այդ պաշարներից մի քանիսը, օրինակ՝ մաքուր ջուրը, օդը, բերրի հողը, բույսերը և կենդանիները, վերականգնվում են համեմատաբար արագ՝ ի հաշիվ բնական գործընթացների: Դրանք կարելի է անվանել վերականգնվող պաշարներ: Եթե խնամքով վերաբերվենք, ապա բնությունն ինքը կարող է լրացնել այդ պաշարները: Մարդկության գլխավոր խնդիրը հետևելն է, որ *վերականգնվող պաշարները* ծախսվեն բնական գործընթացով դրանց վերականգնումից ավելի դանդաղ:

Մյուս նյութերը՝ մետաղները, բնական գազը, ածուխը և նավթը, *չվերականգնվող պաշարներ* են և կարող են ամբողջությամբ սպառվել:

Հանքավայրերից գազերի արտահոսքը հանգեցնում է շրջակա միջավայրի աղտոտմանն ածխաջրածիններով, ընդ որում՝ առավել մեծ քանակներով, քան դա կարող են անել մեքենաներից արտանետվող գազերն ու վթարների հետևանքով թափվող նավթը: Բնության մեջ առաջանում են շատ մեծ քանակով ազոտի օքսիդներ և ածխածնի(II) օքսիդ: Լեռնային հանածոներում, ինչպես նաև հողում և բնական ջրերում հանդիպում են ծանր մետաղներ: Դրանցից ամբողջությամբ ազատվել հնարավոր չէ և նույնիսկ ոչ ցանկալի: Ամպրոպների ժամանակ առաջացած ազոտի օքսիդները փոխարկվում են նիտրատների, որոնք սնունդ են բույսերի համար, իսկ ծանր մետաղները փոքր չափաքանակներով անհրաժեշտ են բույսերի և կենդանիների բնականոն կենսագործունեության համար:

Ասվածից երևում է, որ շրջակա միջավայրն աղտոտող նյութի ազդեցությունը կախված է դրա կոնցենտրացիայից: Ցանկացած աղտոտող նյութ անվնաս է, եթե դրա կոնցենտրացիան չի գերազանցում մի որոշակի մեծություն, որն անվանվում է *սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիա՝ ՍԹԿ*:

Էկոլոգիական առկա իրավիճակը, որը ստեղծվել է մեր հանրապետությունում, հիմնականում ժողովրդական լայն շերտերի էկոլոգիական գիտելիքների պակասի արդյունք է: Տրամաբանական է, որ այս կարևորագույն խնդրի լուծման ուղիներից մեկը, գուցեև ամենահիմնականը, մարդկանց էկոլոգիական դաստիարակության իրականացումն է:

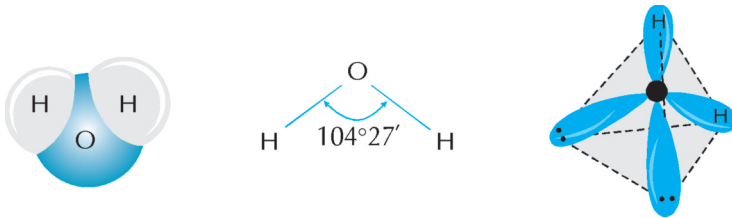
Հարցեր և վարժություններ

1. Որո՞նք են շրջակա միջավայրի աղտոտման բնական աղբյուրները: Մարդկությունը ի զորո՞ւ է ազդելու դրանց վրա:
2. Ի՞նչ ենք հասկանում՝ «շրջակա միջավայրի աղտոտում» ասելով:
3. Շրջակա միջավայրի աղտոտման հիմնական պատճառներից մեկը հսկայական քանակությամբ նավթի օգտագործումն է: Ի՞նչ տնտեսական հետևանքներ կունենա նավթահանման լրիվ դադարեցումը:
4. Թվարկե՛ք չորս վերականգնվող և նույնքան չվերականգնվող պաշար:
5. 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 պինդ մնացորդներ կառաջանան դրանք օգտագործելիս, ինչպես կարելի է վերացնել այդ մնացորդները,
 - նյութերը, որոնցից պատրաստված են այդ առարկաները, բնական գործընթացներում վերականգնվող են, թե՞ չվերականգնվող:

Առաջադրանք: Հետազոտություն կատարեք և բացահայտեք, թե 1990-ական թվականներին ՀՀ-ում ինչ գործարաններ փակվեցին շրջակա միջավայրը աղտոտումից զերծ պահելու նպատակով: Փորձեք գնահատել, թե ինչ դրական և բացասական հետևանքներ ունեցավ այդ գործելակերպը:

§ 4.2

ՋՈՒՐԸ ՈՐՊԵՍ ԿԱՐԵՎՈՐԱԳՈՒՅՆ ԲՆԱԿԱՆ ՊԱՇԱՐ: ՋՐԻ ԱՂՏՈՏՄԱՆ ՊԱՏՃԱՌՆԵՐԸ



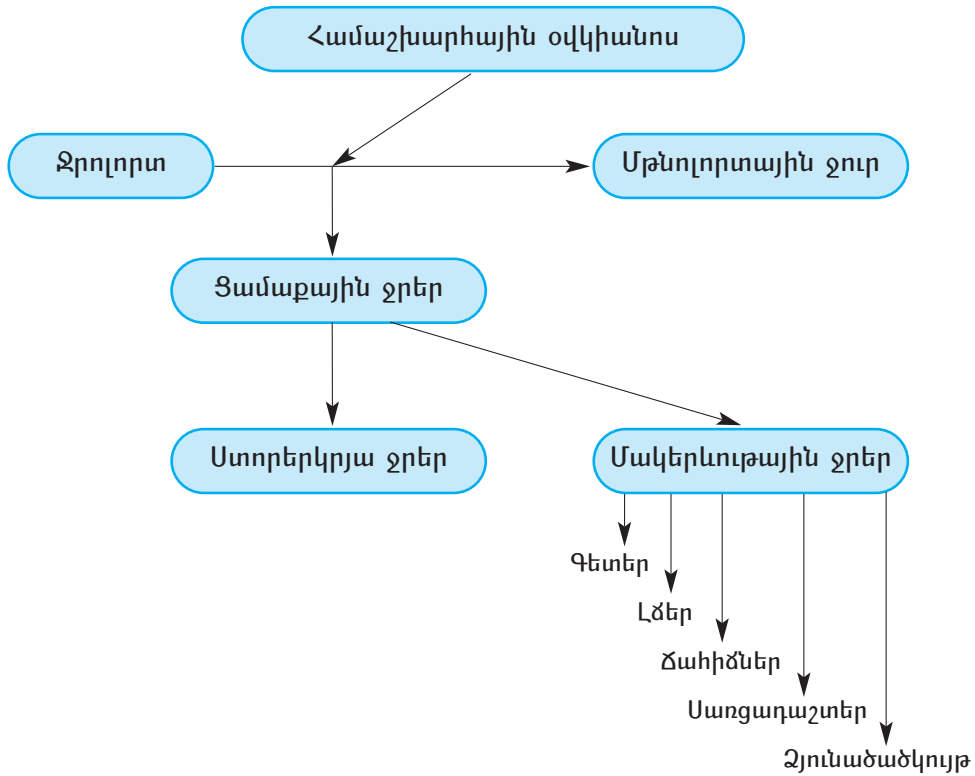
Նկ. 4.2.1. Ջրի մոլեկուլի կառուցվածքը

Ջուրն ամենատարածված ու կենսականորեն ամենաանհրաժեշտ նյութն է Երկիր մոլորակի վրա, առանց որի հնարավոր չէ բույսերի, կենդանիների և մարդու գոյությունը: Ջուրը մարդու համար միշտ եղել է հանելուկային նյութ: Այսօր, չնայած տեխնիկական և գիտական առաջընթացին, մեզ դեռևս շատ բան է մնում անհասանելի ջրի կառուցվածքի և հատկությունների վերաբերյալ: Երկրի մակերևույթի 7/10 մասը ծածկված է ջրով:

Համաշխարհային օվկիանոսի, ցամաքի, մթնոլորտի և ստորերկրյա ջրերն առաջացնում են Երկիր մոլորակի միասնական ջրային թաղանթը՝ *ջրոլորտը* (գծ. 4.2.1):

Այնուամենայնիվ, Երկրի վրա քաղցրահամ ջրի պաշարները մեծ չեն, և մարդկությունն արագ մոտենում է քաղցրահամ ջրի շոշափելի անբավարարությանը հատկապես մեծ քաղաքներում: Այդ պատճառով անհրաժեշտ է խնայողաբար օգտագործել ջուրը:

* Առկա տվյալներով ցամաքի վրա թափվում է 120 000 կմ³ քաղցրահամ ջուր՝ ծյան և անձրևի տեսքով: Այդ քանակությունից 32 000 կմ³ ջուրը հողի միջով անցնում է աղբյուրներին, առվակներին, գետերին և հասնում օվկիանոսներին, իսկ մնացած մասը գոլորշանում է կամ մնում կենդանիների և բույսերի մեջ:



Գծ. 4.2.1. Ջրոլորտի բաղադրիչները

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

Բնական պայմաններում աղտոտված ջրի մաքրման հիմնախնդիրը հրաշալի լուծվում է ջրի գոլորշացմամբ և խտացմամբ: Այդ ճանապարհով ջրից հեռանում են բոլոր լուծված պինդ նյութերը: Այդպիսով բնությունը ստեղծում է հսկայական քանակով քաղցրահամ ջուր նույնիսկ ամենակեղտոտ ջրերից: Մեկ մոլ ջրի գոլորշացման համար ծախսվում է 43 կՋ ջերմություն, որը տրամադրում է Արեգակը: Այդ էներգիան վերադարձվում է մթնոլորտ գոլորշու հեղուկացման ճանապարհով: Ջուրը մաքրվում է՝ նաև հաջորդաբար սառույցի փոխարկվելով և հալվելով:

Այսպիսով՝ բնության մեջ ջրի շրջանառության հետևանքով մարդը ստանում է կարևորագույն բնական պաշարներից մեկը՝ քաղցրահամ ջուրը:

Սևանա լիճը Հայաստանի Հանրապետության քաղցրահամ ջրի ռազմավարական պաշարն է, ինչպես նաև ողջ տարածաշրջանի խմելու ջրի միակ հեռանկարային աղբյուրը: Այն բացառիկ տեղ է գրավում երկրի ջրային հաշվեկշռում: Այս լճում է կուտակված հանրապետության ջրային պաշարների ավելի քան 70%-ը:

1930-ական թվականներից ի վեր Սևանա լճի ջրային պաշարների անհաշվենկատ օգտագործման արդյունքում խախտվել է լճի էկոլոգիական հավասարակշռությունը, ծագել է Սևանի հիմնախնդիրը, որի լուծման համար պահանջվում են համալիր միջոցառումներ:

Սևանի էկոհամակարգի կայունացման կարևորագույն նախապայմանները լճի ծավալի մեծացումը և ջրի մակարդակի բարձրացումն են:

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

Լճի բնական պաշարների վերականգնման և պահպանման համար 1999 թ-ից էներգետիկ նպատակներով արգելվել է ջրառը Սևանա լճից: Համաձայն նշված օրենքի՝ գյուղատնտեսական նպատակներով ջրառի առավելագույն թույլատրելի չափաքանակ է սահմանվել 170 մլն խորանարդ մետրը:

Օրենքի ընդունումից և կիրառումից հետո դիտվում է ջրի մակարդակի շարունակական բարձրացում:

Ջրի աղտոտման պատճառները և պայքարը դրանց դեմ

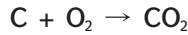
* Ջուրը քիմիական ակտիվ միացություն է և փոխազդում է մեծ թվով նյութերի հետ: Որպես լուծիչ՝ ջրի հատկությունները հիմնականում պայմանավորված են մոլեկուլի բևեռային կառուցվածքով: Ջրի մեջ են անցնում բազմաթիվ նյութեր, որոնց մի մասն օգտակար է կենդանի օրգանիզմների համար: Նյութերի մյուս մասն աղտոտում է ջուրը և օգտագործման համար դարձնում ոչ պիտանի:

Ջրում լուծվում են գազային, հեղուկ և պինդ նյութեր: Կենցաղից ծանոթ եք քացախաթթվի (քացախ), կերակրի աղի, շաքարի լուծույթներին: Ջրային լուծույթներ են նաև արյունը, մեզը և կենսաբանական մյուս հեղուկները:

Լինելով համընդհանուր լուծիչ՝ ջուրն իր մեջ ներառում է բազմազան նյութեր, որոնք ջրի հետ լցվում են բնական ջրամբարները և աղտոտում դրանք:

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

* Թափուկները, ընկնելով բնական ջրամբարները, օքսիդանում են ջրում լուծված թթվածնով, ինչը հանգեցնում է վերջինիս ծախսի կտրուկ մեծացման: Ընդհանուր ձևով օքսիդացման ռեակցիան կարելի է ներկայացնել հետևյալ կերպ.



Կարելի է հաշվել, որ 1 գ ածխածնի օքսիդացման համար պահանջվում է 1,67 գ O₂, այսինքն՝ 300 լ ջրում լուծված ամբողջ թթվածինը: Շատ մեծ քանակներով չմշակված կոյուղային ջրերը լցվում են բնական ջրամբարները և փոխազդում ջրում լուծված թթվածնի հետ՝ պակասեցնելով դրա այն քանակը, որն անհրաժեշտ է ջրում կյանքը պահպանելու համար:

Թթվածնի քանակը, որն անհրաժեշտ է ջրում առկա օքսիդացող նյութերի հետ փոխազդելու համար, կոչվում է *թթվածնի կենսաքիմիական պահանջարկ (ԹԿՊ)*: Որոշ տվյալներ բերված են հետևյալ աղյուսակում.

Աղյուսակ 4.2.1

Ջուր	ԹԿՊ, մգ․լ ⁻¹
Մաքուր ջուր (լեռնային աղբյուրներ)	<1
Բնական խմելու ջուր	<5
Գետերը թափվող ջրեր	20
Կոյուղու ջրեր (քաղաքային)	100–500
Անասնապահական ֆերմաներից արտահոսող ջրեր	100–10 000
Դաշտերի ոռոգումից հետո մնացորդային ջրեր	100–10 000

Բնական ջրերի՝ նիտրատներով, ֆոսֆատներով, կապարի ու սնդիկի միացություններով, ինչպես նաև օրգանական նյութերով աղտոտումը հանգեցնում է ձկների ու ջրային այլ կենդանիների ոչնչացմանը, ջրային բույսերի աճմանը, գետերի և լճերի ծանծաղեցմանը: Ջրի աղտոտման բազմաթիվ դրսևորումներ կան, որոնցից առավել վտանգավորը *կեղդաջրերն են*:

Տարբերում են կեղտաջրերի հետևյալ տեսակները՝

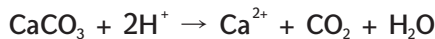
- կենցաղային,
- արտադրական,
- մթնոլորտային:

Կենցաղային կեղտաջրերն առաջանում են բնակելի և հանրային շենքերի շահագործման ժամանակ: Դրանք պարունակում են շատ մեծ քանակով միկրոօրգանիզմներ, որոնց մի մասը կարող է հիվանդածին լինել, օրինակ՝ աղիքային վարակների հարուցիչները: Կենցաղային կեղտաջրերում պարունակվում են նաև հանքային և օրգանական բնույթի նյութեր: Ե՛վ մեկը, և՛ մյուսը կարող են լինել լուծված և կախված վիճակում: Կախված նյութերը կարելի է հեռացնել զտումով: 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 ընթացքում: Դրանց շարքում են տեխնիկայի լվացման կետերը, վառելանյութի պահեստները, արտադրական գործընթացների հովացման սարքերը: Արտադրական կեղտաջրեր են համարվում նաև էլեկտրակայաններից արտահոսող ջրերը: Առավել աղտոտված են տեխնիկայի լվացման կեղտաջրերը, օրինակ՝ մեկ մեքենայի լվացման համար ծախսվում է տարեկան 300–400 մ³ ջուր:

* **Մթնոլորտային կեղտաջրեր** առաջանում են անձրևներից ու ձնհալից:

Թթվայնություն առաջացնող արտանետումների հիմնական մարդածին նյութերն են ծծմբի(IV) օքսիդը՝ SO₂-ը, և ազոտի օքսիդները՝ NO, NO₂: Օդում ծծմբային գազից առաջացող ծծմբային և ծծմբական թթուների օդակախույթները հանգեցնում են մթնոլորտում առկա ջրային գոլորշու խտացման և դառնում են թթվային տեղումների (անձրև, ձյուն, մառախուղ) պատճառ: Թթվային անձրևների հետևանքով քայքայվում են կրաքարը, կավիճը, մարմարը:



Հռոմի, Վենետիկի և այլ քաղաքների արվեստի շատ գործեր վերջին տասը տարիների ընթացքում ավելի շատ են տուժել, քան նախորդ բոլոր տարիներին: Թթվային անձրևները քայքայում են նաև եկեղեցիների, տաճարների, պալատների պատուհանների ապակիները:

Կեղտաջրերի մաքրումը էկոլոգիական լուրջ խնդիր է, որին ներկայումս մեծ ուշադրություն է հատկացվում, և ներդրվում են ֆիզիկական, քիմիական ու կենսաբանական նորագույն արտադրատեղանակներ:

Հարցեր և վարժություններ

1. Թվարկվածներից որը մակերևութային ջուր չէ.

- 1) գետեր
- 2) լճեր

- 3) մառախուղ
- 4) ճահիճներ

2. Ի՞նչ կպատահեր, եթե սառույցի տեսակարար կշիռը, մյուս նյութերի նման, մեծ լիներ ջրի տեսակարար կշռից:

3. Քանի տեսակի կեղտաջրեր են հայտնի:

4*. Հուշարձանները թթվային անձրևներից պաշտպանելու նպատակով պատում են հատուկ մածուկով, որը Ա և Բ նյութերի խառնուրդն է: Ա նյութն առաջինը ստացել է Վյուլերը 1828 թ.: Խառնուրդի կազմում ներառվող քիմիական տարրերի զանգվածային բաժիններն են.

Քիմիական տարր	Ba	C	N	O	H
Չանգվածային բաժին	0,593	0,052	0,121	0,208	0,026

ա) Գրեք խառնուրդում տարրերի կազմը՝ 1 ատոմ բարիումով հաշված:

բ) Վերականգնեք Ա և Բ նյութերի բանաձևերն ու անվանեք այդ նյութերը:

գ) Ա և Բ նյութերը ջրում լուծելիս փոխազդում են միմյանց հետ: Որպես արդյունք՝ առաջանում է մածուկ, որը սպիտակ նստվածք է պարունակում: Գրեք համապատասխան ռեակցիայի հավասարումը:

դ) Գրեք այն ռեակցիայի հավասարումը, որի միջոցով Վյուլերը ստացել է Ա նյութը:

ե) Տնտեսության որ բնագավառում է կիրառվում Ա նյութը:

զ) Արդյունաբերության մեջ ինչպե՞ս են ստանում Ա նյութը: Գրեք համապատասխան ռեակցիայի հավասարումը:

է) Գրեք Ba-ի բնական հանքանյութի բանաձևն ու անվանումը, եթե հայտնի է, որ XVIII դարում կեղծարար առևտրականներն այդ հանքանյութը խառնում էին ալյուրի հետ, ինչը տեսանելի չէր և շահավետ էր, քանի որ տվյալ հանքանյութը անհամ է, անվտանգ և շատ ծանր:

ը) Ինչպես հայտնի է, ծանր մետաղների աղերը հիմնականում թունավոր են: Սակայն Ba-ի միացություններից մեկը (գրեք բանաձևն ու անվանումը) կիրառվում է որպես ռենտգենացայտուն նյութ՝ կերակրափողի ու ստամոքսի հիվանդություններն ախտորոշելիս: Գրեք այդ միացության բանաձևն ու անվանումը: Վերը նշված միացության որ հատկությունն է թույլ տալիս չանհանգստանալ հիվանդի առողջության համար:

5. Կազմե՞ք գեկուցում «Սևանա լճի հիմնախնդիրը» թեմայով:

6. Կազմակերպե՞ք գործնական խաղ «Սևանա լճի հիմնախնդիրի լուծման ուղիները» թեմայով:

§ 4.3

ԽՄԵԼՈՒ ՋՐԻ ՀԱՄԱՄՈԼՈՐԱԿԱՅԻՆ
ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

Մարդկությանը հուզող առավել կարևոր մտահոգություններից է քաղցրահամ ջրի հիմնահարցը, որով պայմանավորված են բնության պահպանության և կենդանական աշխարհի կենսագործունեության մի շարք համընդհանուր խնդիրներ: Խմելուց բացի՝ քաղցրահամ ջուրն օգտագործվում է կենցաղային կարիքների բավարարման, գյուղատնտեսական հողատարածքների ոռոգման, ինչպես նաև էկոլոգիապես անվնաս վառելիք ստանալու համար:

Այսպիսով՝ անվիճելի է, որ առանց ջրի ծախսի մեծացման՝ քաղաքակրթությունը չի կարող զարգանալ: Իսկ արդյո՞ք ջուրը հավերժ կբավականացնի մարդկությանը:

* Մարդն իր կենցաղային և տեխնիկական պահանջների համար օգտագործում է ստորգետնյա, մթնոլորտային տեղումների, գետերի ու լճերի ջրերը, որոնք ջրի ընդհանուր պաշարի սոսկ 0,4%-ն են:

Ոչ հեռավոր ապագայում յուրաքանչյուր երկրի բարեկեցությունը էապես կախված կլինի այն հանգամանքից, թե այդ երկիրը կկարողանա արդյոք ժամանակին կարգավորել իր տարածքի ջրային հոսքերն ու բավարար քանակով խմելու ջուր ամբարել:

Հայաստանում խմելու ջուրը հիմնականում սարերից բխող աղբյուրների ջուրն է, որն իր որակով աշխարհի բարձրորակ ջրերից մեկն է: Ոչ այնքան ջրառատ և երաշտոտ մեր հանրապետությունում ջրային պաշարների պահպանման, պահեստավորման և արդյունավետ օգտագործման հիմնահարցը մշտապես առաջնային խնդիր է եղել՝ ներկայումս ձեռք բերելով ռազմավարական նշանակություն:

Ջրի խելամիտ օգտագործումը մեծապես կախված է յուրաքանչյուր անհատի գիտակցությունից, մարդկանց էկոլոգիական մշակույթից:

Ջրի մաքրումը: Բնական ջուրը միշտ պարունակում է մի շարք նյութերի խառնուրդներ, և հաճախ անհրաժեշտ է լինում այդ ջուրն այս կամ այն չափով մաքրել խառնուրդներից:

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

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

Աղտոտված ջրի կենսաբանական մաքրումը: Աղտոտման խոշոր վայրերից արտահոսող ջրերը մաքրվում են զտման և պարզեցման միջոցով: Բնական ծագման օրգանական միացություններից ազատվելուն նպաստում են ավելացվող միկրոօրգանիզմները, որոնց համար այդ միացությունները սնունդ են ծառայում:

* Շատ ավելի դժվար է ջուրը սինթետիկ օրգանական միացություններից մաքրելը: Այդ պատճառով մեծաթիվ գործարաններ անցնում են ջրաշրջադարձի՝ ջրի անարտահոսք օգտագործման:

Բնության մեջ բացարձակ մաքուր ջուր չի հանդիպում: Այն ստանում են սովորական թորումով: 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:

Լաբորատոր փորձ: *Թորած ջրի սպացումը*

Հավաքում են թորման սարք, կլորատակ կոլբը 3/4-ով լցնում ջրմուղի ջրով ու տաքացնում: Երբ ջերմաչափը ցույց տա ջրի եռման ջերմաստիճանը, կնշանակի, որ թորումն սկսվել է: Որոշ ժամանակ անց ընդունիչում կհավաքվի մաքուր ջուր: Այս եղանակով ստացված ջուրն անվանում են թորած ջուր, որը լուծված աղեր չի պարունակում և օգտագործվում է՝

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

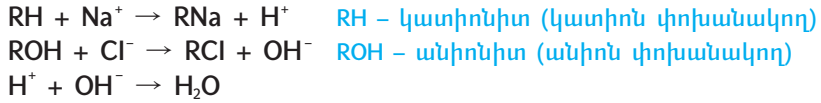
* Դեղատներում ու դեղագործարաններում դեղեր պատրաստելիս կամ նոսրացնելիս օգտագործում են կրկնակի թորած ջուր:

Թորած ջուրը խորհուրդ չի տրվում խմել. այդպիսի ջրի մեծ քանակությունը վնասում է մարդու օրգանիզմը, որը սովոր է աղեր պարունակող ջուր օգտագործելուն: Էլեկտրոլիտներն անհրաժեշտ են օրգանիզմի կենսագործունեության համար:

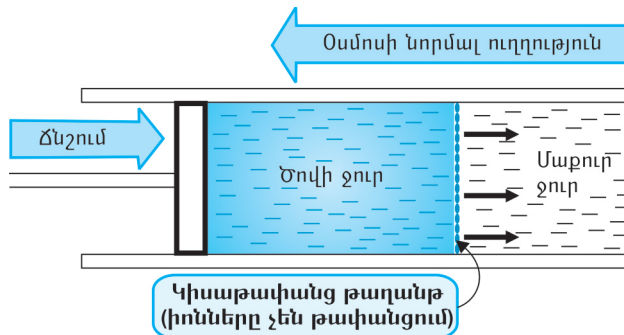
Ծովի ջրից խմելու ջրի ստացումը: Ծովի ջրից կարելի է ստանալ քաղցրահամ ջուր վակուումային թորման սարքերով, որոնցում ջրի թորումն իրականացվում է ցածր ճնշման տակ: Սակայն այս եղանակը խիստ էներգատար է, ուստի առայժմ կիրառվում է հիմնականում այն երկրներում, որտեղ էներգիան համեմատաբար էժան է, իսկ անձրևները՝ հազվա-

դեպ, օրինակ՝ Քուվեյթում և Սաուդյան Արաբիայում: 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 ուրվագրի.



