

ՔԻՄԻԱ 11

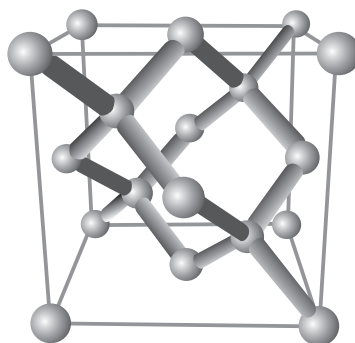
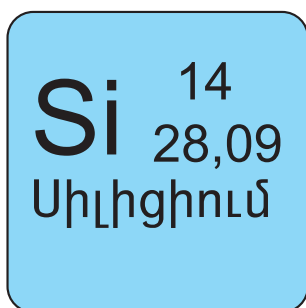
Հումանիտար հոսքի
սովորողների համար

2011
Երևան

ԳԼՈՒԽ I

1. ՔԻՄԻԱՆ ԿԵՆՑԱՂՈՒՄ

1.1.ՍԻԼԻՑԻՈՒՄԻ ԲՆԱԿԱՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

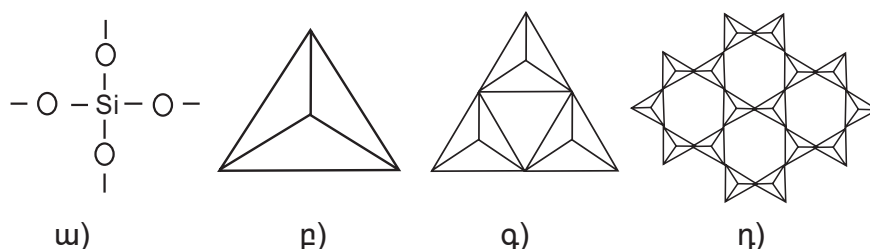


Սիլիցիումը կարևոր կենսածին տարր է ու հատկապես մեծ քանակությամբ պարունակվում է ծովային օրգանիզմներում, օրինակ՝ սպունգներում: Մարդու օրգանիզմում սիլիցիում պարունակում են երիկամները, ոսկորները և արյունը: Սննդի հետ մարդն ամեն օր պետք է մինչև մեկ գրամ սիլիցիում ստանա: Սակայն սիլիկատային փոշին մարդու թոքերում կուտակվելու հատկություն ունի և այն **սիլիկոզ** (սիլիկատագարություն) խիստ վտանգավոր հիվանդության պատճառ է հանդիսանում: Այդ հիվանդությունը հաճախ է հանդիպում քարտաշների և շինարարությունում աշխատող մարդկանց մոտ:

Սիլիցիումը, թթվածնից հետո՝ բնության մեջ ամենատարածված տարրն է և կազմում է երկրակեղևի զանգվածի ավելի քան մեկ քառորդը (27,7%): Բնության մեջ սիլիցիումն ազատ վիճակում չի հանդիպում այլ գտնվում է գլխավորա-

պես 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 բյուրեղավանդակ, որում սիլիցիումի յուրաքանչյուր ատոմ շրջապատված է թթվածնի չորս ատոմով, այսինքն ունի ավաստաման կառուցվածք, ինչով էլ պայմանավորված է նրա հալման և եռման շատ բարձր ջերմաստիճանները: SiO_2 -ը հալվում է 1728°C և եռում է 2530°C ջերմաստիճաններում: Քվարցի ամբողջ բյուրեղը հսկայական մի մոլեկուլ է, որի բանաձևն է $(\text{SiO}_2)_n$, այլ կերպ ասած SiO_2 -ը անօրգանական բնական պոլիմեր է, այսինքն՝ ակնհայտ է, որ SiO_2 բանաձևը պոլիմերի կրկնվող օղակն է (նկ.1.1. ա): Սիլիկատների ջրային լուծույթում գոյություն ունեցող մասնիկների կառուցվածքը բավականին բարդ է: Այդ մասնիկներից յուրաքանչյուրը կարելի է պատկերել որպես օրթոսիլիկատային SiO_4^{4-} քառանիստերից կառուցված բլոկներ (նկ.1.1. բ): Ջրային լուծույթում հայտնաբերվել են նաև $[\text{Si}_3\text{O}_9]^{n-}$ իոններ (նկ.1.1. գ): 16 քառանիստից կազմված շերտավոր կառուցվածքի կառույցահատվածի գծապատկերն է նկ.1.1-ի դ-ն:



Նկ.1.1 Սիլիցիումի հիմնական բնական միացությունները

Սիլիցիումի (IV) օքսիդ՝ SiO_2 անվանվում է նաև **սիլիկատային** կամ **քվարց**: Սպիտակ ավազը գրեթե ամբողջովին կազմված է մանրացված սիլիցիումի (IV) օքսիդից: Բնության մեջ հանդիպում է **քվարց** հանքանյութի ձևով:

Քվարց: Քվարցը բնության մեջ խառնվում է զանազան նյութերի հետ ու զանազան երանգներ է ստանում և ըստ այդմ քվարցի տարբեր տեսակներին տարբեր անուններ են տրվել:



Օրինակ՝ քվարցի թափանցիկ անգույն բյուրեղների (լեռնային բյուրեղապակի) հայերեն անվանումը **վանակն է**: Լեռնային բյուրեղապակու բյուրեղներն անգույն են ու խոշոր: Քվարցի տարատեսակների ամենակարևոր տարբերությունը բյուրեղացանցի մակրոսկոպիկ կամ միկրոսկոպիկ (խալցեդոն) տարբերությունն է:

Ամեթիստ: Ամեթիստը (մեղեսիկ) մանուշակագույն քվարց է՝ մուգից մինչև հազիվ նշմարելի երանգներով: Արեգակի լույսի երկարատև ազդեցությունից ամեթիստը գունատվում է:



Ամեթիստը խաղաղասիրության, անկեղծության, ազնվության խորհրդանիշն է: Այն կարելի է մատանու կամ ուլունքների տեսքով կրել, երբ ձեզ տանջում է հոգեկան անհանգստությունը: Այդ քարի ներքին էներգիան օգնում է հոգեկան հանգստության վերականգնմանը: Ամեթիստը նաև հավերժ սիրո խորհրդանիշն է:

Ամեթիստ հին հուներենից թարգմանաբար նշանակում է «չհարբած»: Ասում են, թե ամեթիստը բացառիկ հատկություններ ունի և դրանցից գլխավորը մարդուն ալկոհոլից ետ պահելն է, իսկ եթե ամեթիստ կրող մարդն այնուամենայնիվ խմել է, ապա այն «թույլ չի տա» հարբել:

Ավանտյուրին: Ավանտյուրինը քվարցի մանրահատիկ տարատեսակն է: Ավանտյուրինի բաղադրությունում առկա են փայլարի և հեմատիտի հավասարաչափ



ցրված մանր թեփուկներ: Բնության մեջ ավանտյուրինը երբեմն հանդիպում է թիթեղի տեսքով ու շատ գեղեցիկ է: Կարող է լինել սպիտակ, վարդագույն, դեղին, բալի կարմիր, կանաչ կամ կապույտ (շատ հազվագյուտ):