Բարձրորակ կիսաթափանց թաղանթների (մեմբրան) հայտնվելը հնարավորություն տվեց վերափոխելու քաղցրահամ ջրի ստացման արտադրաեղանակը, որում իրականացվում է օսմոսի հակառակ երևույթը (նկ. 4.3.1):



Նկ. 4.3.1. Օսմոսի հակառակ երևույթի օգտագործումը

Հարցեր և վարժություններ

1. Բնությունը ստեղծում է հսկայական չափով քաղցրահամ ջուր նույնիսկ ամենակեղտոտ ջրից: Ո՞ր երկու պարզագույն գործընթացների օգնությամբ և ինչպե՞ս է դա կատարվում:
2. Ե՞րբ և ինչո՞ւ անհրաժեշտություն կառաջանա արհեստական ճանապարհով մեծացնելու մեր մոլորակի խմելու ջրի պաշարները:
3. Արդյո՞ք խնայողաբար է օգտագործվում խմելու ջուրը ձեր տանը, դպրոցում, բնակավայրում: Այդ թեմայով պատրաստե՞ք փոքրիկ զեկուցում:
4. Լեռնային գետակների ջուրը թափանցիկ է, բայց լուծված աղեր է պարունակում: Ի՞նչ եղանակ կառաջարկեք դրանից մաքուր ջուր ստանալու համար:
5. Առկա տվյալներով անձրևի և ձյան տեսքով տարեկան մոտավորապես 120 000 կմ³ քաղցրահամ ջուր է թափվում: Միջին հաշվով մեկ ժամում որքան ջուր (կմ³) է թափվում Երկրագնդի վրա:
6. Երևանի ջրմուղի ջրում լուծված վիճակում առկա են 0,01775 գ/լ քլորիդ (Cl⁻) իոններ: Որքան նատրիումի քլորիդի (մոլ/լ) է դա համապատասխանում:

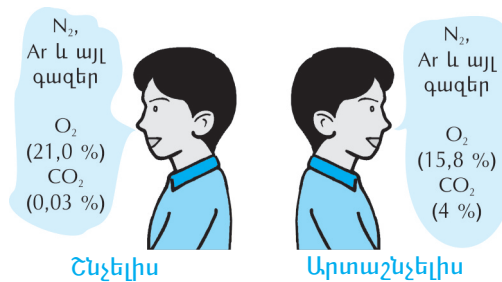
§ 4.4*

ՄԹՆՈԼՈՐՏԻ ՔԻՄԻԱՆ:
ՄԹՆՈԼՈՐՏԸ ԵՎ ԿԼԻՄԱՆ

Օդը մենք օգտագործում ենք շնչառության, վառելիքի այրման և տեխնոլոգիական տարբեր գործընթացներ իրականացնելու համար: Մթնոլորտը Երկիր մոլորակի օդային թաղանթն է՝ յուրօրինակ մուշտակը: Օդը կանխում է Երկրի մակերևույթի գերտաքացումն Արեգակից և միաժամանակ՝ պահպանում վերջինիս ջերմությունը տիեզերական տարածության մեջ ցրվելուց: Մթնոլորտը մեր մոլորակի հուսալի պաշտպանն է երկնաքարերից՝ «ընկնող աստղերից», որոնք օդում շիկանում են ու այրվում: Այն պաշտպանում է Երկիր մոլորակի բուսական ու կենդանական աշխարհը տիեզերական ճառագայթների կործանարար ազդեցությունից:

Օդի թթվածինը կենսականորեն ամենաանհրաժեշտ տարրն է: Թթվածինը մարդու և կենդանիների օրգանիզմ է ներթափանցում շնչառությամբ: Թոքերում արյունատար անոթներ թափանցելով՝ թթվածինը կապվում է արյան հեմոգլոբինի հետ, իսկ զարկերակային արյունը տեղափոխում է թթվածինը մկանների, ուղեղի և բոլոր ներքին օրգանների բջիջներ, որտեղ էլ հիմնականում ընթանում են օքսիդացման ռեակցիաները:

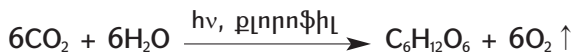
Օքսիդացման վերջնական արգասիքը՝ CO₂-ը, երակային արյունով տեղափոխվում է թոքեր ու արտաշնչվում:



Նկ. 4.4.1. Շնչած և արտաշնչած օդի բաղադրությունը

Այսպիսով՝ օդի թթվածինը ծախսվում է, և փոխարենը օդ է անցնում համարժեք քանակությամբ CO₂: Արդյոք չի՞ վերջանա օդի թթվածինը:

Քլորոֆիլ պարունակող կանաչ բույսերը ածխաթթու գազ են կլանում և այդ գազը համարժեք քանակությամբ թթվածնի փոխարկում արևի լույսի ազդեցությամբ: Նշված երևույթը լուսասինթեզն է, իսկ ռեակցիայի ընդհանուր հավասարման տեսքը հետևյալն է.



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

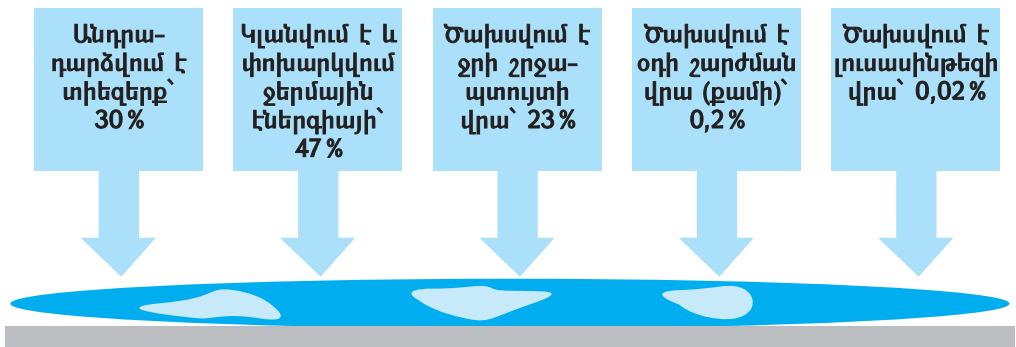
Մթնոլորտը և կլիման: Պատկերացրեք այնպիսի մի տեղ, ուր Արեգակը ցերեկը քարերն այնքան է տաքացնում, որ կարելի է դրանց վրա ձվածեղ պատրաստել, իսկ գիշերը ջերմաստիճանն այնքան է իջնում, որ ածխածնի(IV) օքսիդը փոխարկվում է չոր սառույցի: Այդ տեղը Լուսինն է: Նման դաժան պայմանները Լուսնի վրա մթնոլորտի բացակայության հետևանք են: Հիմնականում այդ պատճառով էլ ցերեկը Լուսնի մակերևույթը տաքանում է մինչև +120 °C, իսկ գիշերը սառչում է մինչև -160 °C:

Երկրի մթնոլորտը և արեգակնային ճառագայթումը ապահովում են մեր մոլորակի վրա այնպիսի կլիմա, որը պիտանի է կյանքի համար: Երևանում գարունը սովորաբար մեղմ է ու խոնավ, իսկ ամառը՝ շոգ ու չոր: Աշնանը լինում են արևոտ, չափավոր տաք և համեմատաբար խոնավ եղանակներ, իսկ ձմեռը հիմնականում լինում է ցուրտ և սակավաձյուն:

Կլիման տվյալ վայրին բնորոշ միանման եղանակների բազմամյա կրկնությունն է:

Որպեսզի հասկանանք, թե ինչպես է ձևավորվում կլիման, կարևոր է իմանալ, թե ինչպես է արեգակնային էներգիան ազդում մթնոլորտի վրա: Արեգակը տաքացնում է Երկրի մակերևույթը, իսկ վերջինս էլ՝ օդը: Ընդարձակվելով օդի խտությունը փոքրանում է, այն բարձրանում է վերև, իսկ ավելի սառը և խիտ օդն իջնում է ներքև: Այդ շարժումը ստեղծում է օդի անընդհատ հոսք, որը պայմանավորում է կլիման:

Միջին մեղմ ջերմաստիճանը Երկրի վրա 15 °C է, որը պայմանավորված է Արեգակից եկող լուսային հոսքով: Մթնոլորտը մեծ դեր է խաղում կլիմայի ձևավորման գործում, քանի որ էապես ազդում է Երկրի մոլորակում արեգակնային էներգիայի բաշխման վրա (նկ 4.4.2):



Նկ. 4.4.2. Երկիր հասնող արեգակնային էներգիայի բաշխումը

«Կլիմա» տերմինը, որը հունարենում բառացի նշանակում է «արեգակնային ճառագայթների թեքություն», առաջին անգամ գործածել է հույն աստղագետ Հիպարքոսը (մ.թ.ա. II դար): Մինչև XVIII դարի վերջը մարդիկ կլիմայի մասին տեղեկություն ստանում էին հորիզոնից Արեգակի ունեցած բարձրությամբ: Կլիմայի վերաբերյալ հայտնի է ավելի քան 60 սահմանում:

Կարելի է ասել, որ կլիմայի փոփոխությունը հիմնականում առնչվում է բնության մեջ ընթացող ֆիզիկական, քիմիական և կենսաբանական երևույթների հետ: Հիմնախնդրով զբաղվող գիտնականների ու մասնագետների մի մասը պնդում է, որ քաղաքակրթությունը բնականոն մոտենում է նոր սառցապատման շրջանին, իսկ մյուսներն ապացուցում են, որ, ընդհակառակը, Երկիր մոլորակի կլիման տաքացման միտում ունի, որը պայմանավորված է մարդածին ազդակներով:

Մթնոլորտում ածխաթթու գազի ավելացումը, ինչպես նշվել է § 3.4-ում, կարող է հանգեցնել ջերմոցային երևույթի:

Հարցեր և վարժություններ

1. Օդի հաստատուն բաղադրամաս չէ՝

1) N_2

2) O_2

3) H_2O

4) Ar

2. Քանի՞ գրամ կալցիումի կարբոնատի նստվածք կառաջանա, եթե 220 լ արտաշնչած օդ բաց թողնենք ավելցուկով կրաջրի մեջ:

3. Ինչո՞ւ է գերմանուշակագույն ճառագայթումը վտանգավոր մարդու համար, իսկ ենթակարմիրը՝ ոչ:

4. Ի՞նչ կպատահեր, եթե մարդու գործունեության արդյունքում մթնոլորտում մեծանար ածխածնի(IV) օքսիդի և մեթանի քանակությունը:

5. Ենթադրենք, թե Երկրի մթնոլորտն ավելի բարակ է, քան իրականում կա.

ա) ինչպե՞ս կփոխվի ցերեկային ջերմաստիճանը և ինչո՞ւ,

բ) ինչպե՞ս կփոխվի գիշերային ջերմաստիճանը և ինչո՞ւ:

6. Ինչո՞ւ, երբ երկինքը պարզ է, ավելի արագ է ցրտում, քան ամպամած լինելու դեպքում:

7. 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 ջրամբարի մոտ է:

Մարդկության պատմության ընթացքում երբեք չի հաջողվել այնքան արդյունավետ պայքարել հիվանդությունների դեմ, որքան մեր օրերում: Հիվանդություններից մի քանիսը, որոնց մասին հազվադեպ ենք հիշում (թոքախտ, դիֆտերիա, պոլիոմիելիտ), նախկինում այնքան տարածված էին, որ դրանցից զգուշանում էին այնպես, ինչպես այժմ՝ քաղցկեղից: Նման և շատ այլ հիվանդություններ հաղթահարվել են սանիտարական միջոցառումների և բնակչության զանգվածային իմունացման շնորհիվ:

Մենք բոլորս ուզում ենք առողջ լինել: Բայց շատերը չգիտեն, թե ինչպես հասնեն դրան: Փորձագետների կարծիքով՝ առողջության վրա ազդող ամենակարևոր գործոնը ապրելակերպն է: Մեծ թվով հիվանդություններ կարելի է կանխարգելել՝ փոխելով ապրելակերպը: Առողջությունը դառնում է անձնական ընտրության խնդիր:

§ 5.1 | ՄԱՐԴՈՒ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՔԻՄԻԱՆ

Առողջ ապրելու համար մարդը պետք է հասկանա, թե ինչ է կատարվում իր օրգանիզմում: Գոյություն ունեն ցուցանիշներ, որոնք օրգանիզմի կենսագործունեության ընթացքում մնում են հաստատուն: Այդ ցուցանիշներից են ջերմաստիճանը և ջրածնի իոնների կոնցենտրացիան:

Ջերմաստիճանը: Մարդու մարմնի ջերմաստիճանը հազվադեպ է շեղվում 36,6 °C-ից, եթե նույնիսկ նա լողացել է սառցաջրում կամ գնդակ է խաղացել արևի ճառագայթների տակ: Եթե մարմնի ջերմաստիճանը շեղվել է նշված ջերմաստիճանից անգամ մեկ աստիճանով, նշանակում է՝ մարդը հիվանդ է:

Ջրածնի իոնների (H^+) կոնցենտրացիան: Կենդանի օրգանիզմների համար մեծ նշանակություն ունի թթվահիմնային հավասարակշռության հաստատունությունը կենսաբանական տարբեր միջավայրերում (հեղուկներ, հյուսվածքներ, օրգաններ): Հաստատուն են մնում նաև նշված միջավայրերում առկա նյութերի կոնցենտրացիաները: Մարդու մարմինը քիմիական հաշվեկշռի խախտման հետևանքով արագ կկորցնի իր բնական վիճակը:

Որպեսզի բջիջները կատարեն իրենց հիմնական գործառույթը, պետք է ապահովված լինեն քիմիական նյութերի մշտական հոսքով, կարողանան

ժամանակին հեռացնել փոխարկումների մնացուկները՝ պահպանելով օրգանիզմի ստացիոնար վիճակը: Այսպիսով՝ արյունը և սնուցման աղբյուր է, և, միաժամանակ, նյութափոխանակության հետևանքով գոյացած մնացուկների հավաքատեղի:

Կենսաբանական համակարգերում օրգանական և անօրգանական նյութերի հաշվեկշռի պահպանումն անվանվում է *հոմեոստազ*, որի խախտումը տարբեր հիվանդությունների պատճառ է դառնում: Առողջ մնալու լավագույն ուղին սեփական օրգանիզմին օգնելն է պահպանելու հաշվեկշիռը՝ հոմեոստազը: Օրինակ՝ հաշվեկշռված սնունդը ապահովում է մարմինը մոլեկուլներով և իոններով (աղյուսներով), որոնք անհրաժեշտ են նոր հյուսվածքներ կառուցելու համար:

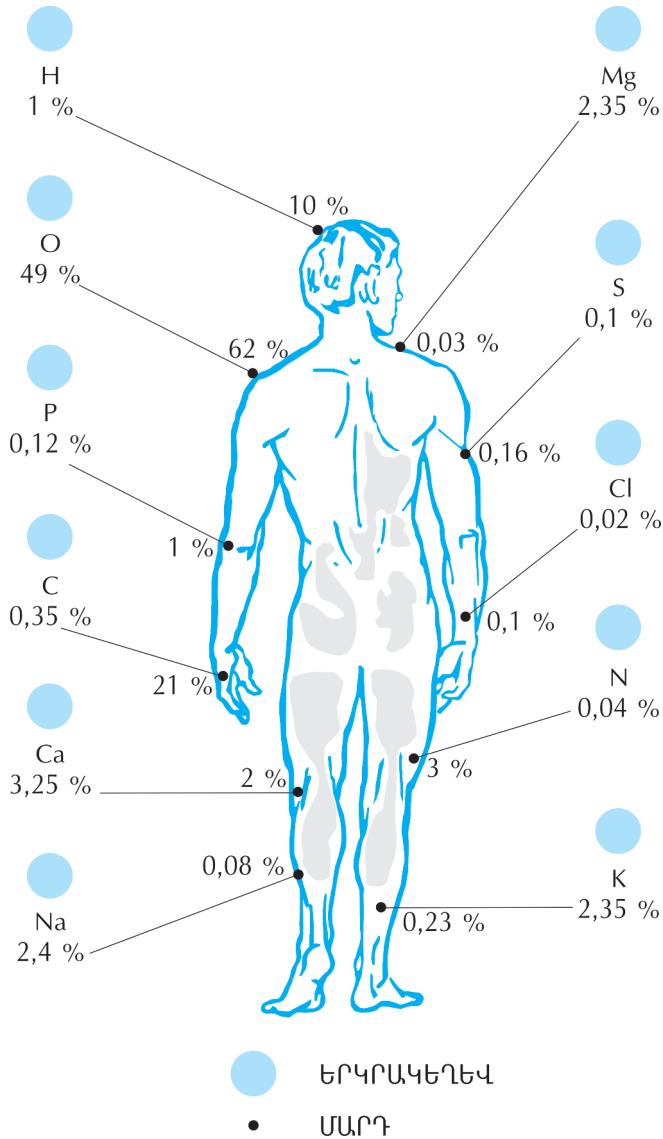
* Չնայած ժամանակակից տեխնիկայի, հիգիենայի և բժշկության ձեռքբերումներին՝ մարդն այնուամենայնիվ հիվանդանում է: Քիմիկոսները սինթեզել են մեծ թվով դեղամիջոցներ, որոնք օգնում են հիվանդ մարդուն առողջանալու և օրգանիզմի հաշվեկշիռը վերականգնելու: Սակայն հարկ է իմանալ, որ մարմնի քիմիան հաշվեկշռված է այնպես նրբորեն, որ դեղերը, օգնելով համակարգերից մեկին վերականգնելու հավասարակշռությունը, կարող են որոշ չափով խախտել մյուսներին: Դա այն է, ինչ բժիշկներն անվանում են *դեղերի կողմնակի ազդեցություն*: Երբեմն ստիպված ենք ընտրություն կատարել՝ հիվանդությո՞ւնը, թե՞ դրա բուժումը:

Քիմիական տարրերը մարդու օրգանիզմում: Երկրագնդի այն մասը, որը գբաղեցված է բուսական և կենդանական օրգանիզմներով, անվանվում է կենսոլորտ, որի վերևի սահմանը Երկրի մակերևույթից 12–15 կմ բարձրության վրա է, իսկ ներքևի սահմանը՝ մինչև 5 կմ խորության վրա:

* Քիմիական այն տարրերը, որոնք անհրաժեշտ են բջիջների և օրգանիզմների աճման ու կենսագործունեության համար, անվանվում են *կենսածին տարրեր*: Բուսական և կենդանական համակարգերում մեծ քանակությամբ պարունակվում են թեթև՝ s- և p-տարրեր հիմնականում 1–4 պարբերություններից: Դրանք ջրածին, նատրիում, մագնեզիում, կալիում, կալցիում (s), ինչպես նաև ածխածին, ազոտ, թթվածին, ֆոսֆոր, ծծումբ, քլոր (p) տարրերն են: Ֆիզիոլոգիապես ակտիվ են նաև առաջին երեք պարբերությունների մնացած s- և p-տարրերի մեծ մասը, չորրորդ և հինգերորդ պարբերությունների մի քանի s- և p-տարրեր, օրինակ՝ արսենը, սելենը, բրոմը և այլն:

Շատ մեծ և շատ փոքր էլեկտրաբացասականությամբ օժտված կենսատարրերը կենդանի համակարգերում իոնների ձևով են. s-տարրերը՝ կատիոնների, իսկ p-տարրերը, օրինակ՝ հալոգենները՝ անիոնների ձևով:

Քլորիդ իոնը արյան պլազմայի և ստամոքսահյուսվածքի հիմնական անիոնն է: Նատրիումը հիմնականում պարունակվում է արտաբջջային հեղուկում, իսկ կալիումը՝ ներբջջային: Ֆտորիդների ձևով նատրիումն ու կալիումը պարունակվում են ատամի և ոսկրային հյուսվածքներում:



Նկ. 5.1.1. Քիմիական տարրերի պարունակությունը երկրակեղևում և մարդու օրգանիզմում

Բոլոր կենդանի համակարգերի հիմքը կազմում են վեց տարր՝ ածխածին, ջրածին, թթվածին, ազոտ, ֆոսֆոր, ծծումբ, որոնք ստացել են օրգանածիններ (օրգանոգեններ) անվանումը: Դրանց պարունակությունն օրգանիզմում հասնում է մինչև 97%:

Օրգանածին տարրեր — C, H, O, N, P, S

Օրգանածին տարրերն ունեն փոքր շառավիղ և էլեկտրաբացասականության միջանկյալ արժեքներ, որոնցով պայմանավորված է ամուր կովալենտային կապերի առաջացումը: Կարևորագույն օրգանածին տարրն, անկասկած, ածխածինն է:

Ջրածինը և թթվածինը նույնպես մակրոտարրեր են: Դրանցից է կազմված ջուրը, որը հասուն մարդու օրգանիզմի շուրջ 65%-ն է: Ջրածինը և թթվածինը օրգանական միացություններում վերականգնման և օքսիդացման հատկությունների կրողներն են:

Օրգանածին տարրերը պարունակվում են սպիտակուցների, նուկլեինաթթուների և օրգանիզմի կենսաբանորեն այլ ակտիվ միացությունների կազմում:

Անհրաժեշտ է նշել, որ օրգանածին տարրերը նաև առաջացնում են կենդանի համակարգերի համար կարևորագույն անօրգանական նյութեր, ինչպես, օրինակ՝ ածխածին(IV) օքսիդ, կարևոր կենսակարգավորիչ՝ ազոտի(II) օքսիդ, և անիոններ՝ կարբոնատ, ֆոսֆատ, այլ իոններ:

Բացի վեց հիմնական օրգանածին մակրոտարրերից՝ օրգանիզմի համար շատ կարևոր են նաև անօրգանական մակրոտարրերը՝ կալցիում, քլոր, մագնեզիում, կալիում, նատրիում, ինչպես նաև միկրոտարրերը՝ պղինձ, ֆտոր, յոդ, երկաթ, մոլիբդեն, ցինկ, սելեն, արսեն, քրոմ, նիկել, սիլիցիում, անագ, վանադիում:

Հարցեր և վարժություններ

1. Երկրակեղևում ալյումինի զանգվածային բաժինը կազմում է 7,45%, այնինչ կենդանի օրգանիզմներում դրա քանակությունը չնչին է: Ինչո՞ւ:
2. Որո՞նք են օրգանածին տարրերը, ի՞նչ քիմիական կապեր են առաջացնում միմյանց հետ:
3. Թվարկե՛ք օրգանածին տարրերի առաջացրած և օրգանիզմի համար կարևոր անօրգանական միացություններ:
4. Ո՞ր տարրերն են օրգանական միացություններում օքսիդացման և վերականգնման հատկությունների կրողները:
5. Ազոտն օրգանածին տարր է: Օրգանիզմի համար շատ կարևոր դ՞ր նյութն ազոտ չի պարունակում.

- 1) սպիտակուցներ
- 2) նուկլեինաթթուներ

- 3) ֆերմենտներ
- 4) ճարպեր

6. Տիեզերքում և երկրագնդի մթնոլորտի վերին շերտերում զրոյի քիմիական տարրն է ամենատարածվածը.

- | | |
|------------|------------|
| 1) թթվածին | 3) ազոտ |
| 2) ջրածին | 4) հելիում |

7. Տոնց տվեք այն հորիզոնականը, ուղղաձիգը կամ անկյունագիծը, որով դասավորված են օրգանածին տարրեր.

H	I	Pb
Ag	N	O
P	He	S

8. Հաշվեք հեմոգլոբինի մոլային զանգվածը (գ/մոլ), եթե հեմոգլոբինի մեկ մոլեկուլը երկաթի 4 ատոմ է պարունակում, իսկ երկաթի զանգվածային բաժինը 0,335% է:

§ 5.2 | ԲԶՋԻ ՔԻՄԻԱՆ: ՖԵՐՄԵՆՏՆԵՐ

Կենդանի բջիջը պարունակում է հարյուրավոր տարբեր նյութեր, որոնցից յուրաքանչյուրը խիստ որոշակի գործառույթ է կատարում: Բջիջը օրգանիզմում կատարվող բոլոր կենսական կարևոր գործընթացների բեմահարթակն է: Բջջի քիմիան ճշգրիտ է, արդյունավետ և արագ: Սնունդն «այրվում է»՝ ապահովելով օրգանիզմն անհրաժեշտ էներգիայով, և դա կատարվում է բջջում, որտեղ էներգիան անջատվում ու ծախսվում է հսկայական արագությամբ: Բջջում զարմանալի արդյունավետությամբ իրականանում են նաև կառուցողական գործընթացներ:

Յուրաքանչյուր առողջ բջիջ արտադրում է ծիշտ այնքան մոլեկուլ, որքան իրեն անհրաժեշտ է՝ ո՛չ ավելի, ո՛չ պակաս, ընդ որում՝ հենց այն պահին, երբ ծագում է դրա անհրաժեշտությունը: Այդ երևույթը բացատրվում է ցանկացած բջջում առկա ֆերմենտների գործառույթներով:

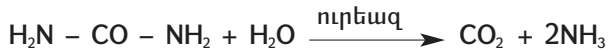
Ֆերմենտները (էնզիմներ) գլոբուլային բնույթի սպիտակուցներ են, որոնք առկա են բոլոր կենդանի օրգանիզմներում և կատարում են կենսաբանական կատալիզատորների դեր: Հիշենք, որ կատալիզատորն արագացնում է քիմիական ռեակցիան, բայց վերջում մնում է անփոփոխ: Ֆեր-

մենտներին հատուկ է շատ մեծ արագությունը, որը փոփոխվում է՝ կախված ջերմաստիճանից, ձնշումից ու ջրածին իոնների կոնցենտրացիայից: Ֆերմենտներով կատալիզվող որոշ ռեակցիաների մեծ արագությունները դժվար է նույնիսկ պատկերացնել: Երևակայությունից դուրս է, օրինակ, որ արյան մեջ եղած ֆերմենտի մեկ մոլեկուլը կարող է խթանել ածխաթթվի 600 000 մոլեկուլի քայքայումը մեկ վայրկյանում:



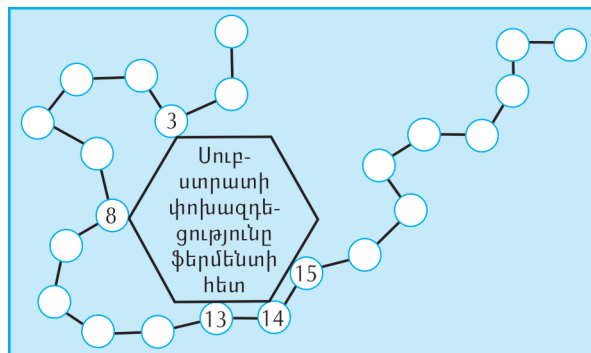
Այդ նույն ժամանակահատվածում թոքերն արտաշնչում են ածխածնի(IV) օքսիդի նույնքան մոլեկուլներ: Թքի մեջ պարունակվող ֆերմենտը մեկ վայրկյանում կարող է օսլայի շղթայից անջատել գլյուկոզի 18 000 մոլեկուլ:

Միզանյութի քայքայման ռեակցիան կատալիզվում է ուրեազ ֆերմենտով.



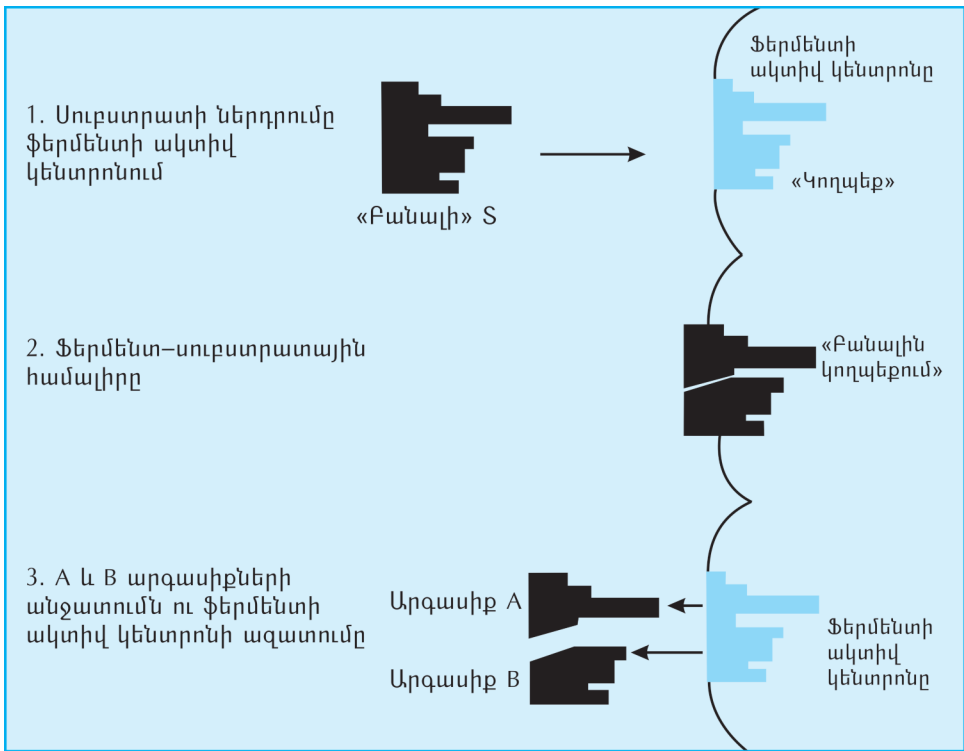
Ուրեազի մոլեկուլը մեկ վայրկյանի ընթացքում քայքայում է միզանյութի 30 000 մոլեկուլ, որի համար առանց կատալիզատորի կպահանջվեր մոտ 30 միլիոն տարի:

* **Ֆերմենտների ազդեցության մեխանիզմը:** Ֆերմենտներն արագացնում են ռեակցիան՝ հեշտացնելով մոլեկուլների փոխազդեցությունը: Ֆերմենտն օժտված է որոշակի հատկությամբ՝ մեծ թվով մոլեկուլների մեջ տարբերելու հատկապես այնպիսիները, որոնք պետք է փոխարկման ենթարկվեն: Սուբստրատի հետ փոխազդում է ֆերմենտի մոլեկուլի միայն փոքր մասը (3–5 ամինաթթվային մնացորդ), այսպես կոչված՝ ակտիվ կենտրոնները: Սուբստրատի մոլեկուլը միանում է ֆերմենտի ակտիվ կենտրոններին՝ առաջացնելով ֆերմենտ–սուբստրատային համալիր (նկ. 5.2.1):



Նկ. 5.2.1. Ֆերմենտի ակտիվ կենտրոններով (համարակալված են թվերով) բռնված սուբստրատի մոլեկուլը

Սուբստրատի (S) փոխազդեցությունը ֆերմենտի հետ առաջինն ուսումնասիրել է գերմանացի գիտնական Էմիլ Ֆիշերը: Նա առաջարկել է վարկած, որի համաձայն՝ սուբստրատը համապատասխանում է ֆերմենտի ակտիվ կենտրոնին այնպես, ինչպես «բանալին՝ կողպեքին» (նկ. 5.2.2): Ֆերմենտ-սուբստրատային համալիրում թուլանում են կապերը սուբստրատի մոլեկուլում, այսինքն՝ փոքրանում է ռեակցիայի ակտիվացման էներգիան: Ընթանում է ռեակցիան, արգասիքները հեռանում են ֆերմենտից, և վերջինիս ակտիվ կենտրոններն ազատվում են՝ սուբստրատի մյուս մոլեկուլների հետ փոխազդելու համար:



Նկ. 5.2.2. Ֆերմենտի ազդեցության մեխանիզմը

Ֆերմենտների մյուս յուրահատկությունն այն է, որ դրանցից յուրաքանչյուրն ազդում է միայն մեկ ռեակցիայի վրա: Օրինակ՝ ուրեազը ձեղքում է միայն միզանյութը, կատալազը քայքայում է միայն ջրածնի պերօքսիդը և այլն:

Կատալազ ֆերմենտը կատալիզում է թունավոր ջրածնի պերօքսիդի քայքայման ռեակցիան: Ջրածնի պերօքսիդն անընդհատ առաջանում է բջջում

օրգանիզմի կենսագործունեության ընթացքում: Կատալազ ֆերմենտի ակտիվությունը շատ բարձր է: $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ում կատալիզատորի 1 մոլեկուլը մեկ վայրկյանում H_2O_2 -ի մինչև 40 000 մոլեկուլ է քայքայում:

Լաբորատոր փորձ: *Ջրածնի պերօքսիդի քայքայումը կատալազ ֆերմենտի ազդեցությամբ*

Նպատակը: Ապացուցել ֆերմենտի առկայությունը կենդանական և բուսական բջիջներում:

Սարքեր և ազդանյութեր: Լաբորատոր կալան՝ փորձանոթներով, 3% զանգվածային բաժնով ջրածնի պերօքսիդի լուծույթ, հում և խաշած լյարդ, հում և խաշած կարտոֆիլ:

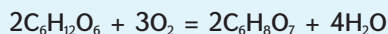
Աշխատանքի ընթացքը: Լցրեք 2-ական մլ ջրածնի պերօքսիդ չորս համարակալված փորձանոթներում, որոնց մեջ կան՝ 1) հում լյարդ, 2) եփած լյարդ, 3) հում կարտոֆիլ, 4) խաշած կարտոֆիլ:

Ի՞նչ եք նկատում: Ձեր դիտարկումները գրանցեք լաբորատոր տետրում և պատասխանեք հետևյալ հարցերին:

- Ինչո՞վ է պայմանավորված ջրածնի պերօքսիդի քայքայումը այն փորձանոթներում, որտեղ կան հում լյարդ և հում կարտոֆիլ:
- Ինչո՞ւ գազի անջատում չի նկատվում խաշած կարտոֆիլով և լյարդով փորձանոթներում:
- Խաշելիս կատալազ ֆերմենտ-սպիտակուցի ո՞ր կառուցվածքն է քայքայվում: Ո՞ր կապերի քանդումն է հանգեցնում սպիտակուցի բնափոխմանը:

Հարցեր և վարժություններ

1. Օրգանական նյութերի ո՞ր դասին են պատկանում ֆերմենտները:
2. Ինչպիսի՞ կառուցվածքի սպիտակուցներ են ֆերմենտները:
3. Ստորև բերված ո՞ր պնդումն է ճիշտ: Ուրեազ ֆերմենտը՝
 - 1) քայքայում է միայն ջրածնի պերօքսիդը
 - 2) ձեղքում է միայն միզանյութը
 - 3) արագացնում է միայն օսլայի հիդրոլիզը
 - 4) մասնակցում է սպիտակուցների ձեղքմանը
4. Որո՞նք են ֆերմենտի առանձնահատկությունները:
5. Ներկայացրե՞ք ֆերմենտի ազդեցության մեխանիզմն ըստ Ֆիշերի:
6. Կիտրոնաթթուն արդյունաբերությունում ստանում են գլյուկոզի ֆերմենտային խմորումից՝ համաձայն հետևյալ հավասարման.



Ի՞նչ զանգվածով կիտրոնաթթու կստացվի 15% զանգվածային բաժնով գլյուկոզի 520 կգ լուծույթից, եթե խմորման ռեակցիայի ելքը 62% է:

§ 5.3 | ԴԵՂԵՐԻ ԵՎ ԹՈՒՅՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

Քիմիայի առաքելությունը ոչ թե ոսկի ստեղծելու, այլ դեղեր անջատելու և ստանալու մեջ է:

Պարացելս

Դարերի ընթացքում ժողովրդական բժշկությունում գիտելիքներ են կուտակվել բուժիչ միջոցների և հնարների վերաբերյալ: Բժշկագիտության զարգացման հետ ի հայտ են եկել գիտական մոտեցումներ բուժիչ ազդեցությամբ քիմիական նյութերի ստացման և օգտագործման ոլորտում:

* Սինթետիկ օրգանական քիմիայի զարգացման հետ հայտնվել են հսկայական թվով դեղեր, որոնք օգնում են պայքարելու հիվանդությունների դեմ: Մարդկանց կյանքը դարձել է ավելի պաշտպանված, քան կարող էր լինել դարեր առաջ: Սակայն դեղերը ստեղծել են նաև որոշ դժվարություններ:

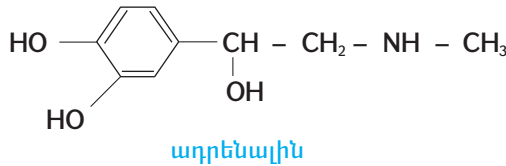
Դեղերի գործառույթները: Դեղերը փոխում են ուղեղի կամ մարմնի քիմիան: Դեղամիջոցներ են ասպիրինը, կոֆեինը, ծխախոտի նիկոտինը, հզոր ցավազրկող մորֆինը և այլն: Դրանցից մի քանիսը խթանում կամ, հակառակը, ձնշում են ուղեղի գործունեությունը, մյուսները հանում են ցավը կամ նվազեցնում բորբոքումները, երրորդները լրացնում են ինչ-որ բանի պակասն օրգանիզմում: Նշված և այլ գործառույթները կատարվում են մոլեկուլային մակարդակով, շատ հաճախ՝ մարմնի որոշակի հատվածում:

* Կալիումի ցիանիդը, ածխածնի(II) օքսիդը, դիօքսիները, պոլիքլորացված դիֆենիլները թույներ են: Դրանք դեղերի նման գործում են մոլեկուլային մակարդակով:

Շատ հաճախ դեղերի և թույների տարբերությունը չափաբաժնի մեջ է: Ցանկացած նյութ, նույնիսկ կերակրի աղը շատ մեծ չափաքանակներով կարող է թունավոր լինել: Ցավազրկող մորֆինի մեծ չափաքանակը կարող է առաջացնել շնչառության կանգ և մահ, այնինչ դրա փոքր քանակը օգտակար ցավազրկող միջոց է:

Դեղերի յուրահատկությունը ֆերմենտների պես հաճախ կախված է մոլեկուլի կառուցվածքից: Դեղերի մեծ մասն ազդում է սպիտակուցի կամ բջջաթաղանթի այնպիսի ընկալիչների վրա, որոնք ձևով և քիմիական հատկություններով նման են դեղին: Ընկալիչներն օգնում են սկսելու պահանջվող կենսաբանական պատասխանը՝ ցավի թուլացում, ջերմաստիճանի իջեցում և այլն:

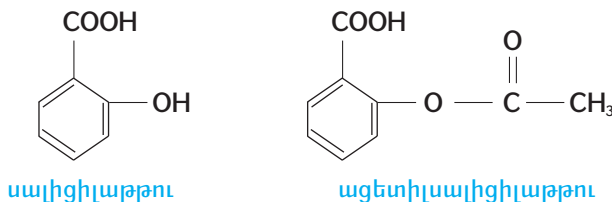
Դիտարկենք, օրինակ, ադրենալինը: Սա օրգանիզմի կենսագործունեության արգասիք է, նաև օգտագործվում է որպես դեղամիջոց ալերգիկ հիվանդությունների դեպքում: Եթե մարդն ունենում է հանկարծակի վախի զգացում, համապատասխան գեղձերն անմիջապես արտադրում են ադրենալին հորմոնը, որն արյան հետ շրջում է օրգանիզմում՝ ակտիվացնելով սրտի և այլ օրգանների աշխատանքը: Ազդելով համապատասխան ընկալիչների վրա՝ ադրենալինն օրգանիզմը նախապատրաստում է ֆիզիկական աշխատանքի՝ «կռվելու կամ փախչելու»: Ադրենալինն անվանում են վախի հորմոն: Դրա հոտը սովորաբար զգում են շները և հաչելով վազում են վախեցող մարդկանց հետևից.



Դեղերի ազդեցության պարզաբանման համար ներկայացնենք նաև որոշ այլ ցավազրկող միջոցներ, որոնք անվանվում են թմրեցնող ցավազրկողներ: Դրանց թվին են պատկանում պրոմեդոլը և մետադոնը:

Ցավի զգացումը վերացնելու համար նյարդային ազդանշանները ուղեղին հասնելու ճանապարհին պետք է ինչ-որ ձևով շրջափակվեն: Դա տեղի է ունենում, եթե ձևով և բաղադրությամբ համապատասխանող դեղի մոլեկուլները փոխազդում են ուղեղի բջջաթաղանթում գտնվող սպիտակուցների վրայի ընկալիչների հետ: Դեղը փոխում է թաղանթի կառուցվածքն այնպես, որ վերջինս բաց չի թողնում ցավային ազդանշանը:

Մորֆինը և մյուս թմրեցնող ցավազրկողները օգտագործվում են ուժեղ կամ երկարատև ցավերի դեպքում, իսկ թույլ ցավերի դեպքում կիրառվում են ուրիշ ցավազրկող դեղեր: Առավել տարածված ցավազրկող դեղամիջոցները պատկանում են սալիցիլատների դասին: Ացետիլսալիցիլաթթուն՝ *ասպիրինը*, հայտնի է բոլորին: Սա բազմակողմանի դեղամիջոց է. վերացնում է ցավը և իջեցնում ջերմությունը, բուժում է բորբոքումները և ուռուցքները: Սկզբնական շրջանում օգտագործվել է սալիցիլաթթուն, որը, սակայն, որպես թթու ունի քայքայիչ ազդեցություն բերանի և մարսողական համակարգի հյուսվածքների վրա.



* Ասպիրինը հիմնականում անվնաս է, սակայն մյուս դեղերի նման այն ևս ունի կողմնակի ազդեցություն. ունենալով թթվային հատկություն՝ որոշ մարդկանց ստամոքսում առաջացնում է ցավեր, գրգռում է ստամոքսի պատերը, վնասում լորձաթաղանթը:

Որոշ քիմիական նյութեր ունեն թունավոր ազդեցություն: Դրանք այնքան ուժեղ են ներգործում օրգանիզմում կատարվող գործընթացների վրա, որ լրիվ խախտում են նրա կենսագործունեությունը: Սակայն փոքր չափաքանակներով ուժեղ թույները նույնպես կարող են օգտագործվել դեղապատրաստուկներում: Մեղվի և օձի թույները մտնում են հողերի հիվանդությունների բուժման համար նախատեսված քսուքների բաղադրության մեջ: Ներկայումս որպես բուժամիջոցներ կիրառվում են հինգ հազարից ավելի նյութեր: Նոր դեղերի փնտրումներն այսօր էլ շարունակվում են:

* **Թունավորումներ ծանր մետաղներով՝ Hg, Pb, Sn, Cd, Cu:** Պարզվել է, որ նշված d-տարրերը (պարզ նյութերի կամ միացությունների ձևով) թունավոր ազդեցություն ունեն մարդու օրգանիզմի համար: Դրանց միկրոքանակները կարող են օրգանիզմ ներթափանցել օդի, ջրի, սննդամթերքի միջոցով, ինչպես նաև համապատասխան նյութերի հետ մարդու շփման հետևանքով: Վերոնշյալ տարրերը, փոխազդելով ֆերմենտների հետ, խախտում են վերջիններիս գործառույթները, առաջացնում են աղետամոքսային խանգարումներ, պատճառ են դառնում ուռուցքների և մի շարք այլ հիվանդությունների առաջացման:

Տնային պայմաններում սնդիկային թունավորումը պայմանավորված է ջերմաչափի հետ անզգույշ վարվելու և թափված սնդիկի գոլորշին երկարատև շնչելու հետ: Կապարային թունավորման պատճառ կարող են լինել ավտոմեքենաների մարտկոցներում օգտագործվող կապարը, կապարի օքսիդը և, հատկապես, բենզինին ավելացվող հակաձայթյունային նյութ քառաէթիլկապարը: Մարդը անագից կարող է թունավորվել պահածոյացված սննդամթերքից, որը թթվային բնույթ ունի և երկար ժամանակ պահվել է անագապատված երկաթե կափարիչներով բանկաներում:

Ծանր մետաղներով թունավորումներից զերծ մնալուն կարող են նպաստել մարդկության կողմից նշված մետաղների օգտագործման սահմանափակումը, ինչպես նաև մարդկանց քիմիական գրագիտության աստիճանի բարձրացումը:

Ինչպես է օրգանիզմը պայքարում թույների դեմ: Կենդանի օրգանիզմում առկա են մեխանիզմներ, որոնք մարդկանց պաշտպանում են թունավոր և վտանգավոր նյութերից: Օրինակ՝ շատ թվով միկրոօրգանիզմներ ոչնչանում են հենց ստամոքսափայտում: Հարկ է իմանալ, որ սնունդը և

ուրիշ նյութեր յուրացվում են ստամոքսում ու հիմնականում բարակ աղիներում: Փոխարկումների հետևանքով ստացվող նյութերը, ինչպես նաև որոշ իոններ բարակ աղիների պատերից անցնում են արյան մեջ, ապա՝ ուղիղ լյարդ: Չմարսված սնունդը և աղիների պատերի միջով չանցած մոլեկուլներն ու իոնները դուրս են գալիս օրգանիզմից: Որոշ թունավոր նյութեր հենց նույն ձևով են հեռանում օրգանիզմից:

Որոշ թունավոր և անցանկալի նյութեր անմիջականորեն վնասագերծվում են լեղիի օգնությամբ: Թունավոր նյութերի մի մասը լյարդում ենթարկվում է քիմիական փոխարկման և դառնում քիչ թունավոր ու ջրում լուծելի: Այդ ձևով դրանք հեշտությամբ հեռացվում են օրգանիզմից:

* Օրինակ՝ թունավոր սուլֆիտ իոնն օքսիդանում է՝ փոխարկվելով սուլֆատի.