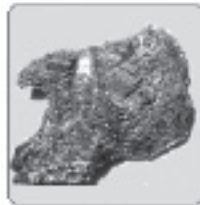
Կիրառվում է կանացի զարդեր, մոմակալներ, դանակների և պատառաքաղների կոթեր, փոքրիկ սկահակներ պատրաստելիս: Արդյունահանման հիմնական վայրերն են Յնդկաստանը, Բրազիլիան, Ռուսաստանը:

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՝ կանաչի զարդեր պատրաստելու համար: Բերիլի բյուրեղները տարբեր գույներ և ապակու փայլ ունեն: Բերիլի բյուրեղները ստացվում են նաև արհեստական ճանապարհով:

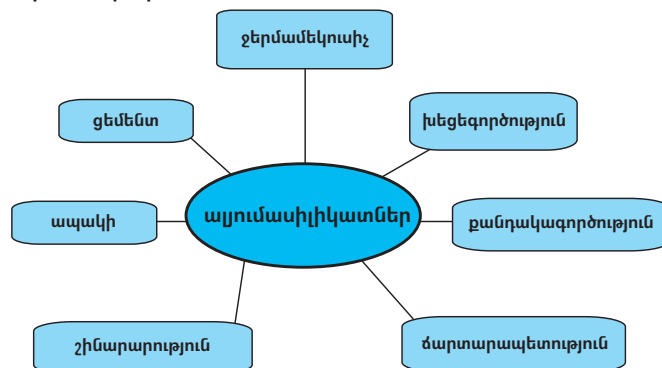
Կարբորունդ՝ SiC: Կարբորունդը ալմաստի փայլով անգույն բյուրեղներ են, դժվարահալ՝ հալման ջերմաստիճանը 2830°C և կարծր (կարծրությամբ զիջում է միայն ալմաստին և բորազոնին՝ բորի միտրին): Քիմիապես կայուն է: Կարբորունդն օգտագործվում է հեսաններ, հղկաշրջանակներ և հղկափոշիներ պատրաստելու նպատակով:



Բնական սիլիկատներից ամենատարածվածը դաշտային սպաթն է՝ օրթոկլազ հանքանյութը. $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$: Տարիների ընթացքում այն հողմնահարվում է ջրի և օդի CO_2 -ի ազդեցությամբ փոխարկվելով կավի և ավազի: Լեռնային գետակների երկու ափերին կավի և պոտաշի հանքաշերտեր են գոյանում, իսկ ավազը ջրի հետ գնում է դեպի ծովերն ու օվկիանոսները:



Բնական ալյումոսիլիկատներ են նաև գրանիտը, փայլաբլուրը, տալկը՝ $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, ասբեստը: Բնական ալյումոսիլիկատային հանքանյութերի կիրառությունները ներկայացված են գծանկարում:



Գծանկար 1. բնական ալյումոսիլիկատների կիրառումը

Հարցեր և վարժություններ

1. Հակիրճ ներկայացրեք սիլիցիումի կենսաբանական դերը:

2. Մարդու ո՞ր օրգաններն են սիլիցիում պարունակվում:

3. Երկրակեղևի ո՞ր մասն է կազմում սիլիցիումը:

4. Ի՞նչ բաղադրություն ունի սիլիցիումի (IV) օքսիդը՝ SiO_2 .

5. Սիլիցիումի(IV) օքսիդն ունի հետևյալ բյուրեղացանցը.

- 1) իոնային,
- 2) մետաղական,
- 3) ատոմային,
- 4) մոլեկուլային:

6. Ինչպե՞ս է առաջանում ավազը ջրամբարների ափերին:

7. Որո՞նք են սիլիցիումի կիրառման հիմնական բնագավառները:

Խնդիր. Բյուրեղական սիլիցիում ստանում են ավազը ածխի հետ էլեկտրական վառարաններում շիկացնելով՝ ըստ հետևյալ հավասարման. $\text{SiO}_2 + 2\text{C} = \text{Si} + 2\text{CO}$:

Ի՞նչ զանգվածով (գ) սիլիցիում կստացվի 120 գ սիլիցիումի օքսիդից:

1.2. ՍԻԼԻԿԱՏԱՅԻՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ

Սիլիկատային արտադրությունն արդյունաբերության այն ճյուղն է, որը զբաղվում է սիլիցիումի բնական միացությունների վերամշակմամբ:

Սիլիկատային արդյունաբերությունը ներառում է խեցեղենի, ցեմենտի ու ապակու արտադրությունները, որոնց կանդրադառնանք առանձին-առանձին:

ԽԵՑԵՂԵՆԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ

Խեցին հնարավոր է առաջին արհեսական շինանյութն է, որ ստացվել է մարդու կողմից: Խեցեղենի արտադրության հիմնական հումքը կավն է՝ բնական ալյումոսիլիկատը: Կավային հանքերը (օրինակ՝ **կաոլինիտը**) ունեն շերտավոր

կառուցվածք: Կավը կազմված է կաոլինիտի մանր թիթեղներից՝ հաված մեկը մյուսին: Կավը ջրին խառնելիս առաջանում է պլաստիկ զանգված, որից էլ տարբեր իրեր են պատրաստվում: Սակայն դրանք արագ կկորցնեն իրենց ձևը, եթե չթրծվեն:

Խեցեղենի արտադրությունը հիմնված է բնական սիլիկատների բարձր ջերմաստիճանում թրծվելու հատկության վրա: Խեցեղենի արտադրության համար անհրաժեշտ բովախառնուրդը ցանկացած արտադրության համար գրեթե նույն կերպ է պատրաստվում. տարբերությունը խառնուրդների բաղադրությունն է ու ջերմային ռեժիմի մշակումը:

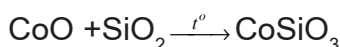
Այդ բովախառնուրդը պատրաստում են կավային նյութերից, քվարցից ու դաշտային սպաթից: Ջրով շաղախում են, դարձնում ճկուն, ձևավորում, չորացնում, ապա՝ բարձր (մոտ 1000°C), ջերմաստիճանում թրծում: Սակայն ճենապակին թրծում են կրկնակի. նախ՝ $900-1000^{\circ}\text{C}$, ապա $1320-1350^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճաններում:

Խեցե իրերը ստացվում են ծակոտկեն: Անջրանցիկություն հաղորդելու նպատակով դրանք ծածկում են ջնարակով՝ ապակենման նուրբ զանգվածով: Ջնարակի հիմքը ստրոնցիումի, բարիումի կամ կապարի սիլիկատներն են, որոնք առաջանում են այդ մետաղների օքսիդները սիլիցիումի (IV) օքսիդի հետ իրի մակերեսին հալելով:



Երկաթի միացություններով և այլ խառնուրդներով չաղտոտված սպիտակ կավն օգտագործվում է ճենապակի ու հախճապակի ստանալու համար:

Ճենապակե ու հախճապակե իրերի նախշազարդման համար օգտագործում են նուրբ մանրացված մետաղների օքսիդներ: Թրծելիս դրանք սիլիկաթթվի գունավոր աղեր են առաջացնում: Օրինակ՝ կապույտ գունավորում ստացվում է կոբալտի (II) օքսիդի (CoO) միջոցով.