Այս ռեակցիան կատալիզող ֆերմենտը պարունակում է մոլիբդենի իոն, առանց որի լյարդում սննդի մեծ մասը թունավոր կլիներ:

Լյարդի՝ արյունը թունազերծելու հնարավորությունները սահմանափակ են: Լյարդի գերծանրաբեռնվածությունը կարող է հանգեցնել թունավոր նյութերի կուտակմանը հատկապես ճարպային հյուսվածքներում:

Թմրանյութերն, ըստ էության, թույներ են: Ազդեցության արդյունավետությունը կախված է քանակից: Փոքր չափաբաժնով թմրանյութերն ունեն խթանիչ ազդեցություն: Մեծ քանակով թմրանյութերն ազդում են որպես ընկճող (սեդատիվ) միջոց: Առավել մեծ քանակներով թմրանյութերն ազդում են որպես թույներ և կարող են մահվան հանգեցնել: Այդ նյութերն անմիջականորեն ազդում են մարդու բանականության վրա:

Թմրամոլությունը մեծ չարիք է: Թմրադեղեր են մարիխուանան, հերոինը, կոկաինը, ռիտալինը, պերվիտինը, ինհալյանտները, կանեփը, ալկոհոլը և այլն: Այս թմրանյութերն ամեն օր քայքայում են միլիոնավոր մարդկանց առողջությունը:

Առավել անհանգստացնող է երիտասարդ սերնդին հասցվող վնասը: Երիտասարդներն ավելի հաճախ են հիվանդանում և հակված են օրինազանցության: Թմրանյութերը համաճարակի նման ոչնչացնում են մարդու օրգանիզմը և ապագան:

Թմրանյութերի վնասակար ազդեցության մասին ծձմարիտ տեղեկությունները կարող են փրկել մարդկանց կյանքը:

Հարցեր և վարժություններ

1. Կարելի է արդյոք նույն նյութն օգտագործել և որպես դեղամիջոց, և որպես թույն:

2. Ասպիրինը զրոյն հիվանդությունների դեպքում կարելի է ընդունել: Ի՞նչ վնաս է հասցնում ասպիրինի մեծ քանակն օրգանիզմին:

3. Դեղամիջոցներ են համարվում նաև մեծ թվով անօրգանական նյութեր: Թվարկե՞ք առնվազն հինգ այդպիսի նյութ և նկարագրե՞ք դրանց օգտագործման ոլորտները:

4. Ասպիրին և խմելու սոդա պարունակող դեղահաբը ջրում լուծելիս դրանց միջև ընթանում է ռեակցիա, և գազ է անջատվում: Հաշվե՞ք հիդրոկարբոնատի այն զանգվածը, որը լրիվ կփոխազդի 0,3 գ ացետիլսալիցիլաթթվի հետ (հիդրոլիզն անտեսել):

5*: Բերանը ողողելու և թունավորումների դեպքում ստամոքսը լվանալու համար օգտագործում են կալիումի պերմանգանատի բաց վարդագույն լուծույթ (0,01%), վերքերը լվանալու համար՝ վարդագույն լուծույթ (0,1%), իսկ խոցը կամ այրվածքները մշակելու համար՝ մանուշակագույն լուծույթ (5%): Հաշվե՞ք 5% զանգվածային բաժնով KMnO_4 -ի լուծույթի և ջրի զանգվածները (գ), որոնք անհրաժեշտ են 100-ական գրամ ա) 0,01% և բ) 0,1% զանգվածային բաժնով լուծույթներ պատրաստելու համար:

6*: Դեղատանը կարելի է գտնել հիդրոպերիտ դեղապատրաստուկը, որը ջրածնի պերօքսիդի համալիր միացությունն է կարբամիդի հետ՝ $(\text{NH}_2)_2\text{CO} \cdot \text{H}_2\text{O}_2$: Հաշվե՞ք 3%-անոց ջրածնի պերօքսիդի լուծույթի այն զանգվածը, որում պարունակվում է այնքան H_2O_2 , որքան՝ 1 գ զանգվածով հիդրոպերիտում:

7*: Կալիումի պերմանգանատի խիտ լուծույթով թունավորվելիս անհրաժեշտ է ստամոքսն անհապաղ լվանալ հատուկ լուծույթով, որը պատրաստում են՝ խառնելով 2 լ ջուրը, 3%-անոց ջրածնի պերօքսիդի 100 գ լուծույթը և 200 գ 9%-անոց սեղանի քացախը: Գրե՞ք ռեակցիայի հավասարումը և հաշվե՞ք KMnO_4 -ի այն զանգվածը, որը կարելի է վնասազերծել տրված քանակությամբ ջրածնի պերօքսիդի քացախաթթվային լուծույթով:

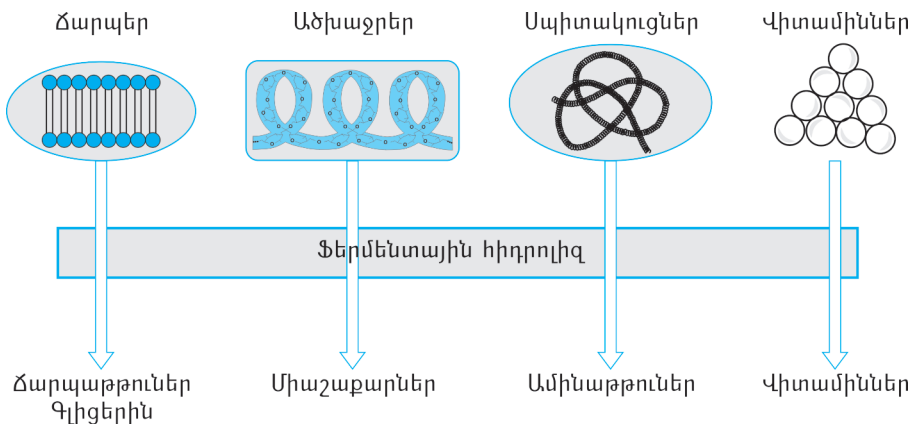
Առաջադրանք: Տնային պայմաններում փորձ կատարեք ասպիրինի հետ: Հաստատե՞ք դրա թթվային հատկությունները խմելու սոդայի օգնությամբ: Ուսումնասիրե՞ք ասպիրինի ազդեցությունը բանջարեղենի և մրգերի գունավոր հյութերի վրա: Կարելի է այդ հյութերից որևէ մեկն օգտագործել որպես թթվահիմնային ինդիկատոր:

§ 5.4* | ՔԻՄԻԱՆ ԵՎ ՍՆՈՒՆԴԸ

Կենդանի օրգանիզմում ընթանում են մեծ թվով տարբեր ռեակցիաներ, և դրա կենսագործունեության համար անհրաժեշտ է նյութերի անընդհատ հոսք: Թթվածինը և մյուս գազերն օրգանիզմ են մուտք գործում շնչառությամբ, իսկ մյուս անհրաժեշտ նյութերը՝ սննդի և ըմպելիքի հետ:

Կարևորագույն սննդամթերք են *ճարպերը, ածխաջրերը և սպիտակուցները*: Դրանք լրացնում են էներգիայի կորուստը և կատարում կենսաբանական տարբեր գործառույթներ: Ծարպերից, ածխաջրերից և սպիտակուցներից բացի՝ օրգանիզմին անհրաժեշտ են վիտամիններ և հանքային նյութեր: Սնունդը պետք է պարունակի նշված բոլոր բաղադրամասերը:

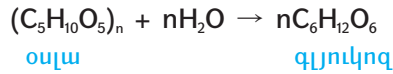
Սննդի փոխարկումն օրգանիզմում: Սննդամթերքն օրգանիզմում ենթարկվում է ֆերմենտային տարբեր քիմիական փոխարկումների: Առաջին փուլում սպիտակուցները, ածխաջրերը և ճարպերը ստամոքսահյուսվածքի ֆերմենտային հիդրոլիզվում են (նկ. 5.4.1).



Նկ. 5.4.1. Սննդանյութերի ֆերմենտային հիդրոլիզն օրգանիզմում

Ծարպաթթուներից և գլիցերինից օրգանիզմը սինթեզում է իր ճարպերը, որոնք պահեստավորվում են որպես էներգիայի պաշար կամ մասնակցում են բջջաթաղանթի կառուցմանը: Բնական ճարպերը պարունակում են ավելի քան 60 տարբեր ճարպաթթուներ՝ հագեցած և չհագեցած: Առավել կարևոր են չհագեցած ճարպաթթուները, որոնց մոլեկուլում առկա է երկու, երեք կամ ավելի կրկնակի կապ, օրինակ՝ լինոլաթթուն կամ լինոլեինաթթուն: Այս թթուները մարդու օրգանիզմում չեն սինթեզվում և պատկանում են, այսպես կոչված, անփոխարինելի ճարպաթթուների խմբին: Դրանք պարունակվում են բուսական յուղերում:

Բոլոր ածխաջրերը հիդրոլիզվում են՝ առաջացնելով համապատասխան միաշաքարներ: Օրինակ՝ օսլան հիդրոլիզվելով առաջացնում է գլյուկոզ.



Մարդու օրգանիզմում բացակայում են այն ֆերմենտները, որոնք հիդրոլիզում են բջջանյութը: Միայն որոշ մանրէներ, որոնք առկա են, օրինակ, որոճող կենդանիների օրգանիզմներում, բջջանյութը կարողանում են յուրացնել: Հիդրոլիզի հետևանքով ստացված միաշաքարներն օքսիդանում են՝ անջատելով էներգիա.



Միաշաքարները կարող են մասնակցել նաև օրգանիզմին անհրաժեշտ նյութերի սինթեզին:

Սպիտակուցները մարսողության գործընթացում հիդրոլիզվում են. խզվում են պեպտիդային կապերը՝ առաջացնելով ամինաթթուներ: Վերջիններս բաշխվում են՝ ըստ օրգանիզմի բջիջների, որտեղ դրանցից սինթեզվում են նոր ամինաթթուներ:

Կենդանի օրգանիզմում պոլիպեպտիդների կենսասինթեզում α -ամինաթթուների պահանջվող հերթականությունը ապահովում է դեզօքսիռիբոնուկլեինաթթուն՝ ԴՆԹ: Կենսասինթեզն իրականացնում են ռիբոնուկլեինաթթուները՝ ՌՆԹ (տեղեկատվական, տեղափոխող, ռիբոսոմային), և ֆերմենտները:

Մարդու օրգանիզմում կարող են սինթեզվել 20 ամինաթթվից միայն 12-ը: Մյուս 8-ը անպայման պետք է պարունակվեն սպիտակուցային սննդում և կոչվում են *անփոխարինելի*: Այդ բոլոր ամինաթթուները պարունակվում են կենդանական սննդում: Բուսական սննդում պարունակվող սպիտակուցները շատ աղքատ են անփոխարինելի ամինաթթուներով:

Սննդամթերքի հիմնախնդիրը: Երկիր մոլորակը ի վիճակի է կերակրելու մարդկությանը, եթե վերջինս խնայողաբար օգտագործի եղած սննդային պաշարները: Սակայն էկոլոգիական և ժողովրդագրական հիմնախնդիրների հետ կապված՝ սննդային պաշարների վերականգնման հարցը գնալով ավելի է սրվում: Հատուկ նշանակություն է ստանում հողի բերրիության և բերքի վերամշակման հիմնախնդիրը:

Բուսական և կենդանական սննդի հետ մարդը ստանում է այնպիսի նյութեր, որոնք չեն կարող սինթեզվել նրա օրգանիզմում: Ճարպերը պարունակվում են կարագում և բուսական յուղերում, կաթում և մսամթերքում:

Ածխաջրերը շատ են մրգերում, բանջարեղենում, հացամթերքներում (հաց, մակարոն, ճավար): Սպիտակուցներ պարունակվում են ինչպես կենդանական (միս, ձու, ձուկ, կաթնամթերք), այնպես էլ բուսական (լոբի, ընկույզ, հնդկացորեն) ծագումով սննդամթերքներում: Առավել մեծ քանակով սպիտակուց պարունակվում է թառափի ձկնկիրում (մոտ 30%):

Մաքուր ձարափ օրինակ են հալված և բուսական յուղերը: Ռաֆինացված շաքարը մաքուր ածխաջրի՝ սախարոզի օրինակ է:

Հանքային նյութերի պահանջը լրացվում է տարատեսակ սննդով: Մեկ օրվա ընթացքում մարդն ընդունում է մինչև 15 գ կերակրի աղ, որը լրիվ բավական է օրգանիզմին նատրիում և քլորիդ իոնների համար: Կալցիումի իոնները հեշտությամբ ներմուծվում են կաթնամթերքով:

Վիտամիններ պարունակում են շատ սննդամթերքներ, սակայն դրանց բաշխումը ծայրահեղ անհավասարաչափ է: Այսպես՝ առավել մեծ քանակով A վիտամին պարունակվում է կենդանիների լյարդում, իսկ C վիտամին՝ մասուրի պտուղներում:

Բերքն աճեցնելով և հավաքելով՝ մարդը հողից տանում է բույսերին անհրաժեշտ շատ նյութեր: Այդ պատճառով գյուղատնտեսական մշակաբույսերի շարունակական բարձր բերքատվությունը ապահովելու համար անհրաժեշտ է մշակովի հողերի բերրիության վերականգնում, որի համար հողին անընդհատ տալիս են օրգանական և հանքային պարարտանյութեր:

Սնունդը որպես էներգիայի աղբյուր: Լուսասինթեզի ընթացքում բույսերը կլանում են Արեգակի էներգիան և փոքր մոլեկուլներից սինթեզում մեծերը՝ էներգիայով հարուստ մոլեկուլներ: Արեգակի էներգիան փոխարկվում է քիմիական էներգիայի: Ընկնելով օրգանիզմ՝ դրանք օքսիդանում են՝ անջատելով էներգիա: Այսպիսով՝ օրգանիզմը վերջին հաշվով օգտագործում է արեգակնային էներգիան:

Ինչպես են չափում սննդամթերքի էներգիան: Մթերքն այրում են հատուկ սարքում՝ կալորիաչափում, և ճշգրիտ չափում անջատված էներգիայի քանակությունը: Վերջինս կարելի է արտահայտել և կալորիայով, և ջոուլով:

$$1 \text{ կալ} = 4,184 \text{ Ջ}$$

Կալորիաչափում սննդամթերքի նմուշի այրման ջերմային էներգիան ծախսվում է որոշակի ծավալով ջրի տաքացման վրա: Չափում են ջրի ջերմաստիճանի բարձրացումը և հաշվում հետևյալ բանաձևով:

$$q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Բանաձևում q-ն ջերմային էներգիայի քանակությունն է, m-ը՝ ջրի զանգվածը (գ), Δt -ն՝ ջերմաստիճանի փոփոխությունը ($^{\circ}\text{C}$), c-ն՝ ջրի տեսակարար ջերմունակությունը: Ջրի համար $c = 1 \text{ կալ} \cdot \text{գ}^{-1} \cdot \text{աստ}^{-1}$ կամ $4,184 \text{ Ջ} \cdot \text{գ}^{-1} \cdot \text{աստ}^{-1}$:

Որտեղ է ծախսվում սննդում պարփակված էներգիան: Այս հարցին պատասխանելու համար ներկայացնենք 70 կգ քաշ ունեցող մարդու էներգիայի միջին ծախսը աղյուսակ 5.4.1-ում:

Ինչպես երևում է աղյուսակից, վազքի ժամանակ մարդը ծախսում է մոտ 10 անգամ ավելի շատ էներգիա, քան հանգստի պահին:

Մարմնի զանգվածը պահպանելու համար անհրաժեշտ է էներգիական հաշվեկշիռ: Դա նշանակում է, որ սննդի էներգիական արժեքը պետք է ձիշտ համապատասխանի մարդու կողմից ծախսված էներգիային:

Եթե սննդի հետ ստացված էներգիան գերազանցում է էներգիայի ծախսը, ապա մարդն ավելացնում է իր քաշը: Եթե օրգանիզմ մտած էներգիան փոքր է էներգիայի ծախսից, ապա մարդը նիհարում է:

Աղյուսակ 5.4.1

Գործունեության ձևը	Էներգիայի ծախսը	
	կկա/ժամ	կՋ/ժամ
Հանգիստ պառկած կամ քնած	80	335
Հանգիստ նստած	100	418
Մեքենա վարելիս	120	502
Անշարժ կանգնած	140	586
Արագ քայլելիս	300	1255
Լողալիս	300	1255
Գնդակ խաղալիս	350	1464
Թենիս խաղալիս	420	1757
Դահուկ քշելիս	600	2510
Հեծանիվ վարելիս	660	2761
Վազելիս	990	3766

Մարդուն անհրաժեշտ էներգիայի մոտ 55%-ը ապահովվում է ածխաջրերով: Հատկապես ածխաջրերն են համարվում էներգիայի մատակարարները ինտենսիվ աշխատանքի ժամանակ: Ածխաջրերի ավելցուկը պահեստավորվում է գլիկոգեն բազմաշաքարի ձևով, որը կազմված է α -գլյուկոզի մնացորդներից: Եթե օրգանիզմի համար էներգիան չի բավականացնում, ապա գլիկոգենը հեշտությամբ փոխարկվում է գլյուկոզի, որն էլ օքսիդանում է: Գլյուկոզի օքսիդացումից անջատվում է այնքան էներգիա, որքան ծախսվում է այն առաջանալիս. 1 գ գլյուկոզից անջատվում է 15,6 կՋ:

Ճարպերի լրիվ օքսիդացումից նույնպես առաջանում են CO_2 և H_2O , սակայն ճարպերն էներգիայով առավել հարուստ են: 1 գ ճարպի օքսիդացումից անջատվում է 38 կՋ էներգիա, որը 2 անգամ շատ է գլյուկոզից ստացվող էներգիայից: Այդ պատճառով էներգիայի գլխավոր մարտկոցն օրգանիզմում համարվում է ճարպը: Եթե օրգանիզմը սննդի հետ ստանում է անհրաժեշտ քանակից ավելի էներգիա, ապա առաջին հերթին օքսիդանում են ածխաջրերն ու սպիտակուցները, իսկ ճարպերը կուտակվում են: Դրանից խուսափելու համար ճարպերի քանակությունը սննդում չպետք է անցնի 30%-ից:

Սպիտակուցները պետք է ապահովեն օրգանիզմի նորմալ կենսագործունեության համար անհրաժեշտ էներգիայի մոտ 15%-ը: Ի տարբերություն ճարպերի և ածխաջրերի՝ սպիտակուցները չեն պահեստավորվում և լրիվ ծախսվում են:

Հարցեր և վարժություններ

1. Մեկնաբանե՛ք ասացվածքը. «Նախաճաշը կեր ինքդ, ճաշը կիսիր ընկերոջդ հետ, ընթրիքը տո՛ր թշնամուդ»:

2. Սննդի հիմնական բաղադրամասերից ո՞րն է օրգանիզմում լրիվ ծախսվում և չի պահեստավորվում:

3. Ո՞ր միացության ձևով են պահեստավորվում ածխաջրերը:

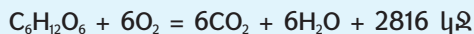
4. Բերե՛ք սննդամթերքների օրինակներ, որոնք հարուստ են՝ ա) սպիտակուցներով, բ) ճարպերով, գ) ածխաջրերով:

5. Մեկ բաժակ ջուրը (250 գ) 22 °C ջերմաստիճանից պետք է տաքացնել մինչև 99 °C: Որքան ջերմություն (կՋ) է դրա համար անհրաժեշտ:

6. 400 գ եգիպտացորենի քաղցր ծողիկներում պարունակվում է երեք թեյի գդալ շաքար, որի այրումից ստացվում է 55,9 կկալ ջերմություն: Ի՞նչ զանգվածով ջուր կարելի է տաքացնել 22 °C-ից մինչև 99 °C այդքան շաքարն այրելիս:

7. Ենթադրենք, որ ամռան շոգ օրը դուք խմել եք 6 բաժակ (250-ական գրամ) սառցաջուր (0 °C): Եթե ձեր մարմնի ջերմաստիճանը 37 °C է, ապա որքան ջերմություն (կկալ) կծախսվի ջուրը մինչև այդ ջերմաստիճանը տաքացնելու համար:

8. Գլյուկոզի օքսիդացումն օրգանիզմում ներկայացվում է հետևյալ ջերմաքիմիական հավասարումով.



Քանի՞ րոպեում կփոխհատուցվի 6 գ գլյուկոզի օքսիդացումից անջատված էներգիան՝

ա) եթե մարդը նստած է բազմոցին,

բ) եթե մարդը վազում է սեղանի շուրջը:

§ 5.5* | ՔԻՄԻԱՆ ԵՎ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆԸ

Գիտնականները հանգել են այն եզրակացության, որ Երկիր մոլորակը ի վիճակի է կերակրելու մարդկությանը, եթե մարդիկ խնայողաբար օգտագործեն եղած սննդային պաշարները: Սակայն էկոլոգիական և ժողովրդագրական հիմնախնդիրների հետ կապված՝ սննդային պաշարների վերականգնման խնդիրը հետզհետե ավելի է սրվում: Հատուկ նշանակություն է ստանում հողի բերրիության և բերքի վերամշակման հիմնախնդիրը:

Գյուղատնտեսական գիտության հաջողությունները ինչ-որ չափով փոքրացրել են սննդի հիմնախնդրի սրությունը, բայց քիմիկոսներին անհրաժեշտ է անընդհատ ստեղծել այնպիսի միջոցներ, որոնք ուղղված են բույսերի հիվանդությունների և դրանց վնասատուների դեմ մղվող պայքարին, ինչպես նաև մշակել պարարտանյութերի ստացման արդյունավետ եղանակներ:

Գիտնականները հաստատել են, որ բույսերը պարունակում են մոտ 70 քիմիական տարր, սակայն դրանց բնականոն աճի և զարգացման համար մոտ 22 տարր է անհրաժեշտ: Առանձնապես կարևոր է կալիում, ազոտ, ֆոսֆոր, ածխածին, թթվածին և ջրածին տարրերի նշանակությունը:

Բույսերում պարունակվող քիմիական տարրերը բաժանվում են երկու խմբի՝ մակրոտարրերի և միկրոտարրերի:

Մակրոտարրերն են՝ ածխածին՝ C, ջրածին՝ H, թթվածին՝ O, ազոտ՝ N, ֆոսֆոր՝ P, ծծումբ՝ S, կալիում՝ K, մագնեզիում՝ Mg, կալցիում՝ Ca: Այս տարրերը բույսերն օգտագործում են ավելի մեծ քանակներով:

Միկրոտարրերն են՝ երկաթ՝ Fe, մանգան՝ Mn, բոր՝ B, պղինձ՝ Cu, ցինկ՝ Zn, մոլիբդեն՝ Mo, կոբալտ՝ Co, և այլն: Այս տարրերը քիչ քանակություններով են անհրաժեշտ բույսերին, սակայն հողում դրանց իսպառ բացակայությունը բույսերի համար կործանարար է:

Նյութերը, որոնք պարունակում են երեք կարևորագույն սննդարար տարր՝ N, P, K, ջրում լուծելի են և օգտագործվում են որպես հանքային պարարտանյութեր: Այդ պարարտանյութերը ստանում են արդյունաբերական մասշտաբներով:

Ազոտը մտնում է սպիտակուցների բաղադրության մեջ. առանց այդ տարրի դանդաղում է սպիտակուցային զանգվածի աճը: Ազոտը պահանջվում է հատկապես զարնանը:

Ֆոսֆորը մտնում է նուկլեինաթթուների բաղադրության մեջ, հատկապես անհրաժեշտ է ծաղիկների և պտուղների աճի ու զարգացման համար:

Կալիումն արագացնում է լուսասինթեզը և ածխաջրերի կուտակումը, ամրացնում է բույսերի ցողունները:

Բույսերն իրենց անհրաժեշտ տարրերը հողից կլանում են իոնների ձևով՝ NH_4^+ , NO_3^- , K^+ , H_2PO_4^- , Fe^{3+} , Cu^{2+} և այլն:

Երեք կարևոր տարրերը բերքի հետ դուրս են գալիս հողից, որոնք անհրաժեշտ է լրացնել հանքային պարարտանյութերի ձևով:

Պարզ պարարտանյութերը պարունակում են բույսին անհրաժեշտ մեկ տարր, օրինակ՝ ամոնիակային սելիտրա՝ NH_4NO_3 , կալիումի քլորիդ՝ KCl , կալցիումի երկհիդրոֆոսֆատ՝ $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$:

Համալիր կամ բարդ պարարտանյութերը պարունակում են երկու և ավելի անհրաժեշտ տարրեր: Դրանք կարող են լինել՝

- անհատական նյութեր, օրինակ՝ կալիումական սելիտրա՝ KNO_3 , ամոֆոսներ՝ $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ և $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$,
- նյութերի խառնուրդներ, օրինակ՝ ամոֆոսկա՝ ամոնիումի հիդրոֆոսֆատի՝ $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, և կալիումի քլորիդի՝ KCl , խառնուրդ:

Պարարտանյութի սննդային արժեքը ընդունված է որոշել դրանցում պարունակվող ազոտի, ֆոսֆորի(V) օքսիդի և կալիումի օքսիդի զանգվածային բաժնով (%):

Օրինակ: Հաշվել ազոտի և ֆոսֆորի(V) օքսիդի զանգվածային բաժինը(%) ամոֆոսում՝ $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$:

1 մոլ $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ -ին (115 գ) համապատասխանում է 1 մոլ N (14 գ), 0,5 մոլ P_2O_5 (71 գ).

$$\omega(\text{N}) = \frac{14}{115} \cdot 100\% \qquad \omega(\text{P}_2\text{O}_5) = \frac{71}{115} \cdot 100\%$$

§ 5.6* | ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐ ԵՎ ՀՈՐՄՈՆՆԵՐ

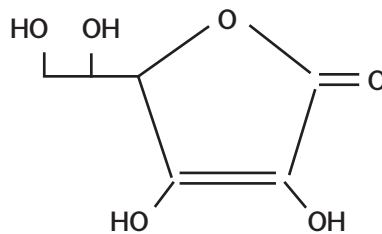
Վիտամիններ: Կենդանի օրգանիզմի նորմալ կենսագործունեության համար, բացի սպիտակուցներից, ածխաջրերից, ճարպերից, հանքային աղերից և ջրից, անհրաժեշտ են նաև օրգանական այլ միացություններ: Կենսականորեն անհրաժեշտ այդ միացությունների մի մասն օրգանիզմն ինքն է սինթեզում, իսկ մյուս մասը, այդ թվում նաև *վիտամինները*, արտածին են, և օրգանիզմն ընդունում է սննդի հետ: Մարդուն անհրաժեշտ են շատ քիչ քանակությամբ վիտամիններ՝ մեկ օրվա մեջ մի քանի միկրոգրամից մինչև մի քանի միլիգրամ:

Դեռևս աշխարհագրական խոշոր հայտնագործությունների դարում մարդկությունը բախվեց սննդում այդ ժամանակ դեռ անհայտ նյութի պակասի սարսափելի հետևանքներին: Շատ ծովայիններ զոհ դարձան

խորհրդավոր մի հիվանդության՝ լնդախտի (ցինզա): Հետագայում պարզվեց, որ դա վիտամին C-ի բացակայությունից է:

1912 թ. Կ. Ֆունկը բրնձի կեղևներից անջատեց ամինային խումբ պարունակող բյուրեղային նյութ. այն կանխում էր բերի-բերի հիվանդությունը, որի գլխավոր ախտանիշը պոլիներիտն էր: Այդ նյութն անվանվեց վիտամին՝ կյանքի ամին: Հետագայում պարզվեց, որ ոչ բոլոր վիտամիններն են պարունակում ամինային խումբ, և չնայած դրան՝ *վիտամին* եզրույթը լայն կիրառություն գտավ գիտության մեջ:

Պարզվեցին մի շարք վիտամինների կառուցվածքները և գործառույթները: Այսպես՝ կարևորագույն վիտամինների թվին պատկանող վիտամին C-ի՝ ասկորբինաթթվի կառուցվածքի հաստատումը (1928 թ.), դրան հետևած լաբորատոր, ապա արդյունաբերական սինթեզը գլյուկոզից դարձրին այդ նյութը ապրանքային էժան արգասիք՝ ընդմիշտ վերացնելով լնդախտի սպառնալիքը: Ըստ Պոլինգի՝ մատչելի վիտամին C-ն կարող է կանխել նաև քաղցկեղը և այլ հիվանդություններ:



վիտամին C

Վիտամինները սննդային նյութեր են, որոնք փոքր քանակներով ներմուծվում են օրգանիզմ, մասնակցում են կենսաքիմիական ռեակցիաների իրականացմանը և պահպանում կենդանի օրգանիզմների կենսունակությունը:

Վիտամինների բացակայությունը հանգեցնում է ավիտամինոզ հիվանդության: Այժմ հայտնի է շուրջ 20 նյութ, որոնք համարվում են վիտամիններ: Դրանց քիմիական բարդ անունների փոխարեն հաճախ օգտագործվում են լատինական այբուբենի տառերը. A (ռետինոլ), C (ասկորբինաթթու), D (կալցիֆերոլ), E (տոկոֆերոլ) և այլն:

Որոշ վիտամիններ, օրինակ՝ վիտամին C-ն, լուծվում է ջրում: Հայտնի են նաև ճարպալույծ վիտամիններ, օրինակ՝ վիտամին A, D, E:

Հորմոնները կենսաբանորեն ակտիվ նյութեր են, որոնք ապահովում են կենդանի օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական գործառույթները: Դրանք օրգանական նյութեր են, որոնք արտադրվում են ներզատիչ (էնդոկրին) գեղձերի որոշակի բջիջների կողմից և մուտք գործելով արյան մեջ՝ կարգավորող ազդեցություն են ունենում օրգանիզմի նյութափոխանակության և ֆիզիոլոգիական գործառույթների վրա: Մինչև հիմա հայտնաբերվել են հարյուրից ավելի նյութեր, որոնք ունեն հորմոնային ակտիվություն և արտադրվում են գեղձերում կամ առանձին բջիջներում:

Հանքային նյութերը որպես սննդի տարրային բաղադրամասեր: Օրգանական նյութերի հետ միասին կենդանի օրգանիզմները (կենդանիները և բույսերը) պարունակում են զանազան անօրգանական նյութեր, այդ թվում և ջուր: Վերջինս, առանձին վերցրած, սննդային արժեք չի ներկայացնում, բայց բոլոր օրգանիզմների պարտադիր բաղադրամասն է: Ջրի որոշակի և հաստատուն քանակությունը օրգանիզմի գոյության անհրաժեշտ պայմանն է:

70 կգ զանգվածով մարդու օրգանիզմում նյութերի զանգվածային բաժինները տրված են հետևյալ աղյուսակում.

Աղյուսակ 5.6.1

Նյութի անվանումը	Չանգվածը (կգ)	Չանգվածային բաժինը (%)
Ջուր	41	58,6
Ճարպեր	10,5	15
Ածխաջրեր	3	4,3
Սպիտակուցներ	10,5	15
Հանքային նյութեր	5	7,1

Ջրի անհրաժեշտ քանակությունը նվազելիս խախտվում են մեծ թվով կենսականորեն կարևոր գործընթացներ: Առանց ջրի անհնար են մարմնի ջերմաստիճանի հաստատունությունը և կանոնավոր ջերմափոխանակությունը արտաքին միջավայրի հետ:

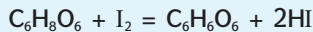
Լուծելի անօրգանական նյութերի քանակությունն օրգանիզմում 1%-ից չի անցնում, բայց դրանք կատարում են շատ կարևոր գործառույթներ: Նատրիումի և կալիումի աղերն անհրաժեշտ են ջրի հաշվեկշռի կարգավորման համար: Կալցիումի և մագնեզիումի իոնների բացակայությամբ շատ թվով ֆերմենտներ չեն կարող իրականացնել իրենց կատալիզային գործառույթները, խախտվում է նյարդային իմպուլսի հաղորդումը մկան-

ներին: Կալցիումի աղերը պայմանավորում են արյան մակարդեղիությունը: Այդ իոնների որոշակի քանակներ առկա են բջջային և հյուսվածքային հեղուկներում:

Սննդի մարսողության համար մեծ նշանակություն ունի աղաթթուն: Կարևոր նշանակություն ունեն նաև որոշ անլուծելի աղեր (*տես § 5.1-ը*):

Հարցեր և վարժություններ

1. Որտեղից է ծագել «վիտամին» անվանումը:
2. Ինչո՞ւ միայն սպիտակուցի, ճարպի և ածխաջրերի խառնուրդը լիարժեք սնունդ չէ:
3. Մեծ քանակով վիտամինների ընդունումը օգտակա՞ր է, թե՞ վնասակար:
4. 100 գ յոդի ջրասպիրտային թուրմում պարունակվում է 5 գ յոդ: Քանի՞ կաթիլ յոդի թուրմ պետք է ավելացնել մեկ բաժակ կաթին, որպեսզի բավարարվի օրգանիզմի կողմից յոդի օրական պահանջը (200 մկգ): Յոդի թուրմի մեկ կաթիլի զանգվածը մոտ 4 մգ է:
5. Ը վիտամինի 1,76 գ զանգվածով դեղահաբը լուծել են ջրում և պատրաստել 200 մլ լուծույթ: Այդ լուծույթից վերցրել են 15 մլ, ավելացրել 3–4 կաթիլ օսլայաջուր, ապա տիտրել (կաթիլներով ավելացրել) յոդի 0,02 մոլ/լ կոնցենտրացիայով լուծույթով մինչև հաստատուն կապույտ գույնի հայտնվելը: Ծախսվել է յոդի 12 մլ լուծույթ: Հաշվեք ասկորբինաթթվի ($C_6H_8O_6$) զանգվածային բաժինը (%) դեղահաբում, եթե ռեակցիան ընթանում է ըստ հետևյալ հավասարման.



§ 5.7

ԾԽԱԽՈՏԻ ԾԽԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ: ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Հայտնի է, որ ծխելը վտանգավոր է մարդու կյանքի համար. չէ՞ որ ծխախոտի ծխում առկա է մի քանի հազար նյութ, որոնց մեծ մասը թունավոր է: Որպեսզի պարզ դառնա ծխախոտի ծխի և ծխախոտի բաղադրությունը, ինչպես նաև ծխելու բացասական ազդեցությունը, առաջարկում ենք կատարել հետևյալ փորձերը:

Լաբորատոր փորձ 1. Ծխախոտի զրիչում և ծխում պարունակվող նյութերի լուծույթների ստացումը

• Ծխախոտի ծխի ստացումը և դրա լուծումը ջրում: Փորձը կատարում են քարշիչ պահարանի տակ կամ լավ օդափոխվող սենյակում: Նախ

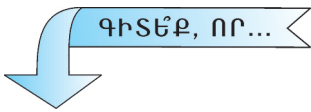
«Ժխում են» ծխախոտը: Դրա համար այն ամրացնում են կալանի բռնիչին և գոտիչի կողմից հազցնում ռետինե տանձիկ, որը պետք է փոխարինի մարդու թոքերին: Տանձիկը սեղմում են, վառում ծխախոտը, ապա տանձիկը զգուշորեն վերադարձնում նախկին դիրքին: Այդ ընթացքում տանձիկը լցվում է ծխով: Վերցնում են ոչ մեծ բաժակ, մեջը լցնում 20–25 մլ թորած ջուր և ծովյւր բաց թողնում ջրի մեջ: Եթե մինչև բաժակի հատակը չի հասնում տանձիկի ծայրը, ապա կարելի է նրան հազցնել ապակե ձող: Ծխի հավաքումը և լուծումը կրկնում են մի քանի անգամ:

- *Նյութերի կորզումը ծխախոտի զտիչից:* Ծխելուց հետո կտրում են ծխախոտի գոտիչը և գցում 10–20 մլ թորած ջրով կուլբի մեջ: Կուլբը փակում են խցանով և թափահարում մի քանի անգամ:

Սրացված լուծույթները պահում են հաջորդ փորձերի համար:

Լաբորատոր փորձ 2. *Սրացված լուծույթի միջավայրի որոշումը*

Միջավայրի բնույթը որոշում են ունիվերսալ հայտանյութի օգնությամբ: Լուծույթի մեջ մտցնում են հայտանյութային թուղթը և թղթի գույնը համեմատում գույնի ցուցնակի հետ: Լուծույթը, ինչպես տեսնում եք, ունի թթվային բնույթ, քանի որ ծխախոտ ծխելիս առաջանում են CO₂, SO₂, NO₂ գազերը: Գրեք նշված օքսիդների և ջրի փոխազդեցության ռեակցիաների հավասարումները:

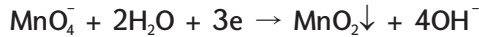


Վերջերս հայտնագործվել է, որ քսենոնի և թթվածնի խառնուրդը կարող է ծանր և երկարատև վիրահատությունների ժամանակ կիրառվել որպես ընդհանուր անզգայացնող միջոց: Ի դեպ՝ վիրահատությունից հետո հիվանդի գիտակցությունը շատ արագ վերականգնվում է քսենոնաթթվածնային դիմակը հեռացնելուց շուրջ 3 րոպե անց: Ուշագրավ է, որ անզգայացման այդ նոր եղանակը որևէ բացասական հետք չի թողնում հիվանդի առողջության վրա:

Լաբորատոր փորձ 3. *Ֆենոլների և վերականգնիչների հայտաբերումը ծխախոտի ծխում և զտիչում*

- *Ռեակցիան երկաթի(III) քլորիդի հետ:* Երկու փորձանոթներում լցնել առաջին փորձում պատրաստված լուծույթներից 1–ական միլիլիտր և ավելացնել 2–3 կաթիլ 5% զանգվածային բաժնով FeCl₃-ի լուծույթ: Հեղուկը դարչնականաչավուն է դառնում տարբեր կառուցվածք ունեցող ֆենոլների և երկաթի առաջացրած կոմպլեքս միացությունների պատճառով: Յուրաքանչյուր ֆենոլ երկաթի(III) քլորիդի հետ տալիս է իրեն հատուկ գույնը. ֆենոլը՝ մանուշակագույն, հիդրոխինոնը (1,4–երկհիդրօքսիբենզոլ)՝ դեղնականաչավուն:

• *Ռեակցիան կալիումի պերմանգանատի հետ*: Ծխախոտի ծխում պարունակվում են վերականգնիչներ, ինչպիսիք են բենզալդեհիդը, ֆորմալդեհիդը, որոնք թունավոր են և օժտված են հյուսվածքները գրգռելու ունակությամբ: Դրանք հայտաբերվում են հետևյալ կերպ: Երկու փորձանոթում լցնում են 1-ական միլիլիտր ծխախոտածխային և զտիչային լուծույթներ: Ավելացնում են մի քանի կաթիլ 5%-անոց կալիումի պերմանգանատի լուծույթ: Դիտվում է լուծույթի անգունացում, և առաջանում է գորշ նստվածք՝ MnO_2 .



Լաբորատոր փորձ 4. *Չհագեցած միացությունների հայտաբերումը*

Երկու փորձանոթում լցնում են 1-ական միլիլիտր ծխախոտածխային լուծույթ և ավելացնում մեկ-երկու կաթիլ բրոմաջուր կամ յոդի լուծույթ (դեղատներում վաճառվող յոդի թուրմի մի քանի կաթիլը նախապես նոսրացնել 10 մլ ջրում): Նկատվում է լուծույթի գունազրկում:

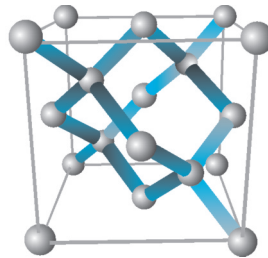
Լաբորատոր փորձ 5. *Նիկոտինի հայտաբերումը ծխախոտում*

Ծխախոտի հիմնական ալկալոիդը *նիկոտինն* է, որը պարունակվում է օրգանական թթուների հետ առաջացրած աղերի ձևով: Նիկոտինի պարունակությունը ծխախոտի տերևներում կազմում է 1-9%: Նիկոտինը հաճախ հայտաբերում են Դրագենդորֆի ազդանյութով, որն այդ նյութի հետ առաջացնում է նարնջագույն նստվածք:

Գոյություն ունի նշված ազդանյութի պատրաստման մի քանի եղանակ: Օրինակ՝ փորձանոթում լցնում են 0,25 մոլյարանոց $Bi(NO_3)_3$ -ի 1 մլ լուծույթ և կաթիլներով ավելացնում կալիումի յոդիդ մինչև լուծույթի պղտորության վերացումը:

Լաբորատոր տեղադրում գրեք ձեր եզրակացությունները:

§ 6.1* | ՍԻԼԻՑԻՈՒՄԻ ԲՆԱԿԱՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ



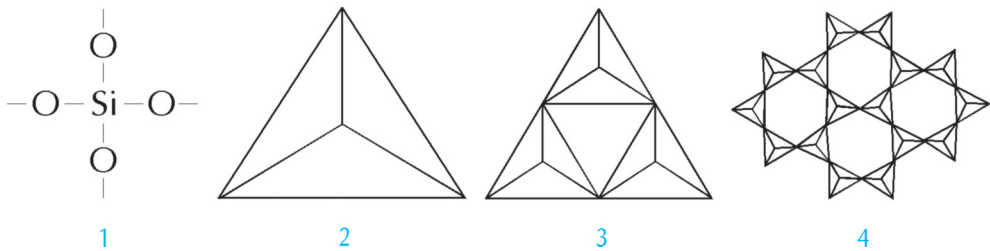
Սիլիցիումը կարևոր կենսածին տարր է և հատկապես մեծ քանակություներով պարունակվում է ծովային օրգանիզմներում, օրինակ՝ սպունգներում: Մարդու օրգանիզմում սիլիցիում կա երիկամներում, ոսկորներում և արյան մեջ: Սննդի հետ մարդը յուրաքանչյուր օր պետք է մինչև մեկ գրամ սիլիցիում ստանա: Բայց սիլիկատային փոշին մարդու թոքերում կարող է կուտակվել և խիստ վտանգավոր՝ *սիլիկոզ* (սիլիկատագարություն) հիվանդություն առաջացնելու հատկություն ունի: Այդ հիվանդությունը հաճախ է հանդիպում քարտաշների և հանքերում աշխատող բանվորների մոտ:

Սիլիցիումը բնության մեջ թթվածնից հետո ամենատարածված տարրն է և կազմում է երկրակեղևի զանգվածի ավելի քան մեկ քառորդը (27,7%): Ազատ վիճակում չի հանդիպում և լինում է գլխավորապես թթվածնային միացությունների՝ սիլիցիումի(IV) օքսիդի և սիլիկատների ձևով: Երկրակեղևի մոտ 90%-ը կազմում են սիլիցիումի միացությունները՝ սիլիկատներն ու սիլիցիումի(IV) օքսիդը:

Սիլիցիումի օքսիդն ունի ատոմային ամուր բյուրեղական դակ, որում սիլիցիումի յուրաքանչյուր ատոմ շրջապատված է թթվածնի չորս ատոմով, այսինքն՝ ունի ավաստանման կառուցվածք: Նման կառուցվածքով են պայմանավորված սիլիցիումի օքսիդի հալման և եռման շատ բարձր ջերմաստի-

ճանները. այն հալվում է 1728 °C-ում և եռում՝ 2530 °C-ում: Քվարցի բյուրեղը կարելի է դիտել որպես հսկայական մի մոլեկուլ, որի բանաձևն է $(\text{SiO}_2)_n$, այլ կերպ ասած՝ քվարցը անօրգանական բնական պոլիմեր է, և SiO_2 -ը պոլիմերի կրկնվող օղակն է (1):

Սիլիկատների ջրային լուծույթում գոյություն ունեցող մասնիկների կառուցվածքը բավականին բարդ է: Դրանցից յուրաքանչյուրը կարելի է պատկերել որպես օրթոսիլիկատային SiO_4^{4-} քառանիստներից կառուցված բլոկներ (2): Ջրային լուծույթում հայտաբերված են նաև $[\text{Si}_3\text{O}_9]^{6-}$ իոններ, որոնց կառուցվածքի գծապատկերը (3), ինչպես նաև 16 քառանիստից կազմված շերտավոր կառուցվածքի կառույցահատվածի գծապատկերը (4) բերված են ստորև:



Սիլիցիումի հիմնական բնական միացությունները

Սիլիցիումի(IV) օքսիդ՝ SiO_2 : Անվանվում է նաև սիլիկահող կամ քվարց: Անգույն ավազը գրեթե ամբողջովին կազմված է մանրացված սիլիցիումի(IV) օքսիդից: Բնության մեջ հանդիպում է քվարց հանքաքարի ձևով:



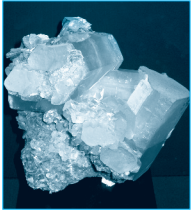
Քվարց: Քվարցի թափանցիկ անգույն բյուրեղներն անվանում են վանակն (լեռնային բյուրեղապակի): Քվարցը բնության մեջ խառնված է լինում տարբեր նյութերի հետ, այդ պատճառով ունենում է զանազան երանգներ: Լեռնային բյուրեղապակու բյուրեղներն անգույն են ու խոշոր: Քվարցն ունի տարբեր անվանումներ: Նրա տարատեսակների ամենակարևոր առանձնահատկությունը բյուրեղացանցի կառուցվածքի տարբերություններն են, չնայած պատմականորեն քվարցի տարատեսակների անունները տրվել են ըստ գույների:



Ամեթիստ (մեղեսիկ): Ամեթիստը մանուշակագույն քվարցն է՝ մուգից մինչև հազիվ տեսանելի երանգով: Արեգակի լույսի տևական ազդեցությունից ամեթիստը գունատվում է:

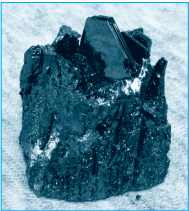


Ավանդյուրին: Սա քվարցի մանրահատիկ տարատեսակն է: Կարող է լինել սպիտակ, վարդագույն, դեղին, բալի կարմիր, կանաչ կամ կապույտ (շատ հազվագյուտ): Օգտագործվում է զարդեր, մոմակալներ, դանակների և պատառաքաղների կոթեր, փոքրիկ սկահակներ պատրաստելու համար: Արդյունահանման հիմնական վայրերն են Հնդկաստանը, Բրազիլիան, Ռուսաստանը:



Բերիլ՝ $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ (14 % BeO, 19 % Al_2O_3 , 67 % SiO_2):

Բերիլի որոշ տեսակներ օգտագործում են ոսկերչությունում՝ զարդեր պատրաստելու համար: Բերիլի բյուրեղներն ունեն տարբեր գույներ և ապակու փայլ: Դրանք ստացվում են նաև արհեստական ճանապարհով:

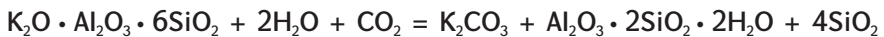


Կարբորունդ՝ SiC:

Կազմված է ալմաստի փայլով անգույն, դժվարահալ ($T_{\text{h}_1} = 2830 \text{ }^\circ\text{C}$) բյուրեղներից, կարծրությամբ զիջում է միայն ալմաստին:

Կարբորունդն օգտագործվում է հեսաններ, հղկաշրջանակներ և հղկափոշի պատրաստելու նպատակով:

Դաշտային շպատը՝ օրթոկլազ հանքաքարը՝ $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$, բնական սիլիկատներից ամենատարածվածն է: Տարիների ընթացքում այն հողմահարվում է ջրի և օդի ածխաթթու գազի ազդեցությամբ՝ փոխարկվելով կավի ու ավազի: Լեռնային գետակների ափերին կավի և պոտաշի հանքաշերտեր են գոյանում, իսկ ավազը ջուրն իր հետ տանում է դեպի ծովերն ու օվկիանոսները:



Բնական ալյումասիլիկատներ են նաև *գրանիտը, փայլարը, տալկը, ասբեստը:*

Հարցեր և վարժություններ

1. Ո՞ր օրգաններում է պարունակվում սիլիցիում:
2. Երկրակեղևի ո՞ր մասն է կազմում սիլիցիումը:
3. Ի՞նչ կառուցվածք ունի սիլիցիումի(IV) օքսիդը՝ SiO_2 :
4. Սիլիցիումի(IV) օքսիդն ունի հետևյալ բյուրեղացանցը.