Խեցենյութերից ստանում են աղյուսներ, կոմիմդրներ, կոյուղու և ջրատար խողովակներ, երեսպատման սալեր, կենցաղային ու գեղարվեստական իրեր, կավե, ճենապակե,

հախճապակե սպասք, զարդեր, լաբորատոր ամանեղեն (ճենապակե հալքանոթներ, թասեր, սանդեր, բաժակներ, խողովակներ և այլն):

Հայաստանում խեցեգործական իրեր ստեղծվել են մի քանի հազար տարի առաջ: Խեցեգործական արվեստը բարձր մակարդակի է հասել հատկապես IV-IX դարերում: Ձմարակված ու թափանցիկ հախճապակե ամանեղենը երևան է եկել X-XIII դարերում: Այնուհետև, թաթար-մոնղոլական արշավանքներից հետո՝ խեցեգործությունն անկում է ապրել ու նոր թափ են ստացել միայն XX դարի կեսերին, երբ 1954 թ. երևանում հիմնադրվել է հախճապակու գործարանը: Դեռևս 19-րդ դարից խեցեգործությամբ զբաղվել են Արարատի մարզի Յուվա (այժմ Շահումյան) գյուղում: Այսօր էլ այդ գյուղում են պատրաստում կավե թոնիրները: Արարատի կավը շատ որակյալ հումք է խեցեգործության համար: Որակյալներից է նաև Սևանի կավը և կարելի այդ հումքով կղմինդրի և սորբենտների (կլանող նյութեր) մեծածավալ արտադրություն կազմակերպել:

Ամենահին խեցեգործական իրը պատրաստվել է Փոքր Ասիայում 8000 տարի առաջ: Բաբելոն քաղաքի պատերը կառուցվել են աղյուսներից: Լավ թրծված կավը գրեթե չի քանդվում, այդ պատճառով հնէաբանները կավից պատրաստված շատ իրեր են գտնում:

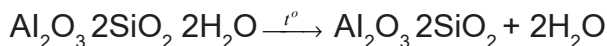
Մեր օրերում խեցու նշանակությունը մեծ է: Այն լայն կիրառություն ունի շինարարությունում, քիմիական արդյունաբերությունում, բժշկության մեջ, արվեստում: Խեցին մետաղին փոխարինող ամենաեռանկարային նյութն է:

ՑԵՄԵՆՏԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ

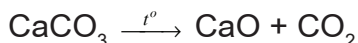
Ցեմենտի արտադրության հիմնական հումքն են կրաքարն ու սիլիցիումի (IV) օքսիդով հարուստ կավը: Այս նյութերի խառնուրդից պատրաստում են այնպիսի բովանդի, որ թրծումից հետո ցեմենտի զանգվածը պարունակի 64-67% կալցիումի օքսիդ, 21-24% սիլիցիումի (IV) օքսիդ, 4-7% ալյումինի օքսիդ և 2-4% երկաթի(III) օքսիդ:

Բովախառնուրդի թրծման ընթացքում կրաքարի ու կավի միջև բարդ քիմիական ռեակցիաներ են ընթանում: Դրանցից պարզագույններն են.

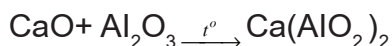
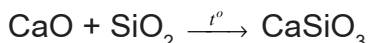
- կավի (կաոլին) ջրազրկումը.



- կրաքարի քայքայումը.



- կալցիումի սիլիկատների ու ալյումինատների առաջացումը.



Առաջացած թրծված զանգվածը սառեցնում են ու աղում մինչև նուրբ փոշու վերածվելը: Խտացված փոշին ցեմենտն է: Երբ դրան ջուր են խառնում, բյուրեղահիդրատներ են առաջանում, և կարծր քարի նմանվող զանգված է ստացվում:

Սովորաբար ցեմենտին ավագ ու խիճ են ավելացնում և **բետոն** ստանում:

Երբ ցեմենտը շաղախում են կոպիճի կամ մանր խճի հետ, առաջանում է շատ ամուր զանգված **խարամաբետոն**: Եթե զանգվածի մեջ երկաթե ձողեր են տեղադրում, ապա երկաթբետոն է ստացվում:

Բետոնի հատկությունները պայմանավորված են ցեմենտի քիմիական բաղադրությամբ, որակով ու պատրաստման եղանակով: Ներկայումս տարբեր տեսակի ցեմենտներ են հայտնի, օրինակ՝ արագ պնդացող, ընդարձակվող (պնդանալիս ծավալը մեծանում է), ցրտադիմացկուն, հրակայուն և այլն: Ցեմենտն ամենակարևոր շինանյութն է, առանց որի չենք չի կառուցվի:

Այժմ մեծ թափ է ստացել երկաթբետոնի արտադրությունը: Այս շինանյութից ստանում են երկաթբետոնե պանելներ, որոնց շնորհիվ արագ վեր են խոյանում բարձրահարկ շենքեր: Հենց այդ պանելների որակից է կախված կառուցվող շենքի ամրությունը:

Հայաստանի Հանրապետությունը հայտնի է ցեմենտի իր գործարաններով (Արարատ և Հրազդան), սակայն էկո-

լոգիական խնդիրները լուծված չեն և լուրջ աշխատանքներ պետք է տարվեն հզոր գտիչներ տեղադրելու ուղղությամբ, այլ կերպ այս փոքր երկիրը անդամալի կորուստներ կունենա:

Առաջադրանք. կազմակերպեք էքսկուրսիա դեպի Արարատի և Հրազդանի ցեմենտի գործարանները, տեղում ուսումնասիրեք էկոլոգիական վիճակը, զրուցեք բնակչության հետ և գրեք հոդվածներ: Լավագույն հոդվածները ներկայացրեք ձեր դասարանի (դպրոցի) պատի թերթին: Որոշեք լավագույն հոդվածագրին խրախուսելու ձևը:

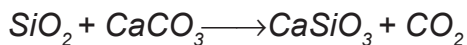
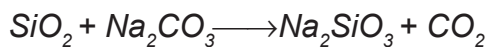
ԱՊԱԿՈՒ ԱՐՏԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ապակին պատկանում է ամորֆ (ոչ բյուրեղական) նյութերին: Ապակին հալման որոշակի ջերմաստիճան չունի: Տաքացնելիս այն աստիճանաբար փափկում է և կարելի է ձևը փոխել: Սառեցնելիս այն պնդանում է, պահպանելով տրված ձևը:

Ապակու հիմնական արտադրանքներն են քվարցապակին, սովորական, ջերմակայուն, օպտիկական ապակիները, բյուրեղապակին և այլն:

Սովորական ապակի արտադրելիս օգտագործվում են՝ անգույն, մաքուր քվարցային ավազ, սոդա ու կրաքար: Այդ նյութերը խնամքով խառնում են ու բեռնում հալման վառարանը:

Բարձր ջերմաստիճանում սիլիցիումի (IV) օքսիդը դուրս է մղում ածխածնի (IV) օքսիդը.



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 ստանալու համար կիրառում են տարբեր եղանակներ՝ մամլում (բաժակներ, կոճակներ), ներփչում (շշեր, էլեկտրալամպեր), պողպատե գրտնակների միջև

շրջագլանում (հայելապակի): Կիսահեղուկ ապակու մակերեսից մեքենաների միջոցով կարելի է ձգել թերթապակի, խողովակներ, ապակե ձողեր, բամբակ:

Ապակու բաղադրությունը փոխելիս հատկությունները նույնպես փոխվում են: Եթե նատրիումի կարբոնատը (սոդան՝ Na_2CO_3) փոխարինվի կալիումի կարբոնատով (պոտաշով՝ K_2CO_3), ապա կստացվի կալիումային ապակի՝ $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$: Այս ապակին (քիմիական ապակի) ազդանյութերի ու ջերմության նկատմամբ կայուն է:

Ջերմակայուն ապակին սովորականից տարբերվում է մոտ 12% բորի օքսիդի (B_2O_3) պարունակությամբ:

Այլումինի օքսիդի ավելացումն ապակուն մեխանիկական ամրություն է հաղորդում: 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 կենցաղային իրեր, օպտիկական ապակիներ և այլն:

Գունավոր ապակիներ ստանալու նպատակով բովախառնուրդին որոշ մետաղների օքսիդներ են ավելացնում: 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 դամբարաներում (մ.թ.ա. II հազարամյակ): Ապակու արտադրության հիմնական կենտրոններն են եղել Դվինն ու Անին: Ապակե իրերը նաև արտահանվում էին:

1950թ. կառուցվեց Արզնու ապակե տարաների, ապա Լենինականում՝ (այժմ՝ Գյումրի) լուսատեխնիկական (1965), Արզնիում՝ բյուրեղապակու (1970), Հոկտեմբերյանում (այժմ՝ Արմավիր) պահածոների տարաների (1966) գործարաններ:

րը: Ապակեթելքն արտադրվում է Սևանի «Էլեկտրամեկուսիչ» գործարանում: Երևանում է հայելիների ու կահույքի ապակու գործարանը:

Ապակու արտադրությունը սկզբնավորվել է հինգից վեց հազար տարի առաջ: Հին Եգիպտոսում ապակի են ստացել մ.թ.ա. III հազարամյակում: Այստեղ են գտնվել ապակու ամենահին նմուշները: Բաղդադի մերձակայքում պեղվել է ապակե գլան, որը վերագրվում է մ.թ.ա. III հազարամյակի կեսերին:

Ռուսաստանում ապակու առաջին գործարանը իր արտադրությունը սկսել է 1635 թ.:

Ապակի փչելու տեխնոլոգիան երևան է եկել մ.թ.ա. I դարում ու խոշոր հեղաշրջում կատարել ապակեգործության բնագավառում:

XVII դարում բյուրեղապակի են ստացել են Անգլիայում և Չեխիայում:

Հարցեր և վարժություններ.

1. Սիլիկատային արդյունաբերության համար որպես հումք ո՞ր բնական միացություններն են օգտագործվում:
2. Ո՞րն է կաոլինիտի բանաձևը:
3. Ինչպե՞ս են խեցեգործական իրը դարձնում ջրի համար անթափանց: Ո՞ր մետաղների օքսիդներն են օգտագործվում կավից պատրաստված իրերի ջնարակման համար:
4. Խեցեգործական իրն ինչպե՞ս են դարձնում գերհաղորդիչ:
5. Ո՞ր հատկությունների շնորհիվ կավից պատրաստված իրերը կոռոզման մետաղի փոխարինողներ:
6. Ցեմենտի բաղադրության մեջ ո՞ր աղերն են մտնում.
 - 1) միայն կալցիումի սիլիկատ,
 - 2) միայն կալցիումի ալյումինատ,
 - 3) կալցիումի և նատրիումի սիլիկատներ,
 - 4) կալցիումի ալյումինատ և սիլիկատ:
7. Պատուհանի ապակին պարունակում է նատրիումի, կալցիումի, մագնեզիումի օքսիդներ և սիլիցիումի (IV) օքսիդ հետևյալ մոտավոր հարաբերությամբ. 1:1:1:6: Որքա՞ն է կալցիում տարրի զանգվածային բաժինը:

8. Ինչո՞ւ ապակին որոշակի հալման ջերմաստիճան չունի:

9. Ո՞ր նյութերի թվին է պատկանում ապակին.

- 1) բյուրեղական,
- 2) հեղուկ,
- 3) ամորֆ,
- 4) գազային:

10. Ո՞ր օքսիդը չի օգտագործվում ապակի ստանալիս.

- 1) BaO ,
- 2) PbO ,
- 3) PtO ,
- 4) Au_2O_3 :

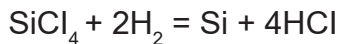
1.3 ՍԻԼԻՑԻՈՒՄԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ՏԵԽՆԻԿԱՅՈՒՄ

Քիմիական տարրերի պարբերական համակարգում մետաղական կառուցվածքով տարրերի և կովալենտային կարկասային կառուցվածքով տարրերի միջև կտրուկ սահման չկա: Դա արտահայտվում է նաև նրանով, որ որոշ թվով տարրերի բյուրեղներ օժտված են այն հատկություններով, որոնք միջանկյալ են հաղորդիչների և մեկուսիչների միջև: Սիլիցիումը, Գերմանիումը և անագի α - անագը ունեն ավստի կառուցվածք, սակայն բյուրեղի կառուցվածքում առկա են որոշակի տարբերություններ, որոնք նշված տարրերին օժտում են կիսահաղորդչային հատկություններով: Սիլիցիումը և գերմանիումը կիսահաղորդիչներ են:

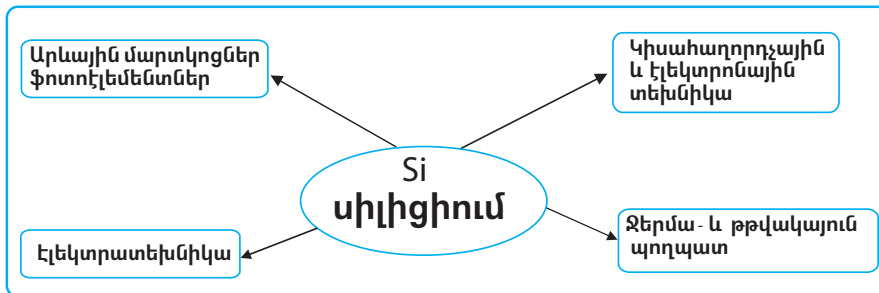
Եթե դուք օգտվում եք արևային մարտկոցներով միկրոհաշվիչից, ապա, հավանական է, պատկերացում ունեք բյուրեղային սիլիցիումի մասին: Այն կիսահաղորդիչ է: Ի տարբերություն մետաղների, ջերմաստիճանը մեծացնելիս բյուրեղային սիլիցիումի հաղորդականությունը մեծանում է: Արբանյակներում, տիեզերանավերում և կայաններում տեղադրվում են արևային մարտկոցներ, որոնք արևային էներգիան փոխարկում են էլեկտրականի: Դրանցում աշխատում են կիսահաղորդիչների բյուրեղներ, և առաջին հերթին սիլիցիում: Սիլիցիումային ֆոտոէլեմենտները կարող են կլանված արևային էներգիայի 20%-ը փոխարկել էլեկտրականի:

Սիլիցիումը միկրոսխեմաների, մասնավորապես միկրոպրոցեսորների, ինչպես նաև արևային մարտկոցների արտադրության հիմքն է։ Որպեսզի մշակման ընթացքում կանխվի սիլիցիումի բյուրեղների մակերեսի օքսիդացումը, օգտագործում են ջրածին։ Բայց միկրոսխեմաներ պատրաստելիս առաջ հարկ է նախ ջրածինը հեռացնել մակերեսից։ Այդ նպատակով բյուրեղը տաքացնում են 550°C-ում։ Բարձր ջերմաստիճանը երբեմն առաջ է բերում սիլիցիումի բյուրեղացանցի խախտում, ինչը հանգեցնում է ընդհատումների՝ միկրոսխեմայի աշխատանքում։ Ամերիկյան գիտնականների մի խումբ մշակել է սենյակային ջերմաստիճանում սիլիցիումի մակերեսից ջրածնի մաքրման նոր լազերային տեխնոլոգիա, որն իջեցնում է միկրոսխեմաների և արևային մարտկոցների արտադրման ինքնարժեքը։

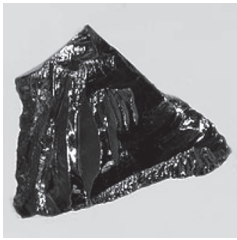
Արևային մարտկոցներ արտադրելու համար օգտագործվում է շատ մաքուր սիլիցիում, որի ստացումը բարդ է և թանկ։ Կալիֆոռնիայի Բերկլիի համալսարանի գիտնականները առաջարկել են արևային մարտկոցների համար օգտագործել չմաքրված սիլիցիում՝ սառեցման մեթոդով։ Հետազոտությունները շարունակվում են։ Իսկ մաքուր սիլիցիումի ստացման ռեակցիայի պարզագույն (իրականում այն շատ բարդ է) հավասարումն է.



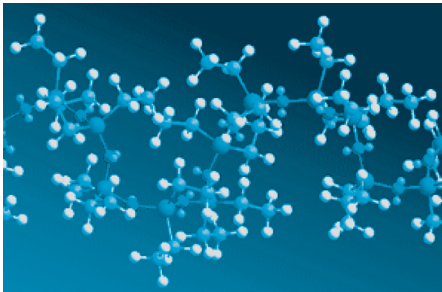
Սիլիցիումը լուծվում է մետաղների մեջ առաջացնելով թթվակայուն և ջերմակայուն համաձուլվածքներ, օրինակ՝ սիլումին համաձուլվածքը (Al և Si) և պողպատը։



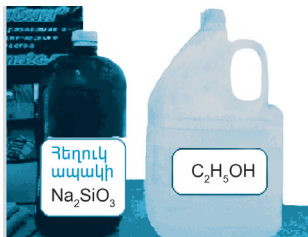
Գծանկար 2. Սիլիցիումի կիրառումը տեխնիկայում



Սիլիցիումի գերմաքուր կտոր



Սիլիցիումն օգտագործվում է համաձուլվածքներ ստանալու համար: 4% սիլիցիում պարունակող պողպատն օգտագործվում է էլեկտրական տրանսֆորմատորներ պատրաստելու համար: 15% սիլիցիում պարունակող պողպատը թթվակայուն է և օգտագործվում է քիմիական սարքավորումների պատրաստելիս:



Փորձ. Սիլիկոնային կաուչուկի ստացումը

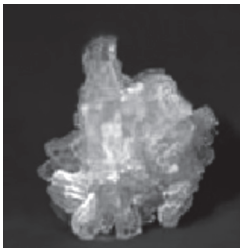
Այժմ մենք կսինթեզենք սիլիցիում օրգանական պոլիմեր: Մոխրագույն գնդիկները ածխածնի ատոմներն են, կապույտ մեծ գնդիկները՝ թթվածնի, կապույտ փոքրերը՝ սիլիցիումի, սպիտակները՝ ջրածնի:

Այս գեղեցիկ անօրգանական պոլիմերը կարելի է ստանալ կենցաղում հայտնի երկու նյութերից.

Թասի մեջ լցրեք 10 մլ հեղուկ ապակի և նույնքան էլ սպիրտ և խառնեք: Ստացվում է սպիտակ փրփուր, որը գնալով պնդանում է: Ձեռքի մեջ տրորեք և գնդակ սարքեք:

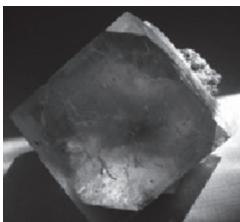
1.4. ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ, ԴՐԱՆՑ ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Կալցիում հողալկալիական ակտիվ մետաղի հատկությունները մենք չենք դիտարկի, քանի որ դուք դրանց ծանոթացել եք 9-րդ դասարանում: Այս ենթագլխում ծանոթանալու ենք կալցիումի այն միացություններին, որոնք գործնական կարևոր նշանակություն ունեն:



Կալցիտ:

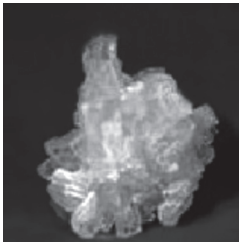
Կարբոնատային հանքանյութ է: Այն կենսականորեն անհրաժեշտ նյութ է ծովային կենդանիների՝ օրինակ՝ կակղամորթի խեցու համար: Կալցիտը՝ կալցիումի կարբոնատի կայուն ձևն է: Կալցիտի բյուրեղները եռանկյուն – զուգահեռանիստի ձև ունեն: Չնայած, հանդիպում են բյուրեղների հրաշալի տարածություններ՝ սուր և բութ շեղանկյուն, զուգահեռանիստեր և այլն: Կալցիտի կարծրությունը երեքի է հավասար Մոոսի ցուցմակում, տեսակարար կշիռը 2,71 է, ապակու փայլ ունի: Հանքանյութի գույնը սպիտակ է կամ անգույն, չնայած կարող է ունենալ նաև կարմիր, մոխրագույն, դեղին, կանաչավուն, մանուշակագույն երանգներ (պայմանավորված է խառնուրդներով): Գեղեցիկ թափանցիկ տարածությունը, որն օգտագործվում է օպտիկական նպատակներով, արտահանվում է Իսլանդիայից և անվանվում է Իսլանդական սպաթ:



Ֆլուորիտ:

Ֆլուորիտ կամ մանուշակագույն սպաթ հանքանյութ է, կազմված կալցիումի ֆտորիդից՝ CaF_2 . Խորանարդաձև բյուրեղներ են, չնայած հանդիպում են նաև ութանիստ և ավելի բարդ կառուցվածքով բյուրեղներ: Ֆլուորիտ հանդիպում է հրաբխային ծագմամբ հանքերում: Շատ տարածված հանքանյութ է: Լուսարձակվում է ուլտրամանուշակագույն լույսի տակ: Այդ առանձնա-

հատկությունից էլ հանքանյութը ստացել է իր անունը՝ ֆլյուորիտ՝ լուսարձակող:



Գիպս:

Հանդիպում է բնության մեջ հարթեցված հաճախ կրկնակի բյուրեղների ձևով: Մանրահատիկ, սպիտակ կամ թեթև գունավորված գիպսի տարատեսակն անվանել են **ալեքաստր**, որնօգտագործվում է տարբեր տեսակի դեկորատիվ աշխատանքներում: Գիպսը շատ տարածված հանքանյութ է:

Կալցիումը 5-րդ տարրն է ըստ երկրակեղևում տարածվածության (3,38%՝ ըստ զանգվածի): Հանդիպում է հիմնականում կարբոնատի $CaCO_3$, գիպսի $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, ֆոսֆատի $Ca_3(PO_4)_2$, քլորիդի $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ ձևով:

Կենսաբանական դերն ու կիրառումը.

Կալցիումը կարևորագույն կենսածին տարր է: Ոսկրային կմախքի հիմնական բաղադրիչ տարրերից է, որտեղ պարունակվում է ֆոսֆատների և հիդրոֆոսֆատների ձևով: Կարգավորում է սրտի աշխատանքը, մասնակցում է արյան մակարդեղիության գործընթացին: Սննդի հետ մարդը պետք է օրական 1,5 գ կալցիում ստանա: Հարկ է իմանալ, որ օրգանիզմն այդ տարրը յուրացնում է ճարպի օգնությամբ: 0,06 գ կալցիումի յուրացման համար 1 գ ճարպ է անհրաժեշտ: Մեծ քանակությամբ կալցիում են պարունակում կաթը, պանիրը, կաթնաշոռը, մաղադանոսը և այլն:

Կալցիումի միացություններից երկրակեղևում ամենատարածվածը **կարբոնատն է**, որը հանդիպում է **կավիճ**, **մարմար** ու **կրաքար** հանքանյութերի ձևով:

Այս **հանքանյութերից** ամենակարևորը **կրաքարն** է, առանց որի ցանկացած շինարարություն անհնար է պատկերացնել: Նախ՝ **կրաքարն** ինքը շինարարական քար է, և երկրորդ՝ հումք է այնպիսի շինանյութերի համար, ինչպիսիք են ցեմենտը, հանգած ու չհանգած կիրը, ապակին և այլն: Կրաքարային խիճն օգտագործվում է ճանապարհների

ամրացման նպատակով, իսկ փոշին՝ հողի թթվայնությունն իջեցնելու համար: Կրակաթն օգտագործվում է շաքարի արտադրությունում ճակնդեղի հյուսքը մաքրելու համար:

Բնական կավիճը բաղկացած է նախնադարյան կենդանիների խեցումնացորդներից: **Կավիճն** օգտագործվում է որպես գրելու միջոց և ատամի մածուկ, ինչպես նաև շենքերը սպիտակեցնելու և թղթի արտադրությունում:

Մարմարն օգտագործվում է քանդակագործության, ճարտարապետության և շինարարության բնագավառում: Մարմարից են կառուցված Հնդկաստանի Ագրա քաղաքի մերձակայքում գտնվող, աշխարհահռչակ Թաջ Մահալ դամբարանի պատերը: Մարմարն օգտագործվում է նաև լաբորատորիայում ածխածնի (IV) օքսիդ ստանալու համար.



Գիպսը՝ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, տաքացնելիս կորցնում է ջրի 3/4 մասն ու փոխարկվում է կեսջրյա գիպսի, որն անվանվում է ալաբաստր (լսնակուճ): Կեսջրյա գիպսը օգտագործվում է բժշկության մեջ՝ անշարժ գիպսային վիրակապներ դնելու համար, ինչպես նաև ատամնատեխնիկայում ու շինարարությունում (գաջ կամ գաջակիր անվանմամբ): Ջերմաստիճանային ռեժիմը խախտելիս գիպսը կորցնում է ամբողջ ջուրն և փոխարկվում անջուր սուլֆատի (CaSO_4), որն անվանվում է մեռած գիպս, քանի որ ջրի հետ այլևս չի միանում:

ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ՓՈՐՁ.

Կրաքարի և գիպսի տարբերիչ ռեակցիան:

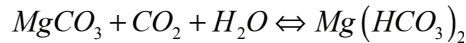
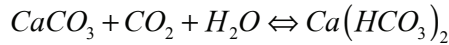
Երկու փորձանոթներում վերցրեք այդ հանքանյութերից նմուշներ և ձեզ տրված ազդանյութերով փորձեք հայտնաբերել, թե ո՞ր փորձանոթում է գիպսը:

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

Հանքանյութերից մեկը կփոխազդի աղաթթվի հետ և գազ կանջատվի: Ո՞ր հանքանյութը կփոխազդի: Գրե՛ք ռեակցիայի հավասարումը:

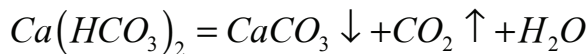
1.5. ՋՐԻ ԿՈՇՏՈՒԹՅՈՒՆՆ ՈՒ ԴՐԱ ՎԵՐԱՑՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ

Բնական ջրերը լուծված վիճակում կալցիումի ու մագնեզիումի աղեր են պարունակում: Կալցիումի և մագնեզիումի կարբոնատները լուծվում են ածխածնի օքսիդ պարունակող ջրում հիդրոկարբոնատների փոխարկվելով.



Այս դարձելի ռեակցիաները կրաքարային ապարներում անձավներ են առաջացնում, որոնց առաստաղներին գոյանում են արտասովոր սառցալեզվակներ՝ ստալակտիտներ (նկ...): Ստալակտիտներն առաջանում են՝ որպես հակադարձ ռեակցիայի արդյունք: Կալցիումի հիդրոկարբոնատի՝ $Ca(HCO_3)_2$ հազեցած լուծույթի կաթիլները CO_2 են կորցնում

ու փոխարկվում կալցիումի կարբոնատի.



Նկատելի քանակով Ca^{2+} և Mg^{2+} իոններ պարունակող

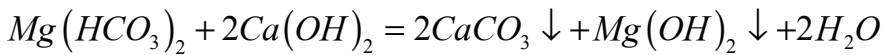
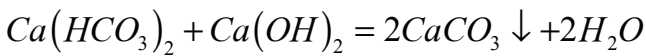
ջուրն անվանում են կոշտ:

Տարբերում են.

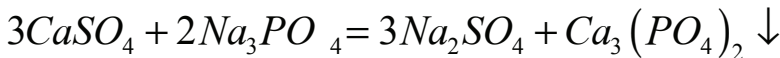
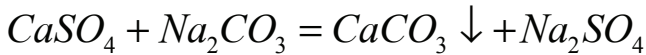
1. Հիդրոկարբոնատների առկայությամբ պայմանավորված՝ ժամանակավոր կոշտություն, որը տաքացնելիս վերանում է.