1) իոնային	3) ատոմային
2) մետաղային	4) մոլեկուլային
5. Ինչպե՞ս է առաջանում ավազը ջրամբարների ափերին:
6. Որո՞նք են սիլիցիումի հիմնական կիրառությունները:
7. Բյուրեղային սիլիցիում ստանում են՝ ավազը ածխի հետ էլեկտրական վառարանում շիկացնելով: Ի՞նչ զանգվածով (q) սիլիցիում կստացվի 120 գ սիլիցիումի օքսիդից, եթե ռեակցիայի ելքը 60% է:

§ 6.2* | ՍԻԼԻԿԱՏԱՅԻՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ

Սիլիկատային արտադրությունն արդյունաբերության այն ճյուղն է, որը զբաղվում է սիլիցիումի բնական միացությունների վերամշակմամբ: Նշված ճյուղը ներառում է խեցեղենի, ցեմենտի ու ապակու արտադրությունները, որոնց կանդրադառնանք առանձին-առանձին:

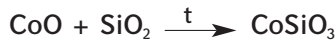
Խեցեղենի արտադրություն: Խեցեղենի արտադրության հիմնական հումքը կավն է՝ բնական ալյումասիլիկատը: Կավային հանքը, օրինակ՝ կաոլինիտը, ունի շերտավոր կառուցվածք, կազմված է մանր թերթիկներից՝ հպված մեկը մյուսին: Կավը ջրին խառնելիս առաջանում է պլաստիկ զանգված, որից էլ ձևավորվում են տարբեր իրեր:

Խեցեղենի արտադրությունը հիմնված է բնական սիլիկատների՝ բարձր ջերմաստիճաններում թրծվելու հատկության վրա: Այդ արտադրության համար անհրաժեշտ բովախառնուրդը պատրաստում են կավային նյութերից, քվարցից ու դաշտային շպատից: Զրոյվ շաղախում են, ձկուն դարձնում, ձևավորում, չորացնում, ապա բարձր ջերմաստիճանում (մոտ 1000°C) թրծում:

Խեցե իրերը ստացվում են ծակոտկեն, և որպեսզի դրանք լինեն անջրաթափանց, պատում են ջնարակով՝ ապակենման նուրբ զանգվածով: Զնարակի հիմքը ստրոնցիումի, բարիումի կամ կապարի սիլիկատներն են, որոնք առաջանում են իրի մակերևույթին՝ սիլիցիումի(IV) օքսիդի հետ նշված մետաղների օքսիդների բարձրջերմաստիճանային մշակման հետևանքով.



Երկաթի միացություններ և այլ խառնուրդներ չպարունակող մաքուր սպիտակ կավն օգտագործվում է ձենապակի ու հախճապակի ստանալու համար: Ձենապակե ու հախճապակե իրերի նախշագարդման համար օգտագործում են նուրբ մանրացված մետաղների օքսիդներ: Թրծելիս դրանք առաջացնում են սիլիկաթթվի գունավոր աղեր: Օրինակ՝ կապույտ գունավորումը ստացվում է կոբալտի(II) օքսիդով:



Խեցեհումքից ստանում են աղյուսներ, կղմինդրներ, կոյուղու և ջրատար խողովակներ, երեսպատման սալեր, կենցաղային ու գեղարվեստական իրեր, կավե, ձենապակե, հախճապակե սպասքներ, զարդեր, լաբորատոր սարքավորում (ձենապակե հալքանոթներ, թասեր, սանդեր, բաժակներ, խողովակներ և այլն):

Հայաստանում խեցեգործական ամենահին իրերը ստեղծվել են մի քանի հազար տարի առաջ: Խեցեգործական արվեստը բարձր մակարդակի է հասել հատկապես IV–IX դարերում: Զնարակված ու թափանցիկ հախճապակե ամանեղենը երևան է եկել X–XIII դարերում: Այնուհետև՝ թաթարմոնղոլական արշավանքներից հետո, խեցեգործությունն անկում է ապրել ու վերածաղկել միայն XX դարի կեսերին, երբ 1954 թ. Երևանում հիմնադրվել է հախճապակու գործարանը: Դեռևս XIX դարից խեցեգործությամբ զբաղվել են Արարատի մարզի Յուվա (այժմ՝ Շահումյան) գյուղում: Այսօր էլ այդտեղ են պատրաստում կավե թոնիրները: Արարատի կավը շատ որակյալ հումք է խեցեգործության համար: Որակյալներից է նաև Սևանի կավը, և կարելի է այդ հումքով կղմինդրի ու կլանիչների մեծածավալ արտադրություն կազմակերպել:

Խեցեգործական ամենահին իրը պատրաստվել է Փոքր Ասիայում 8000 տարի առաջ: Բաբելոն քաղաքի պատերը եղել են աղյուսներից: Լավ թրծված կավը համարյա չի քայքայվում, այդ պատճառով հնագետները կավից պատրաստված շատ իրեր են գտնում:

Ներկայումս որպես խեցու հումք կավից բացի օգտագործվում են որոշ այլ անօրգանական նյութեր, ինչի հետևանքով ստացվում են նոր և զարմանալի հատկություններով օժտված նյութեր: Այսպես՝ այն խեցին, որը պարունակում է իտրիումի և բարիումի օքսիդներ, օժտված է գերհաղորդականությամբ:

Մեր օրերում խեցու նշանակությունը մեծանում է: Այն լայն կիրառություն ունի շինարարությունում, քիմիական արդյունաբերությունում, բժշկության մեջ, արվեստում: Խեցին մետաղին փոխարինող ամենահեռանկարային նյութն է:

Յեմենտի արտադրություն: Այս արտադրության հիմնական հումքը կրաքարն ու սիլիցիումի(IV) օքսիդով հարուստ կավն են: Բովախառնուրդի թրծման ընթացքում կրաքարի ու կավի միջև քիմիական բարդ ռեակցիաներ են ընթանում: Դրանցից պարզագույններն են՝

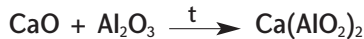
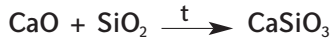
- կավի (կաուլինի) ջրազրկումը.



- կրաքարի քայքայումը.



- կալցիումի սիլիկատների ու ալյումինատների առաջացումը.



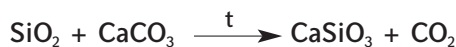
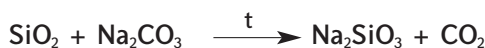
Թրծված զանգվածը սառեցնում ու աղում են մինչև նուրբ փոշի դառնալը: Երբ ցեմենտին ջուր են խառնում, առաջանում են բյուրեղահիդրատներ, և ստացվում է քարին նմանվող կարծր զանգված: Ցեմենտին ավագ ու խիճ ավելացնելով՝ պատրաստում են *բեպոն*: Վերջինս համակցելով երկաթե ծողերի հետ՝ ստանում են երկաթբետոն: Հայաստանը հայտնի է իր ցեմենտի գործարաններով (Արարատ և Հրազդան):

Առաջադրանք: Կազմակերպեք այցելություն դեպի Արարատի և Հրազդանի ցեմենտի գործարանները, տեղում ուսումնասիրեք էկոլոգիական վիճակը, զրուցեք բնակչության հետ և գրեք հոդվածներ: Լավագույն հոդվածները հրապարակեք դպրոցի պատի թերթում: Որոշեք լավագույն հոդվածագրին խրախուսելու ձևը:

Ապակու արտադրություն: Ապակին պատկանում է անձև (ոչ բյուրեղային) նյութերի դասին, այդ պատճառով չունի որոշակի հալման ջերմաստիճան: Տաքացնելիս աստիճանաբար փափկում է, հետևաբար դրան կարելի է տալ ցանկացած ձևը: Սառչելիս ապակին պնդանում է՝ պահպանելով տրված ձևը:

Ապակու արտադրության հիմնական արգասիքներն են քվարցապակին, սովորական ապակին, բյուրեղապակին, ջերմակայուն ու օպտիկական ապակիները և այլն:

Սովորական ապակի արտադրելու համար օգտագործվում են անգույն, մաքուր քվարցային ավագ, սոդա ու կրաքար: Այդ նյութերը խնամքով խառնում են և լցնում հալման վառարանը: Բարձր ջերմաստիճանում սիլիցիումի(IV) օքսիդը դուրս է մղում ածխածնի(IV) օքսիդին.



Ստացվող սիլիկատները ավելցուկով վերցված սիլիցիումի(IV) օքսիդի հետ առաջացնում են ապակու հալված զանգվածը, որը մի քանի նյութի համահալվածք է: Դրա մոտավոր բաղադրությունը կարելի է պատկերել $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ բանաձևով:

Ապակե իրեր կաղապարելու նպատակով օգտագործվում են տարբեր եղանակներ. մամլում են բաժակներ ու կոճակներ, ներփչում են շշեր ու էլեկտրալամպեր, պողպատե գրտնակների միջոցով շրջագլանում են հայելապակի: Կիսահեղուկ ապակուց հատուկ մեքենաների միջոցով կարելի է ձգել թերթապակի, խողովակներ, ապակե ճողեր և բամբակ:

Ապակու բաղադրությունը փոխելիս հատկությունները նույնպես փոխվում են: Եթե նատրիումի կարբոնատը՝ Na_2CO_3 (սոդա), փոխարինվի կալիումի կարբոնատով՝ K_2CO_3 (պոտաշ), ապա կստացվի կալիումային ապակի՝ $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$: Սա կոչվում է քիմիական ապակի, որը կայուն է և ազդանյութերի, և ջերմության նկատմամբ:

Առավել ջերմակայուն ապակին սովորականից տարբերվում է 13% բորի օքսիդի (B_2O_3) պարունակությամբ: Ալյումինի օքսիդի ավելացումը ապակուն հաղորդում է մեխանիկական ամրություն: Այդ ապակուց պատրաստում են պահածոյի տարաներ, շշեր և այլն: Օպտիկական ապակին (կապարայինը) պարունակում է մոտ 40% կապարի(II) օքսիդ, իսկ բարիտայինը՝ մոտ 40% բարիումի օքսիդ և 3% կապարի օքսիդ: Բյուրեղապակին ստացվում է քվարցավազի, պոտաշի ու կապարի օքսիդի համաձուլումից: Սա ծանր ապակի է՝ բաղկացած սիլիցիումի(IV) օքսիդից և կալիումի ու կապարի սիլիկատներից: Բյուրեղապակուց պատրաստում են գեղարվեստական ու զարդարական կենցաղային իրեր, օպտիկական ապակիներ և այլն:

Գունավոր ապակիներ ստանալու նպատակով բովախառնուրդին ավելացնում են որոշ մետաղների օքսիդներ: Օրինակ՝ պղնձի(II) օքսիդն ապակին դարձնում է կապտականաչ, քրոմի(III) օքսիդը (Cr_2O_3)՝ կանաչ, կոբալտի(II) օքսիդը՝ կապույտ, իսկ խիստ մանրացված ոսկին՝ կարմիր (սուտակե ապակի):

Հայաստանում ապակու ամենահին նմուշները (ոլունքներ) գտնվել են Լճաշենի դամբարաններում (մ.թ.ա. II հազարամյակ): Ապակու արտադրության հիմնական կենտրոններն էին Դվինն ու Անին: Ապակե իրերը նաև արտահանվում էին:

1950 թ. Արզնիում կառուցվեց ապակե տարաների, ապա Լենինականում (այժմ՝ Գյումրի)՝ լուսատեխնիկական (1965), Արզնիում՝ բյուրեղապակու (1970), Հոկտեմբերյանում (այժմ՝ Արմավիր)՝ պահածոյի տարաների (1966) գործարանները: Ապակե թելքն արտադրվում է Սևանի ապակյա էլեկտրամեկուսիչների գործարանում: Երևանում գործում է հայելիների ու կահույքի ապակու գործարանը:

Հարցեր և վարժություններ

1. Սիլիկատային արդյունաբերության համար որպես հումք զր բնական միացություններն են օգտագործվում:
2. Ինչպե՞ս են խեցեգործական իրը դարձնում ջրի համար անթափանց: Ո՞ր մետաղների օքսիդներն են օգտագործվում կավից պատրաստված իրերի ջնարակման համար:
3. Ո՞ր հատկությունների շնորհիվ կավից պատրաստված իրերը կղառնան մետաղի փոխարինողներ:
4. Ո՞ր աղերն են մտնում ցեմենտի բաղադրության մեջ.
 - 1) միայն կալցիումի սիլիկատ
 - 2) միայն կալցիումի ալյումինատ
 - 3) կալցիումի և նատրիումի սիլիկատներ
 - 4) կալցիումի ալյումինատ և սիլիկատ
5. Պատուհանի ապակու մի տեսակ պարունակում է նատրիումի, կալցիումի, մագնեզիումի օքսիդներ և սիլիցիումի(IV) օքսիդ՝ 1:1:1:6 մոտավոր հարաբերությամբ: Որքա՞ն է կալցիում տարրի զանգվածային բաժինն ապակու այդ տեսակում:
6. Ինչո՞ւ ապակին չունի հալման որոշակի ջերմաստիճան:
7. Ո՞ր նյութերի թվին է պատկանում ապակին.

1) բյուրեղական	3) անձև
2) հեղուկ	4) գազային
8. Ո՞ր օքսիդը չի օգտագործվում ապակի ստանալիս.

1) BaO	3) CoO
2) PbO	4) Au ₂ O ₃

§ 6.3*

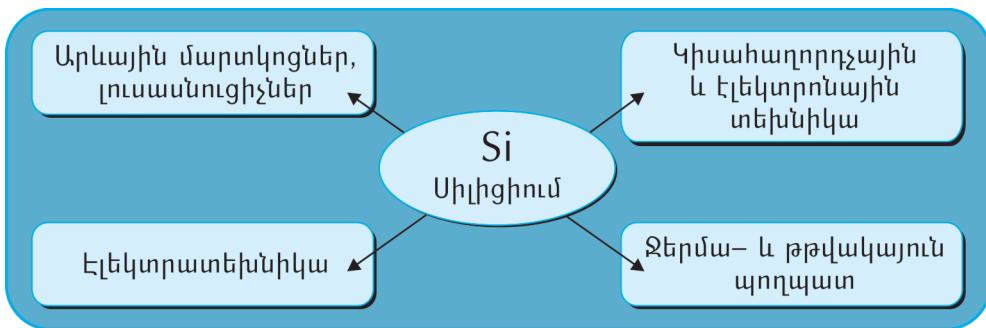
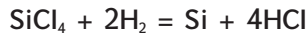
ՍԻԼԻՑԻՈՒՄԻ ԿԻՐԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏԵԽՆԻԿԱՅՈՒՄ

Սիլիցիումը, գերմանիումը և անագը (α -անագ) ունեն ավմաստանման կառուցվածք, սակայն առկա որոշակի տարբերությունները դրանց օժտում են կիսահաղորդչային հատկություններով: Սիլիցիումը և գերմանիումը կիսահաղորդիչներ են:

Եթե օգտվում եք արևային մարտկոցով միկրոհաշվիչից, ապա գործ ունեք բյուրեղային սիլիցիումի հետ, որը կիսահաղորդիչ է: Ի տարբերություն մետաղների՝ ջերմաստիճանը բարձրացնելիս սիլիցիումի էլեկտրահաղորդականությունը մեծանում է: Արբանյակներում, տիեզերական նավե-

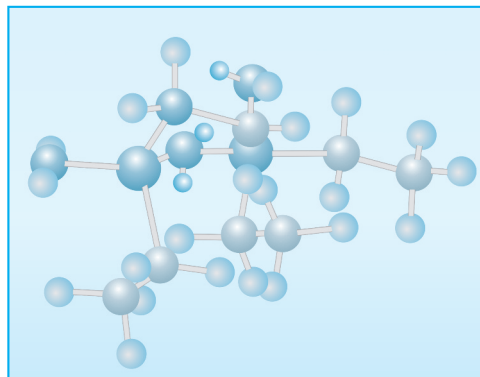
րում և կայաններում տեղադրվում են արևային մարտկոցներ, որոնք արևային էներգիան փոխարկում են էլեկտրականի: Դրանցում առկա են կիսահաղորդչային բյուրեղներ և, հետևաբար, սիլիցիում: Սիլիցիումային լուսասնուցիչները կարող են կլանված արևային էներգիայի 10–20%–ը փոխարկել էլեկտրականի:

Արևային մարտկոցների արտադրման համար օգտագործվում է շատ մաքուր սիլիցիում, որի ստացումը բարդ է և թանկ: Մաքուր սիլիցիումի ստացման ռեակցիայի պարզագույն հավասարումն է.



Գծ. 6.3.1. Սիլիցիումի կիրառումը տեխնիկայում

Սիլիցիումը լուծվում է մետաղների մեջ՝ առաջացնելով թթվակայուն և ջերմակայուն համաձուլվածքներ, օրինակ՝ սիլումին համաձուլվածքը (Al և Si) և պողպատը:

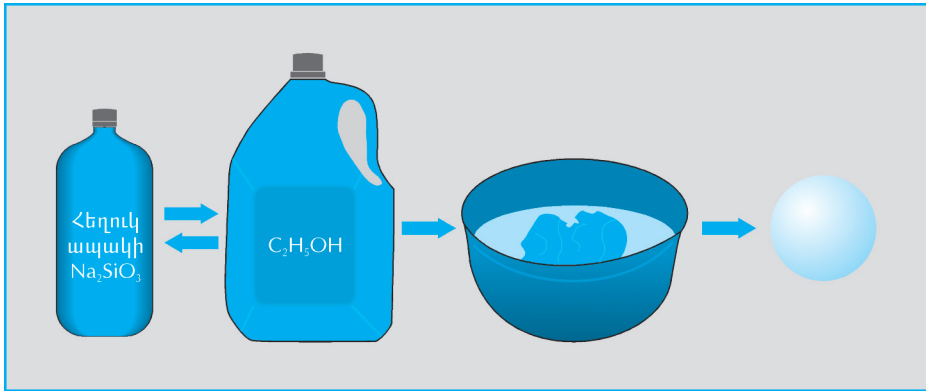


Նկ. 6.3.1. Սիլիկոնային կաուչուկի մոլեկուլի կառուցվածքը (հատված)

4% սիլիցիում պարունակող պողպատն օգտագործվում է էլեկտրական փոխակերպիչներ պատրաստելու համար: 15% սիլիցիում պարունակող պողպատը թթվակայուն է և օգտագործվում է քիմիական սարքավորումների պատրաստման համար:

Սիլիկոնային կաուչուկ: Վերջին շրջանում լայն կիրառություն են ստացել սիլիցիում պարունակող օրգանական պոլիմերային նյութերը՝ սիլիկոնային կաուչուկները (սիլիկոններ), որոնց մոլեկուլներում գերիշխում են $-Si-O-$ կապերը (նկ. 6.3.1.): Սիլիկոններն օգտագործվում են ռետինատեխնիկական իրերի, տիեզերական սարքերի ջերմամեկուսիչ թաղանթների պատրաստման համար, ինչպես նաև վիրաբուժության, մասնավորապես՝ պլաստիկ վիրաբուժության մեջ:

Լաբորատոր փորձ: Սիլիկոնային կաուչուկի ստացումը Այժմ սինթեզվեք սիլիցիում-օրգանական պոլիմեր (նկ. 6.3.2.):



Նկ. 6.3.2. Սիլիկոնային կաուչուկի ստացումը

Թասի մեջ լցրեք 10 մլ «հեղուկ ապակի» և նույնքան էթիլսպիրտ ու խառնեք: Կստացվի սպիտակ փրփուր, որը գնալով կանդանա: Ձեռքի մեջ տրորեք և պատրաստեք գնդակ:

§ 6.4*

ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ
ԴՐԱՆՑ ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

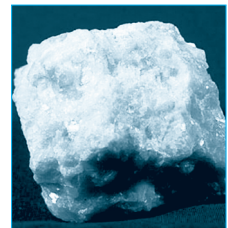
Կալցիտ: Կարբոնատային հանքաքար է: Այն սպիտակ է կամ անգույն, չնայած կարող է ունենալ նաև կարմիր, մոխրագույն, դեղին, կանաչավուն, մանուշակագույն երանգներ՝ պայմանավորված խառնուրդներով: Գեղեցիկ թափանցիկ տարածելը, որն օգտագործվում է օպտիկական նպատակներով, արտահանվում է Իսլանդիայից և անվանվում է իսլանդական շպատ:

Ֆլյուորիտ (լուսակն): Կազմված է կալցիումի ֆտորիդից՝ CaF_2 : Շատ տարածված հանքաքար է և հանդիպում է հրաբխային ծագմամբ հանքերում: Գերմանուշակագույն ծառագայթման ազդեցությամբ լուսարձակում է, ինչից էլ ստացել է իր անունը՝ ֆլյուորիտ՝ լուսարձակող:



Բնական կավիճը բաղկացած է նախնադարյան կենդանիների խեցու մնացորդներից, օգտագործվում է որպես գրելու միջոց և ատամի մածուկ, շենքերի սպիտակեցման համար, ինչպես նաև թղթի արտադրությունում:

Մարմարն օգտագործվում է քանդակագործության, ձարտարապետության և շինարարության բնագավառներում: Մարմարից է պատրաստված Հնդկաստանի Աքրա քաղաքի աշխարհահռչակ Թաջ Մահալ դամբարանը: Մարմարով է երեսպատված Երևանի օպերայի և բալետի թատրոնի շենքի ներսը: Մարմարից են կերտված բազմաթիվ հուշարձաններ: Մարմարն օգտագործվում է նաև լաբորատորիայում ածխածնի(IV) օքսիդ ստանալու համար. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$:



Գիպսը տաքացնելիս կորցնում է ջրի 3/4 մասն ու փոխարկվում կեսջրյա գիպսի՝ $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$, որն անվանվում է ալբաստր (լսնակուծ): Վերջինս օգտագործվում է բժշկության մեջ՝ անշարժ գիպսային վիրակապեր դնելու համար, ատամնատեխնիկայում ու շինարարությունում՝ գաջ կամ գաջակիր անվամբ: Զերմաստիճանային ռեժիմը

խախտելիս գիպսը կորցնում է ամբողջ ջուրը և փոխարկվում անջուր սուլֆատի, որն անվանվում է մեռած գիպս, քանի որ ջրի հետ այլևս չի միանում:

Լաբորատոր փորձ: Կրաքարի և գիպսի տարրերիչ ռեակցիան

Ազդանյութեր և սարքեր: Ջուր, աղաթթու, կրաջուր, փորձանոթներ, գազատար խողովակ, անցք ունեցող խցան:

Երկու փորձանոթում վերցրեք նշված հանքանյութերի նմուշներ և տրված ազդանյութերով փորձեք հայտաբերել, թե որ փորձանոթում է գիպսը: Հանքանյութերից մեկը կփոխազդի աղաթթվի հետ, և կանջատվի գազ: Ո՞րն է այդ հանքանյութը: Գրեք ռեակցիայի հավասարումը:

Կալցիումի կենսաբանական դերն ու կիրառությունը:

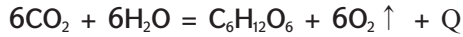
Կարևորագույն կենսածին տարր է: Ոսկրային կմախքի հիմնական բաղադրիչ տարրերից է, լինում է ֆոսֆատների և հիդրոֆոսֆատների ձևով: Կարգավորում է սրտի աշխատանքը, մասնակցում է արյան մակարդման գործընթացին: Հարկ է իմանալ, որ օրգանիզմն այդ տարրը յուրացնում է ձարպի օգնությամբ: Կալցիումի միացություններ են պարունակում կաթը, պանիրը, կաթնաշոռը, մաղաղանոսը և այլն:

Օրգանիզմում կալցիումի 99%-ը պարունակվում է կմախքում և ատամներում, իսկ 1%-ը՝ փափուկ հյուսվածքների բջիջներում, և կատարում է այնքան կարևոր գործառույթ, որ եթե օրգանիզմը կալցիումի պահանջ է զգում, ապա լրացնում է ոսկորների հաշվին: Կմախքը օրգանիզմի հենարանն է և ծառայում է որպես կալցիումի պահեստ: Չափահաս մարդը յուրաքանչյուր օր պետք է ընդունի 800 մգ, տարեց մարդը՝ 1500 մգ, իսկ երեխան՝ 1000 մգ կալցիում: Բժիշկներն առաջարկում են կալցիում պարունակող հավելանյութեր և դեղաձևեր:

Մագնեզիումի կենսաբանական նշանակությունը: Մագնեզիումի իոնները կալցիումի, կալիումի և նատրիումի իոնների հետ միասին համարվում են ցանկացած բջջի կենսագործունեության անփոխարինելի տարրերը: Դրանց հարաբերությունն օրգանիզմում պետք է լինի խիստ որոշակի:

Մարդու օրգանիզմը պարունակում է մոտ 42 գ մագնեզիում, որը կուտակված է ատամի արծնում և ոսկրահյուսվածքում, ինչպես նաև ենթաստամոքսային գեղձում, կմախքային մկաններում, երիկամներում, ուղեղում, լյարդում և սրտում: Մագնեզիումի առաջացրած միացությունները մեծ դեր ունեն բույսերի և կենդանիների կենսագործունեության մեջ: Մագնեզիումի հայտնի կոմպլեքս միացությունն է քլորոֆիլը՝ բույսերի կանաչ ներկանյութը, որն իրականացնում է լուսասինթեզը: Դա գործընթացների բարդ հաջորդականություն է, որոնցում նախապես կլանված արե-

գակնային էներգիան ծախսվում է օքսիդացման–վերականգնման փոխարկումներում: Սրանք ի վերջո հանգեցնում են ջրի և ածխաթթու գազի փոխազդեցությանը.



Բժշկության մեջ մագնեզիումի միացություններից կիրառություն ունեն մագնեզիումի օքսիդը և մագնեզիումի սուլֆատը:

Մագնեզիումի օքսիդը՝ MgO, սպիտակ փոշի է, ջրում չի լուծվում: Համարվում է անտացիդ և օգտագործվում է ստամոքսահյուսվածքի թթվայնության իջեցման համար (գաստրիտը, ստամոքսի և տասներկուամատնյա աղիքի հիվանդությունները բուժելիս): MgO-ն «Ալմագել» դեղապատրաստուկի հիմնական բաղադրամասն է:

Մագնեզիումի սուլֆատը՝ MgSO₄·7H₂O, անգույն բյուրեղական նյութ է, օդում հողմահարվում է, լավ լուծվում է ջրում: Ջրային լուծույթը դառը համունի (անվանվում է նաև դառը կամ անգլիական աղ):

Լաբորատոր փորձ 1. *Մագնեզիումի և կալցիումի միացությունների լուծելիությունը ջրում*

Լաբորատոր սարքեր: Կալան՝ փորձանոթներով, ապակյա ձողեր, գդալիկ, սպիրտայրոց:

Նյութեր: Թորած ջուր, պինդ նյութեր՝ մագնեզիումի սուլֆատ, կավիճ, մագնեզիումի օքսիդ, կալցիումի օքսիդ, կալցիումի հիդրոկարբոնատ, կրաքար, կալցիումի կեսջրյա սուլֆատ, կալցիումի քլորիդ:

Փորձի ընթացքը: Ութ համարակալված փորձանոթներում լցրեք 0,5-ական գրամ նշված նյութերից, ավելացրեք 5-ական մլ թորած ջուր և խնամքով խառնեք: Աղյուսակում նշեք (+) լրիվ լուծված աղերը: Այն փորձանոթները, որոնցում նյութը չի լուծվել, հանեք կալանից և տաքացրեք: Աղյուսակում նշեք (t, +) այն նյութերը, որոնք տաքացնելիս լուծվում են ջրում, և առանձնացրեք նրանք, որոնք նույնիսկ տաքացնելիս ջրում չեն լուծվում: Լրացրեք աղյուսակը:

Նյութի անվանումը	Բանաձևը	Նստվածքի առկայությունը		Լուծելիությունը
		խառնելուց հետո	տաքացնելուց հետո	

Լաբորատոր փորձ 2. Մագնեզիումի և կալցիումի միացությունների լուծելիությունը աղաթթվում

Փորձի ընթացքը: Ութ համարակալված փորձանոթում լցրեք 0,5-ական գրամ նշված նյութերից, ավելացրեք 5-ական մլ նոսր աղաթթու, նշեք այն նյութերը, որոնք աղաթթվում չեն լուծվում: Գրեք ռեակցիաների հավասարումները: Ո՞ր դեպքում փոխազդեցությունը չի ուղեկցվում գազի անջատումով:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ինչպես կարելի է բնական միացություններից ստանալ մագնեզիումի և կալցիումի օքսիդներ: Ինչպես են այդ օքսիդներն անվանվում տեխնիկայում:
2. Ինչպես է ստացվում մեռած գիպսը, ինչնով է այն տարբերվում ալեբաստրից:
3. Թթվածին գազ կանջատվի՝
 - 1) CaCO_3 -ի քայքայումից
 - 2) լուսասինթեզի արդյունքում
 - 3) ածխի այրումից թթվածնի ավելցուկում
 - 4) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ -ի քայքայումից
4. Մագնեզիումի գերօքսիդ կոչվող դեղանյութը MgO -ի (85%) և MgO_2 -ի (15%) խառնուրդն է, օգտագործվում է մարսողության խանգարման ու լուծի ժամանակ: Քանի՞ գրամ MgO_2 է պարունակում 20 գ նշված խառնուրդը:

5. Ձեր ընկերոջ քթից արյուն է հոսում և ոչ մի կերպ չի դադարում: Կալցիումի ո՞ր միացությունը կօգնի դադարեցնելու արյունահոսությունը:
6. Մարդու օրգանիզմի զանգվածի 20%-ը ոսկորներն են, որոնցում կալցիումի ֆոսֆատի զանգվածային բաժինը նույնպես 20% է: Իմանալով ձեր սեփական կշիռը՝ հաշվեք կալցիում տարրի զանգվածը ձեր օրգանիզմում:
- Առաջադրանք:** Կազմեք զեկուցում «Մազնեզիում և կալցիում մակրոտարրերի կենսաբանական դերը» թեմայով:

§ 6.5

ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԿԵՆՑԱՂՈՒՄ

Անօրգանական նյութերի հետ միասին կենցաղում օգտագործվում են նաև օրգանական նյութեր: Դրանք օրգանական միացությունների կարևոր դասերի ներկայացուցիչներ են՝ ածխաջրածիններ և դրանց հալոգենաձանցյալներ, սպիրտներ, ալդեհիդներ, կետոններ, օրգանական թթուներ ու վերջիններիս աղեր և այլն:

Ածխաջրածիններ և դրանց հալոգենաձանցյալները: Երկրի վրա ամենատարածված և ամենակարևոր լուծիչը ջուրն է: Սակայն ջրում ոչ բոլոր նյութերն են լուծվում: Այսպես՝ ձարպը, յուղը և այլ օրգանական նյութեր ջրում չեն լուծվում, և ստիպված ենք լինում կենցաղում օգտագործել նաև օրգանական լուծիչներ: Խեժերի, ձարպերի, եթերային յուղերի, ներկերի լուծիչներ են հեղուկ ածխաջրածինները՝ նավթի բենզինային թորամասը ($T_{\text{հռ}} = 40\text{--}200\text{ }^\circ\text{C}$) և պետրոլային եթերը ($30\text{--}80\text{ }^\circ\text{C}$): Բարձրաեռ բենզինը ($T_{\text{հռ}} = 160\text{--}200\text{ }^\circ\text{C}$) օգտագործվում է լաքերն ու ներկերը լուծելու համար:

Հեղուկ ածխաջրածինները հեշտությամբ բոցավառվում են, իսկ ցնդողները պայթյունավտանգ են և զգուշություն են պահանջում: Այդ թերություններից զերծ են ածխաջրածինների հալոգենաձանցյալները, որոնք ստացվում են՝ ածխաջրածնի մոլեկուլում ջրածինը հալոգենի ատոմով տեղակալելով: Օրինակ՝ մեթանի քլորացումից ստացված երկքլորմեթանը՝ CH_2Cl_2 , եռքլորմեթանը՝ CHCl_3 (քլորոֆորմ), քառաքլորմեթանը՝ CCl_4 (քառաքլորածխածին), օգտագործվում են հազուստի քիմիական մաքրման և ներկերի նստրացման համար: Լավագույն լուծիչների թվին է պատկանում 1,1,2-եռքլոր-էթենը՝ $\text{HCCl}_2 = \text{CHCl}$, որը կարելի է ստանալ ըստ հետևյալ ուրվագրի.

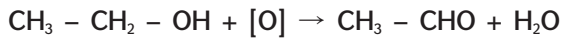


Ածխաջրածինները և դրանց հալոգենածանցյալները, որ ջրում գործնականորեն անլուծելի են, լավ լուծում են ներկերը, կաուչուկը, խեժերը, պարաֆինը, ճարպերը և յուղը: Ածխաջրածինների հալոգենածանցյալներն անդուր հոտ ունեն և թունավոր են: Քլորոֆորմն ունի թմրեցնող ազդեցություն:

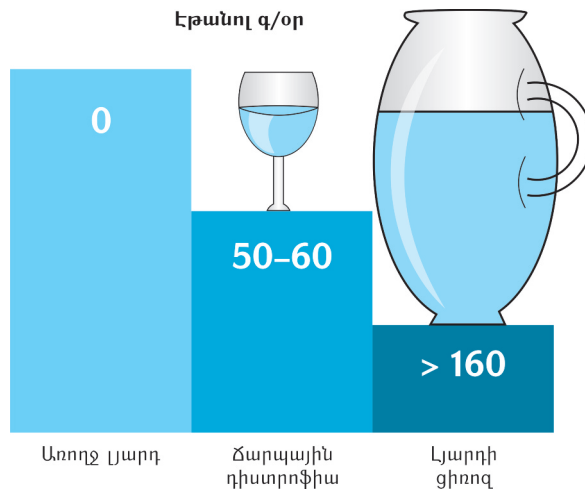
Սպիրտներ:

Մեթանոլը թունավոր է նույնիսկ փոքր քանակով: Մարդու օրգանիզմում այդ սպիրտի օքսիդացման արգասիքները հանգեցնում են կուրուխան: Մեթանոլի մահացու չափաքանակը մոտ 50 մլ է: Մեթանոլն անգույն հեղուկ է, հոտով նման է էթանոլին, ինչն էլ դժբախտ պատահարների պատճառ է դառնում: Կիրառվում է որպես լուծիչ և հավելում ավտոմեքենաների վառելիքին:

Էթանոլն օգտագործվում է որպես ընդհանուր և էժան լուծիչ: Մեծ քանակներով այն օգտագործվում է դեղաբույսերից օգտակար նյութերի լուծազատման և թուրմեր ու հանուկներ պատրաստելու համար: Մենդային էթանոլի մեծ մասն օգտագործվում է ալկոհոլային խմիչքների արտադրության մեջ: Էթանոլը թունավոր է: Օրգանիզմում ենթարկվում է ֆերմենտային օքսիդացման՝ փոխարկվելով էթանալի (քացախալրեհիդ), որն էլ առաջացնում է ծանր թունավորում:



Մեծ քանակությամբ էթանոլից օրգանիզմում խախտվում է գլխուղեղի բնականոն գործունեությունը, և ախտահարվում է լյարդը (նկ. 6.5.1):



Նկ. 6.5.1. Էթանոլի ազդեցությունը լյարդի վրա

Էթանոլի օգտագործումը սկզբում հանգեցնում է ընտելացման, ապա մարդու օրգանիզմի քայքայման:

Էթիլենգլիկոլը երկատոմ սպիրտ է, այն օչարականման, անգույն հեղուկ է, եռում է $198\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ում, խիստ թունավոր է: Օգտագործվում է որպես հակասառիչ (անտիֆրիզ) ներքին այրման շարժիչների համար: 25% էթիլենգլիկոլ պարունակող ջրային լուծույթը սառչում է $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ում, իսկ 63% պարունակողը՝ $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ում:

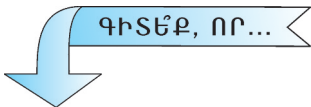
Գլիցերինը թունավոր չէ, անսահմանափակ խառնվում է ջրի հետ: Օգտագործվում է դեղերի, կաշվի արտադրություններում, գեղահարդարման քսուքներում: Կիրառվում է նաև պայթուցիկ նյութերի ստացման համար (նիտրոգլիցերին):

Կետոններից կենցաղում օգտագործվում է միայն ացետոնը՝ որպես լուծիչ:

Կարբոնաթթուներ՝ RCOOH : Կարբոնաթթուներից առավել գործածական է քացախաթթուն: Այն բնորոշ սուր հոտով հեղուկ է: Բոլորին լավ հայտնի սեղանի քացախը քացախաթթվի 3–9%–անոց ջրային լուծույթն է:

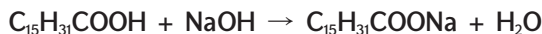
Քացախաթթուն ամենալայն կիրառվող կարբոնաթթուն է: Այն թույլ թթու է, ինչը հնարավոր է դարձնում քացախի օգտագործումը իբրև սննդի համեմունք և պահածոների պատրաստման միջոց:

Ստեարինաթթուն՝ $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$, և պալմիտինաթթուն՝ $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$, գլիցերինի էսթերների ձևով մտնում են կենդանական ու բուսական ճարպերի բաղադրության մեջ:



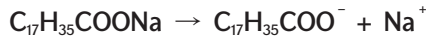
Մինչև էլեկտրականության ի հայտ գալը լուսավորման համար օգտագործել են ստեարինային մոմեր՝ ստեարին: Ստեարինը թափանցիկ, անգույն կամ դեղնավուն զանգված է, որը ստացվում է կենդանական ճարպի հիդրոլիզի արգասիքներից: Ստեարինը հիմնականում կազմված է ստեարինաթթվից ու որպես խառնուկ պարունակում է պալմիտինաթթու և օլեինաթթու:

Կարբոնաթթուների աղեր: Կարբոնաթթուները, փոխազդելով նատրիումի հիդրօքսիդի և կարբոնատի հետ, առաջացնում են աղեր.

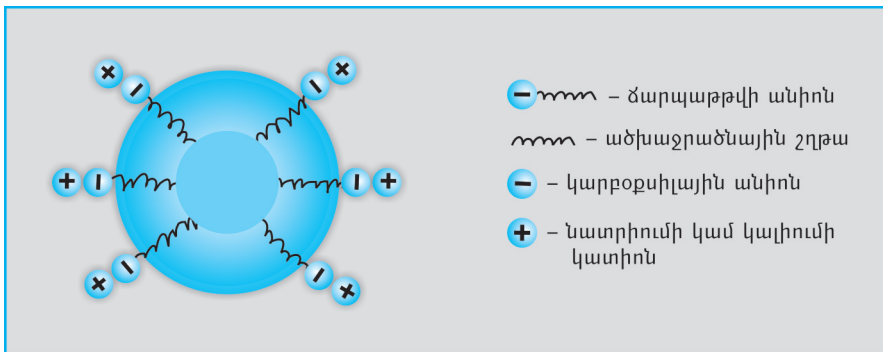


Պալմիտատները և ստեարատները ջրում լուծվում են, օժտված են լվացող հատկությամբ և կազմում են սովորական պինդ օձառի հիմնական մասը: Կալիումական աղերը հեղուկ (կանաչ) օձառն են: Օգտագործվում են բժշկության մեջ:

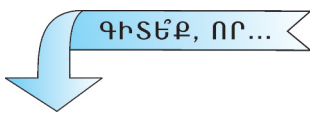
Կարբոնաթթուների աղերը ջրում դիսոցվում են՝ առաջացնելով թթվի «երկարապոչ» անիոն.



Ճարպաթթուների աղերն ընդունակ են լուծվելու յուղերում՝ ի հաշիվ հիդրոֆոբ ածխաջրածնային շղթայի, և ջրում՝ ի հաշիվ հիդրոֆիլ կարբօքսիլային անիոնի ($-COO^{-}$): Դա է պատճառը, որ օձառաջուրը հանում է կեղտը և ճարպը տարբեր իրերից: Հիդրոֆոբ հատկության շնորհիվ ածխաջրածնային շղթան ներդրվում է յուղի կաթիլի մեջ, իսկ ճարպաթթվի հիդրոֆիլ անիոնը մնում է ջրային շերտում (նկ. 6.5.2):



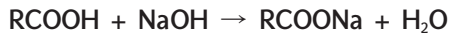
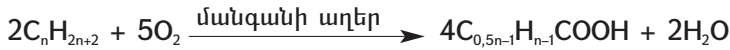
Նկ. 6.5.2. Օձառի լվացող ազդեցությունը



Օձառացման գործընթացը հայտնի է հին ժամանակներից, երբ կենդանական ճարպը տաքացվել է փայտի մոխիրի հետ, որը պարունակում է պոտաշ (K_2CO_3):

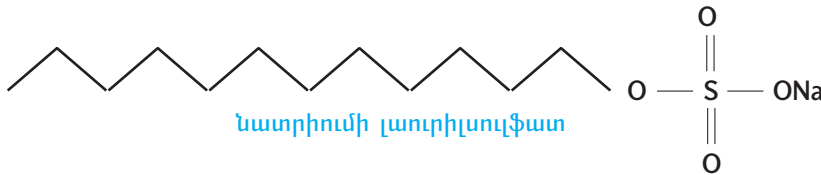
Սինթետիկ լվացող միջոցներ: Բնական ճարպը և ձեթը խնայելու նպատակով մշակվել են օձառի և այլ լվացող նյութերի սինթետիկ եղանակներ: Սինթետիկ օձառ ստանում են նավթի մեծ մոլեկուլային զանգվածով ածխաջրածինների օքսիդացումից գոյացող կարբոնաթթուներից:

Ընդհանուր ձևով օձառի ստացումը կարելի է ներկայացնել հետևյալ կերպ.



Եթե ստացվող աղի մոլեկուլում ածխածնի ատոմների թիվն ընկած է 17–21-ի սահմաններում, ապա այդ խառնուրդից պատրաստվում է տնտեսական օձառ, իսկ 12–16 ածխածնի ատոմ պարունակող խառնուրդից՝ ձեռքի օձառ:

Սինթետիկ լվացող միջոցները մակերևութային ակտիվ նյութեր են (ՄԱՆ), որոնք իջեցնում են հեղուկների, մասնավորապես ջրի մակերևութային լարվածությունը: ՄԱՆ-երի թվին են պատկանում օձառը, ալկիլսուլֆատները և այլն.



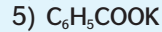
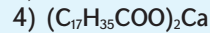
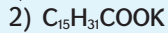
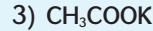
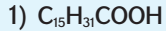
Սինթետիկ լվացող նյութերն օձառի համեմատ առավել արդյունավետ են և չեն կորցնում իրենց լվացող հատկությունը նաև կոշտ ջրում:

Կենցաղային նպատակներով քիմիական միջոցներն օգտագործելիս կարևոր է հաշվի առնել ոչ միայն դրանց արդյունավետությունը, այլև թունավորությունը, ինչպես նաև վտանգավորությունը շրջակա միջավայրի համար:

Հարցեր և վարժություններ

1. 1,2-երկբլորեթանը պատկանում է լավագույն լուծիչների թվին: Առաջարկե՛ք 1,2-երկբլորեթանի ստացման երկու եղանակ:

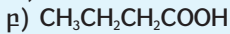
2. Ստորև բերված բանաձևերից ո՞րն է վերաբերում օձառներին.



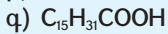
3. Համապատասխանություն հաստատե՛ք միացության բանաձևի և դրա անվանման միջև.