Որպես նստվածք անջատվող կալցիումի ու մագնեզիումի կարբոնատն ամենքին հայտնի կաթսայադիրտն է, որն առաջանում է ինքնաեռների, թեյամանների, շոգեկաթսաների պատերին: Ժամանակավոր կոշտությունը կարելի է վերացնել նաև կրակաթով.



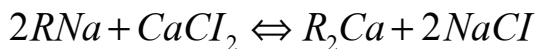
2. Կալցիումի և մագնեզիումի սուլֆատներով ու քլորիդներով պայմանավորված՝ մնայուն կոշտություն, որը տաքացնելիս չի վերանում: Այդ կոշտությունը վերացնում են սոդայով կամ նատրիումի ֆոսֆատով:



Ժամանակավոր ու մնայուն կոշտությունները միասին անվանվում են բնական ջրի ընդհանուր կոշտություն:

Կոշտ ջրի համը տիպի է, օժանդակում է կոշտ ջրում չի փրփրում և կեղտը չի լվացվում, բանջարեղենը կոշտ ջրում չի եփվում, այդ պատճառով կոշտ ջրում օգտագործելուց առաջ անհրաժեշտ է փափկեցնել: Դրան հասնում են իոնափոխանակային կամ քիմիական եղանակներով:

Բնական ջուրը բաց են թողնում զտիչի միջով, որում լցված է կատիոնիտի նատրիումային ձևը: Տեղի է ունենում իոնափոխանակություն:



Քիմիական եղանակով ընդհանուր կոշտության վերացման նպատակով ջրին սոդա և հանգած կիր են ավելացնում: Որպես արդյունք կալցիումի ու մագնեզիումի իոնները նստում են անլուծելի միացությունների ձևով:

Հարցեր և վարժություններ.

1. Անվանեք կալցիումի բնածին միացությունները:

2. Ինչպե՞ս կարելի է ստանալ մագնեզիումի և կալցիումի օքսիդները բնական միացություններից: Ինչպե՞ս են այդ օքսիդներն անվանվում տեխնիկայում:

3. Ինչպե՞ս կարելի է իրականացնել հետևյալ դարձելի գործընթացը.



4. Ի՞նչ է մեռած գիպսը, ինչո՞վ է տարբերվում ալաբաստ-րից (լսնակուճից):

5. Ո՞ր ջուրն է կոշտ համարվում:

6. Ինչո՞ւ է ընդհանուր կոշտության վերացման համար ավելացվում սոդա և կրակաթ: Ինչո՞ւ միայն սոդան բավարար չէ: Հիմնավորե՞ք ձեր պատասխանը:

Խնդիր. Մարդու օրգանիզմի զանգվածի 20%-ը կազմում են ոսկորները, որոնցում առկա կալցիումի ֆոսֆատի զանգվածային բաժինը նույնպես 20% է: Իմանալով ձեր սեփական կշիռը հաշվե՞ք կալցիում տարրի զանգվածը ձեր օրգանիզմում:

1.5. ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԵՐԿՐՈՐԴ ԽՄԲԻ ԳԼԽԱՎՈՐ ԵՆԹԱԽՄԲԻ ՏԱՐՐԵՐԻ՝ ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ ԵՎ ՄԱԳՆԵԶԻՈՒՄԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Կալցիումի իոնները մագնեզիումի, կալիումի և նատրիումի հետ միասին համարվում են ցանկացած բջջի կենսագործունեության անփոխարինելի տարրերը: Դրանց հարաբերությունն օրգանիզմում պետք է լինի խիստ որոշակի:

Մագնեզիում՝ Mg: Օրգանիզմում մագնեզիումի պարունակությունը կազմում է 42 գ (70կգ կշռով մարդու համար): Մարդու օրգանիզմում մագնեզիումը կուտակված է ատամի էմալում և ատամոսկրի հյուսվածքում: Այն գտնվում է նաև ենթաստամոքսային գեղձում, կմախքային մկաններում, երիկամներում, ուղեղում, լյարդում և սրտում: Հասուն մարդու մոտ մագնեզիումի օրական պահանջը կազմում է 0,7 գ: Մագնեզիումը և կալիումը համարվում են ներբջջային տարրեր: Mg²⁺ իոնների քանակը բջջի ներսում 2,5-3 անգամ գերազանցում է միջբջջային հեղուկում առկա Mg²⁺ իոններին: Կենսա-

բանական հեղուկներում և հյուսվածքներում մագնեզիումը գտնվում է կատիոնների և սպիտակուցային կոմպլեքսների միացությունների ձևով: Mg^{2+} իոնները բազմաթիվ ֆերմենտատիվ համակարգերի անփոխարինելի բաղադրամասն են և ակտիվացնողը: Այդ իոններն առաջացնում են կանոնավոր կառուցվածքով, վեցի հավասար կոորդինացիոն թվով, կոմպլեքս միացություններ: Մագնեզիումի առաջացրած կոմպլեքս միացությունները մեծ դեր ունեն բույսերի և կենդանիների կենսագործունեության համար: Քլորոֆիլը մագնեզիումի հայտնի կոմպլեքս միացությունն է՝ բույսերի կանաչ պիգմենտը, որը ֆոտոսինթեզն է իրականացնում: Ֆոտոսինթեզը գործընթացների բարդ հաջորդականություն է, որտեղ նախապես կլանված Արեգակի էներգիան ծախսվում է օքսիդավերականգնման փոխարկումներում: Այդ փոխարկումները վերջին հաշվով հանգեցնում են ջրի և CO_2 -ի միացման.



Բժշկության մեջ լայն կիրառություն ունեն մագնեզիումի հետևյալ միացությունները.

- **Մագնեզիումի օքսիդ՝ MgO .** սպիտակ փոշի է, ջրում չի լուծվում, լուծվում է աղաթթվում: Մագնեզիումի օքսիդը համարվում է անտաքիդ և օգտագործվում է ստամոքսահյուսի թթվայնության իջեցման համար (գաստրիտների, ստամոքսի և տասներկուամատնյա աղիքի հիվանդությունները բուժելիս): Մագնեզիումի օքսիդի անտաքիդ ազդեցությունը չի ուղեկցվում կողմնակի էֆեկտով՝ ալկալոզ չի առաջանում: MgO -ն «Ալմագել» դեղապատրաստուկի հիմնական բաղադրամասն է:
- **Մագնեզիումի գերօքսիդ՝ $MgO \cdot MgO_2$:** Հանդիսանում է 85% MgO և 15% MgO_2 -ի խառնուրդ: Անհոտ սպիտակ փոշի է, ջրում չի լուծվում, լուծվում է աղաթթվում, օգտագործվում է մարսողության խանգարման և լուծի ժամանակ:
- **Մագնեզիումի հիմնային կարբոնատ՝ $Mg(OH)_2 \cdot 4MgCO_3 \cdot H_2O$,** անհոտ, անհամ, սպիտակ թեթև փոշի է, ջրում չի լուծվում, լուծվում է հանքային թթուներում: Օգտագործվում է որպես արտաքին լցա-