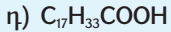
1) պալմիտինաթթու



2) օլեինաթթու



3) մրջնաթթու



4) պրոպիոնաթթու

5) ստեարինաթթու

ա	բ	գ	դ

4. Գրե՛ք ռեակցիաների հավասարումներ, որոնց օգնությամբ հնարավոր է իրականացնել հետևյալ փոխարկումները.



Տրված փոխարկումների համաձայն՝ 89,6 լ մեթանից ստացվել է 246 գ նատրիումի ացետատ: Հաշվե՛ք նատրիումի ացետատի ստացման ելքը (%):

5* Ի՞նչ ծավալով (մ³) ջրածին կպահանջվի 707,2 կգ եռօլեին գլիցերինի կատալիտիկ հիդրման համար, եթե ռեակցիայի լրիվ ընթանալու համար պահանջվում է ջրածնի 25% ավելցուկ: Պայմանները նորմալ են:

6* Ի՞նչ զանգվածով (կգ) 6% զանգվածային բաժնով սեղանի քացախ կարելի է ստանալ 200 կգ 12%-անոց էթանոլի օքսիդացումից, եթե ռեակցիայի ելքը 75% է:

ՀԱՇՎԱՐԿԱՅԻՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԵՎ ԹԵՍՏԵՐԻ ՊԱՏԱՍԻԱՆՆԵՐ

§ 1.1. 4. 3,2 գ $\text{CuCO}_3 \cdot 2\text{Cu}(\text{OH})_2$, 1,92 գ Cu, 5. 92,8 %, 18,432 գ Cu, 6. Au

§ 1.2. 5. ա) 37,7 %, բ) 132,4 գ

§ 1.3. 3. 1, 5. ա) 94,8 գ K_2SO_3 , բ) 2,24 լ

§ 2.1. 5. 4, 6. 2 տն H_2 , 71 տն Cl_2 , 80 տն NaOH, 332,4 մ³ աղաթթու

§ 2.2. 4. 2, 5. 3, 6. 85,5 տ

§ 2.3. 1. 4, 4. ա) $6,72 \cdot 10^4$ մ³ մեթան, բ) $5,6 \cdot 10^4$ մ³ օդ

§ 2.5. 2. 4, 3. 3, 5. 11,6 գ Fe_3O_4 , 6. 5720 մ³ O_2

§ 2.6. 2. 4, 6. 492 մ³ C_2H_4 , 1,1 տ $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

§ 2.7. 3. 2, 4. 384 կգ Cu, 294 կգ H_2SO_4 , 5. ա) 2240 մ³ CH_4 , բ) 44,8 մ³ HCl 6. ա) 320 կգ CaC_2 , բ) 145 կգ C_4H_{10}

§ 3.1. 3. 1, 4. 14665 կՋ, 5. 20 գ CaCO_3 , 6. ա) 7,67, բ) 1792 լ

§ 3.2. 5. $2,7 \cdot 10^9$ կՋ, 6. ա) 85,28 %, բ) 9,9 գ $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$

§ 3.3. 3. ա) 8, բ) 8, 5. ա) 75 %, բ) 17,92 լ, 6. 40 % C_2H_6 , 40 % C_2H_4 , 10 % CH_4 , 10 % C_3H_6

§ 3.4. 4. 85,7 %, 11, 5. 20,98 % C_6H_{14} , 40,97 % C_6H_{12} , 38,05 % C_6H_6 , 6. 63,6 գ

§ 3.5. 2. ցինկից դեպի պղինձ, 1,1 վ, 3. 74,19 %, 4. 9,52 % CH_4 , 33,33 % H_2O , 14,29 % CO, 42,86 % H_2 , 5. 6,90 % CO_2 , 10,34 % O_2 , 82,76 % N_2 , 39,4 գ BaCO_3

§ 4.2. 1. 3, 4. ա) $\text{BaO}_3\text{CN}_2\text{H}_6$, բ) Ա՝ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, Բ՝ $\text{Ba}(\text{OH})_2$, գ) BaCO_3 , դ) $\text{NH}_4\text{NCO} \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2$, ե) գյուղատնտեսություն, զ) $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$, է) BaSO_4 , ը) BaSO_4 -ի անլուծելիությունը

§ 4.3. 5. 13,7 կմ³, 6. 0,0005 մոլ/լ

§ 4.4. 1. 3, 2. 39,3 գ

§ 5.1. 5. 4, 6. 2, 8. 66866 գ/մոլ

§ 5.2. 3. 2, 6. 51,6 կգ

§ 5.3. 4. 0,14 գ, 5. ա) 0,2 գ և 99,8 գ, բ) 2 գ և 98 գ, 6. 12 գ, 7. 5,58 գ

§ 5.4. 5. 80,5 կՋ, 6. 726 գ, 7. 55,5 կկալ, 8. ա) 13,5 բոպե, բ) 1,5 բոպե

§ 5.6. 4. 1 կաթիլ, 5. 32 %

§ 6.1. 4. 3, 7. 33,6 գ

§ 6.2. 4. 4, 5. 7,72 %, 7. 3, 8. 1

§ 6.4. 3. 2, 4. 3 գ

§ 6.5. 3. 3, 4, 1, 2, 4. 75 %, 5. 67,2 մ³, 6. 391,3 կգ

ՀԱՆՐԱՄԱՏՉԵԼԻ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ֆարադեյ Մ., Մոմի պատմությունը, Եր., 1984:
2. Բենթել Զ., Ինչո՞ւ են ընթանում քիմիական ռեակցիաները, Եր., 1974:
3. Անօրգանական քիմիայի ընթերցանության գիրք 2 մասից, Եր., 1991:
4. Պապյան Կ., Մեծ քիմիայի զարգացումը Հայաստանում, Եր., 1970:
5. А. Азимов, Краткая история химии, М., 1983.
6. Фигуровский Н. А., История химии, М., 1979.
7. Ревель П., Ревель Ч., Среда нашего обитания. М., Мир, 1995, кн. 1-4.
8. Химия и общество, М., 1995.
9. Фримантл М., Химия в действии, М., 1991, кн. 1, 2.
10. Браун Т., Лемей Г., Химия в центре наук, М., 1983, кн. 1, 2.

ԶԱԿՈՄՈ ՉԱՄԻՉՅԱՆ

(1857 – 1922)



Հայազգի խոշորագույն օրգանիկ-քիմիկոս, Խոսիկայի գիտությունների ազգային ակադեմիայի անդամ: Ավարտել է Հեսսենի (Գերմանիա) համալսարանի քիմիայի ֆակուլտետը, եղել է Ս. Կանիցարոյի ասիստենտը Հռոմի համալսարանում: Զ. Չամիչյանը 1887-ից Պադուայի, իսկ 1899-ից Բոլոնիայի համալսարանի պրոֆեսոր էր: Նա իտալական սենատի և մի շարք առաջատար երկրների թագավորական ակադեմիաների անդամ էր:

Հիմնական աշխատանքները վերաբերում են լուսաքիմիական օրգանական ռեակցիաներին: Հայտնագործել է կարևոր նշանակություն ունեցող ռեակցիաներ, որոնք ներկայումս կոչվում են իր անունով՝ «Չամիչյանի ռեակցիա», «Չամիչյանի վերախմբավորում»: Նրա՝ օրգանական նյութերի վրա լույսի քիմիական ներգործության ուսումնասիրությունները դարձան քիմիական գիտության մի նոր ճյուղի՝ «Լուսաքիմիայի» հիմքը: Չամիչյանը իրավամբ համարվում է «լուսաքիմիայի հայրը»:

Կյանքի վերջին տարիներին զբաղվել է կենսաքիմիայով (լուսասինթեզ, գլիկոզիդների առաջացումը և ալկալոիդների փոխակերպումները բույսերում): Նա առաջարկում էր որպես էներգիայի աղբյուր օգտագործել արևի ջերմային և լուսային էներգիան: Վաղաժամ մահը կանխեց Զ. Չամիչյանին՝ է. Ֆիշերի առաջարկով Նոբելյան մրցանակի շնորհումը:

Նրա նախագծով կառուցված Բոլոնիայի քիմիայի ինստիտուտն անվանվել է Զակոմո Չամիչյանի ինստիտուտ: Բոլոնիայում կանգնեցված է նրա հուշարձանը: Նա ազգականն էր Վենետիկի Մսիթարյան միաբանության ականավոր հայ պատմիչ Մ. Չամչյանի:

ԿԻՐԻԼ ԻՎԱՆՈՎԻՉ ՇՉՈԼԿԻՆ (ԿԻՐԱԿՈՍ ՀՈՎՀԱՆՆԵՍԻ ՄԵՏԱՔՍՅԱՆ)

(1911 – 1968)

Խոշորագույն ֆիզիկաքիմիկոս, գազերի այրման և ճայթյունի տեսության ստեղծողներից, ԽՍՀՄ ԳԱ թղթակից անդամ (1953 թ.), ֆիզմաթ գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր:

Աշխատանքի բերումով հողաչափ հոր՝ Հովհաննես Եփրեմի Մետաքսյանի ընտանիքը բնակվել է տարբեր քաղաքներում՝ Թբիլիսիում (որտեղ ծնվել է ապագա գիտնականը), Ղրիմի Բելգորսկում, Հայաստանի Նոր Բայազետում (ներկայումս՝ Գավառ), Սմոլենսկում և այլն: Այս բնակավայրերում են անցել Կիրակոսի մանկության և պատանեկության տարիները:

Կ. Շչոլկինն ավարտել է Սիմֆերոպոլի ֆիզիկատեխնիկական ինստիտուտը (1932 թ.), աշխատել է Մոսկվայի քիմիական



Ֆիզիկայի ինստիտուտում՝ որպես լաբորատորիայի վարիչ, աշակերտել է Նոբելյան մրցանակի դափնեկիր Ն. Սեմյոնովին: 1946 թ. նշանակվել է ատոմային, իսկ այնուհետև՝ ջրածնային ռումբերի ստեղծման գլխավոր կոնստրուկտորի և գիտական ղեկավարի պաշտոնում (Արզամաս-16), որից հետո հիմնադրել է Ուրալի միջուկային կենտրոնը:

Կ. Շչոլկինը Սոցիալիստական աշխատանքի եռակի հերոս էր (1949, 1951, 1953), Լենինյան (1958) և Պետական մրցանակի քառակի (1943, 1949, 1951, 1954) դափնեկիր, պարգևատրվել է Լենինի չորս, Կարմիր դրոշի և Կարմիր աստղի շքանշաններով:

Ներկայումս գաղտնագերծված է նրա աշխատանքների մի փոքր մասը միայն: Նրա անունն է կրում Ղրիմի Շչոլկինո քաղաքը:

ՆԻԿՈԼԱՅ ԵՆԻԿՈԼՈՊՅԱՆ (ԵՆԻԿՈԼՈՊՈՎ) (1924 – 1993)



Խոշորագույն ֆիզիկաքիմիկոս, ԽՍՀՄ ԳԱ ակադեմիկոս (1976 թ.): Ավարտել է Երևանի պոլիտեխնիկական ինստիտուտը (1945 թ.), աշխատել է Մոսկվայի քիմիական ֆիզիկայի ինստիտուտում: 1981 թ-ից ԳԱ Սինթետիկ պոլիմերային նյութերի իր հիմնադրած ինստիտուտի տնօրենն էր:

Հիմնական աշխատանքները վերաբերում են ածխաջրածինների ռադիկալաշղթայական օքսիդացման, իոնային պոլիմերացման ռեակցիաների կինետիկայի ու մեխանիզմի, մակրոմոլեկուլների առաջացման ու փոխակերպումների վրա տարբեր ազդակների ներգործության ուսումնասիրությանը:

Ն. Ենիկոլոպյանը հեղինակ է 300 գիտական աշխատության ու մենագրության, 30 հայտնագործության ու արտոնագրի: Նրա աշխատանքները արտոնագրված են ԱՄՆ-ում, ԳՖՀ-ում, Ճապոնիայում, Անգլիայում, Ֆրանսիայում և այլ երկրներում:

ԱՐԱՄ ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆ (1908 – 1987)

Ականավոր քիմիկոս, ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս, Պետական մրցանակի դափնեկիր: Ավարտել է Երևանի պետական համալսարանը, 1931-65 թթ. Ն. Սեմյոնովի ղեկավարությամբ աշխատել է ԽՍՀՄ ԳԱ քիմիական ֆիզիկայի ինստիտուտում:

1959 թ. Երևանում հիմնել ու ղեկավարել է Քիմիական ֆիզիկայի ինստիտուտը, քիմիական ֆիզիկայի դպրոցի հիմնադիրն է Հայաստանում:

Գիտական աշխատանքները վերաբերում են գազաֆազ ձյուղավորված շղթայական ռեակցիաների կինետիկայի ու մեխանիզմի, միջանկյալ միացությունների առաջացման օրինաչափությունների ուսումնասիրմանը: Ածխաջրածինների ջերմային ու լուսաքիմիական օքսիդացման ռեակցիաների ուսումնասիրությունների արդյունքում մշակել է մրջնալուդեհիդի ստացման արդյունաբերական եղանակ:

ՀՀ ԳԱԱ քիմիական ֆիզիկայի ինստիտուտը ներկայումս կոչվում է իր անունով:



ՔԻՄԻԱՅԻ ՆՈՐԲԵԼՅԱՆ ՄՐՑԱՆԱԿԱԿԻՐՆԵՐԸ

(1985 – 2010 թթ.)

1985	Զ. Կարլ Հ. Հաուպտման	Բյուրեղների կառուցվածքի որոշման եղանակների մշակման գործում նշանակալից հաջողությունների համար
1986	Դ. Հերշբախ Յ. Լի Զ. Պոլյանի	Տարրական քիմիական գործընթացների դինամիկայի ուսումնասիրությունների համար
1987	Չ. Պեդերսեն Դ. Կրամ Ժ. Լեն	Մակրոհետերոցիկլային միացությունների քիմիայի զարգացման մեջ որոշիչ ավանդի համար
1988	Ի. Դայզենհոֆեր Ռ. Հաբեր Հ. Միխել	Լուսասինթեզային փոխազդող կենտրոնի եռաչափ կառուցվածքի որոշման համար
1989	Թ. Չեկ Ս. Օլբրեն	Ռիբոնուկլեինաթթուների ֆերմենտային ակտիվության բացահայտման համար
1990	Է. Կորրի	Օրգանական սինթեզի տեսության և մեթոդաբանության զարգացման համար
1991	Ռ. Էռնստ	Բարձր թողունակության միջուկային մագնիսական ռեզոնանսի մեթոդաբանության զարգացման մեջ ներդրած ավանդի համար
1992	Ռ. Մարկուս	Քիմիական համակարգերում էլեկտրոնի տեղափոխմամբ ռեակցիաների տեսության մեջ ներդրած ավանդի համար
1993	Ք. Մուլլիս Մ. Սմիթ	Պոլիմերազային շղթայական ռեակցիայի մեթոդի հայտնագործման համար Սպիտակուցների ուսումնասիրության համար օլիգոնուկլեոտիդային հենքային տեղայնացված մուտագենեզի բացահայտման մեջ ներդրած հիմնարար ավանդի համար
1994	Զ. Օլա	Ածխածնի քիմիայում ներդրած ավանդի համար
1995	Պ. Կրուտցեն Մ. Մոլինա Շ. Ռոուլանդ	Մթնոլորտային քիմիայի, հատկապես օզոնային շերտի առաջացման ու քայքայման գործընթացների մասով աշխատանքի համար
1996	Ռ. Քեռլ Հ. Կրոտո Ռ. Սմեյլի	Ֆուլերենների հայտնագործման համար
1997	Պ. Բոյեր Զ. Ուոկեր Ի. Սկոու	Ադենոզինֆոսֆատի սինթեզի հիմքում ընկած ֆերմենտային մեխանիզմի պարզաբանման համար Իոն-փոխանցող ֆերմենտի հայտնագործման համար
1998	Վ. Կոն Զ. Պոլ	Խտության ֆունկցիոնալի տեսության զարգացման համար Քվանտային քիմիայի հաշվարկային եղանակների մշակման համար

1999	Ա. Զևեյլ	Ֆեմտովայրկյանային տեխնիկայի կիրառմամբ քիմիական ռեակցիաների ընթացքում առաջացող անցողիկ վիճակների ուսումնասիրության համար
2000	Ա. Հիզեր Ա. Մակ-Դիարմիդ Հ. Սիրակավա	Պոլիմերներում հաղորդականության հայտնագործության համար
2001	Ու. Հոուլզ Ռ. Հոյորի Բ. Շարպլես	Դեղագործական արդյունաբերության մեջ կիրառական հայտնագործությունների և վերօքս ռեակցիաների քիրալային կատալիզատորների ստեղծման համար
2002	Ի. Ֆեն Զ. Տանակա Կ. Վյուտրիխ	Կենսաբանական մակրոմոլեկուլների նույնակա-նացման և կառուցվածքային վերլուծության, մասնավորապես դրանց զանգված-սպեկտրաչափական վերլուծության եղանակների մշակման համար Լուծույթում կենսաբանական մակրոմոլեկուլների եռաչափ կառուցվածքի որոշման նպատակով ՄՄՌ-սպեկտրաչափության կիրառության մշակման համար
2003	Պ. Էզր Ռ. Մակկինոն	Իոնային ուղու հայտնաբերման համար Իոնային ուղիների կառուցվածքի և մեխանիզմի ուսումնասիրության համար
2004	Ա. Ցեխանովեր Ա. Հերշկո Ի. Ռոուզ	Սպիտակուցների յուրահատուկ քայքայման հայտնաբերման համար
2005	Ռ. Գրաբս Ռ. Շրոկ Ի. Շովեն	Օրգանական սինթեզում մետաթեզիսի եղանակի զարգացման մեջ նշանակալից նվաճումների համար
2006	Ռ. Կորնբերգ	Բջիջների կողմից ժառանգական տեղեկատվության պատճենման մեխանիզմի ուսումնասիրության համար
2007	Գ. Էրթլ	Պինդ մակերևույթների վրա քիմիական գործընթացների հետազոտության մեջ նշանակալից նվաճումների համար
2008	Օ. Շիմոմուրա Մ. Չալֆի Ռ. Ցյան	Կանաչ ֆլուորեսցենցային սպիտակուցի օգտագործման եղանակների բացահայտման և մշակման համար
2009	Ա. Իյոնատ Վ. Ռամակրիշնան Թ. Ստայց	Ռիբոսոմների կառուցվածքի և աշխատանքի վերաբերյալ ուսումնասիրությունների համար
2010	Ա. Սուձուկի Ե. Նեզիշի Ռ. Հեկ	Միմյանց հետ ածխածնի ատոմների միացման նոր՝ առավել արդյունավետ ուղիների մշակման համար

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՊԻՆԻՆ 1. ԶԻՄԻԱՅԻ ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ	3
§ 1.1. Քար, հուր, մետաղ	3
§ 1.2. Հունական ատոմականությունը և պլիմիայի շրջանը	6
§ 1.3. Քիմիայի հիմնական օրենքները և տեսությունները	10
ՊԻՆԻՆ 2. ԶԻՄԻԱԿԱՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	14
§ 2.1.* Քիմիական արտադրության գիտական սկզբունքները	14
§ 2.2. Ծծմբական թթվի արտադրությունը	16
§ 2.3. Ամոնիակի արտադրությունը	20
§ 2.4.* Ազոտական թթվի արտադրությունը	23
§ 2.5. Թուջի և պողպատի արտադրությունը	25
§ 2.6. Էթանոլի արտադրությունը	31
§ 2.7. Քիմիական արտադրությունները Հայաստանում	34
ՊԻՆԻՆ 3. ԶԻՄԻԱՆ ԵՎ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱՆ	40
§ 3.1.* Օրգանական հանածո վառելիք	40
§ 3.2. Նավթային արգասիքները և փոխադրամիջոցները	44
§ 3.3. Բնական գազը, նավթը և քարածուխը որպես քիմիական արտադրության հումք	48
§ 3.4.* Էներգետիկայի էկոլոգիական հիմնախնդիրները	52
§ 3.5.* Էներգիայի այլընտրանքային աղբյուրներ: Զրածնային էներգետիկա	56
ՊԻՆԻՆ 4. ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱԿԱՅՐԻ ԶԻՄԻԱՆ	61
§ 4.1.* Շրջակա միջավայրի աղտոտման բնական և արհեստական պատճառները	61
§ 4.2. Զուրը որպես կարևորագույն բնական պաշար: Զրի աղտոտման պատճառները	64
§ 4.3. Խմելու ջրի համամոլորակային հիմնախնդիրները	70
§ 4.4.* Մթնոլորտի քիմիան: Մթնոլորտը և կլիման	73
ՊԻՆԻՆ 5. ԶԻՄԻԱՆ ԵՎ ԱՌՈՂՅՈՒԹՅՈՒՆԸ	76
§ 5.1. Մարդու օրգանիզմի քիմիան	76
§ 5.2. Բջջի քիմիան: Ֆերմենտներ	80
§ 5.3. Դեղերի և թույների ազդեցությունը	84
§ 5.4.* Քիմիան և սնունդը	89
§ 5.5.* Քիմիան և գյուղատնտեսությունը	94
§ 5.6.* Վիտամիններ և հորմոններ	95
§ 5.7. Ծխախոտի ծխի ուսումնասիրումը: Գործնական աշխատանք	98
ՊԻՆԻՆ 6. ԶԻՄԻԱՆ ԿԵՆՅԱԳՈՒՄ	101
§ 6.1.* Սիլիցիումի բնական միացությունները	101
§ 6.2.* Սիլիկատային արտադրություն	104
§ 6.3.* Սիլիցիումի կիրառությունը տեխնիկայում	108
§ 6.4.* Կալցիումի միացությունները և դրանց գործնական նշանակությունը	111
§ 6.5. Օրգանական միացությունները կենցաղում	115
Հաշվարկային խնդիրների և թեստերի պատասխաններ	121
Հանրամատչելի գրականություն	122
Անվանի հայ քիմիկոսներ	123
Քիմիայի Նոբելյան մրցանակակիրները	125

ԱՌԼԻԿ ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ
ԼԻԴԱ ՍԱՀԱԿՅԱՆ

ՔԻՄԻԱ

12

ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ
ԵՎ ԲՆԱԳԻՏԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ
ՀՈՍՔԵՐ

Հրատարակչության տնօրեն՝
Լեզվական խմբագիր՝
Գեղարվեստական խմբագիր՝
Տեխնիկական խմբագիր՝
Վերստուգող սրբագրիչ՝
Համակարգչային ձևավորումը՝

Էմին Սկրտչյան
Հովհաննես Զաքարյան
Արա Բաղդասարյան
Նվարդ Փարսադանյան
Լիանա Միքայելյան
Վիտալի Ասրիկի

Տպագրությունը՝ օֆսեթ: Չափսը՝ 70x100 1/16:
Թուղթը՝ օֆսեթ: Տառատեսակը՝ «Դպրոց»:
Ծավալը՝ 8 տպ. մամուլ, 10,32 պայմ. մամուլ, 20,2 հրատ. մամուլ:
Տպաքանակը՝ 13762: Պատվեր՝ 03/Հ-17:



ԶԱՆԳԱԿ

ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

ՀՀ, 0051, Երևան, Կոմիտասի պող. 49/2, հեռ.՝ (+37410) 23 25 28
Էլ. փոստ՝ info@zangak.am, էլ. կայքեր՝ www.zangak.am, www.book.am
Ֆեյսբուքյան կայքէջ՝ www.facebook.com/zangak