փոշի, ստանդքսահյութի բարձր թթվայնությունն իջեցնելու համր, որպես թույլ լուծողական: Մտնում է «Վիկալին» և «Վիկաիր» պրեպարատների բաղադրության մեջ:

- **Մագնեզիումի սուլֆատ՝ $MgSO_4 \cdot 7H_2O$** , անգույն բյուրեղներ են, օդում հողմնահարվում են, ջրում լավ են լուծվում, սպիրտում գրեթե չեն լուծվում: Ջրային լուծույթն ունի դառը, աղի համ (այն անվանվում է նաև դառը կամ անգլիական աղ): Մագնեզիումի սուլֆատը բազմակողմանի ազդեցություն ունի օրգանիզմի վրա. վատ է ներծծվում, ազդում է որպես լուծողական, ունի նաև լեղամուղ ազդեցություն, հանգստացնող է, կախված քանակից կարող է ցուցաբերել նաև քնաբեր և քրտնեցնող ազդեցություն:

Կալցիում՝ Ca: Կալցիումը պատկանում է կենսածին մակրոտարրերի թվին: Օրգանիզմում կալցիումի 99%-ը պարունակվում է կմախքում և ատամներում, իսկ մեկ տոկոսը գտնվում է փափուկ հյուսվածքների բջիջներում, և կատարում է այնքան կարևոր ֆունկցիա, որ եթե օրգանիզմը կալցիումի պահանջ է զգում, ապա այն լրացվում է ոսկորների հաշվին: Կմախքը օրգանիզմի հենարանն է և ծառայում է որպես կալցիումի պահեստ: Չափահաս մարդը ամեն օր պետք է ընդունի 800մգ, տարիքով մարդիկ՝ 1500 մգ, երեխաները՝ 1000 մգ կալցիում: Կալցիումի պակասից կարող են առաջանալ ֆիզիոլոգիական անոմալիաներ և տարբեր հիվանդություններ, օրինակ՝ նորածինների մոտ նկատվում է ատամների ուշ զարգացում, մազաթափություն, ռախիտ հիվանդություն, քրտնազատություն, վատ քուն, ընդհանուր թուլություն: Մեծահասակների մոտ նկատվում է ցավեր գլխուղեղի շրջանում, վերջույթների անշարժացում, հիպերտոնիա, շաքարախտ, քնկոտություն, ընդհանուր թուլություն, ցնցումներ, սրտի և ուղեղի արյունատար անոթների հիվանդություն և այլն:

Օրգանիզմում կալցիումի պակասը լրացնելու համար արտադրվում են հավելանյութեր և դեղաձևեր, որոնք կալցիում են պարունակում: Դրանք են.

Կալցիմաքս. նախատեսված է կոտրվածքների, հարվա-

համաձև գեղծի ֆունկցիայի խախտման, ատամների հիվանդությունների, ալերգիկ երևույթների, մաշկային հիվանդությունների բուժման համար:

Կալցի-Սանդոզ. Կալցիում պարունակող դեղաձև է, որն օգտագործվում են օրգանիզմում կալցիումի պակասի դեպքում:

Կալցիումի քլորիդ և կալցիումի գլյուկոնատ. օգտագործվում են հարվահամաձև գեղծի ֆունկցիայի խախտման, ալերգիկ հիվանդությունների, բորբոքային և թարախային պրոցեսների, մաշկային հիվանդությունների, արյան մակարդեղիության բարձրացման համար:

CaJ2. օգտագործվում է, երբ օրգանիզմը յոդի կարիք ունի:

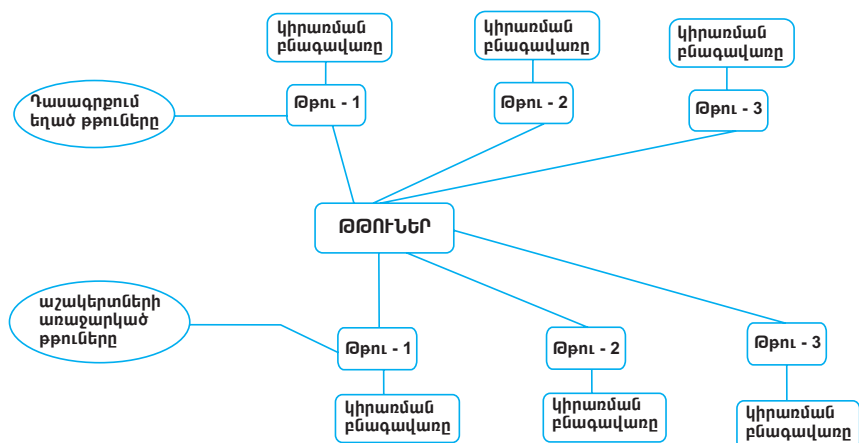
Կալցիումի պանգամատ. օգտագործվում է թերապևտիկ հիվանդությունների՝ աթերոսկլերոզի, խրոնիկ սրտային հիվանդությունների, մաշկային և այլ հիվանդությունների ժամանակ:

Կալցիումի սուլֆատ՝ $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$: Բժշկության մեջ լայն կիրառություն ունի կեսջրյա գիպսը՝ գիպսային վիրակապերի համար, ինչպես նաև ատամնատեխնիկայում:

Ե՞րբ է կալցիումի քանակությունը պակասում:

Ոսկորներն անընդհատ վերականգնվում և նորացվում են: Մարդու ոսկրային համակարգը լրիվ ձևավորվում է մինչև 30 տարեկանը: Այդ տարիքում ոսկորների զանգվածը լինում է առավելագույնը, դրանից հետո սկսում է պակասել և տարիքի հետ դառնում է ավելի ու ավելի թեթև:

Այժմ կարելի է ասել, որ առանց կալցիումի մասնակցության ոչ մի ֆիզիոլոգիական ֆունկցիա գոյություն չունի: Կալցիումի դերը բացառիկ կարևոր է արյան մակարդման, բջիջների բազմացման, կմախքի ձևավորման, մկանների կծկման, նյարդային ազդակների հաղորդման, բջջաթաղանթի թափանցելիության և այլ կարևոր գործընթացներում:



1.6. ԿԵՆՑԱՂՈՒՄ ՕԳՏԱԳՈՐԾՎՈՂ ԱՆՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐ. ԹԹՈՒՆԵՐ, ՀԻՄՔԵՐ, ԱՂԵՐ, ՕՔՍԻԳԵՆԵՐ, ԴՐԱՆՑ ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐԻ ՊԱՏՐԱՍՏՈՒՄԸ:

Կենցաղում օգտագործվող անօրգանական նյութերի մեջ առկա են պարզ նյութեր, թթուներ, հիմքեր, աղեր և օքսիդներ: Նշված դասերից յուրաքանչյուրը բնութագրվում է որոշակի բաղադրությամբ, ֆիզիկական և քիմիական հատկություններով, որոնք էլ պայմանավորում են օգտագործման արդյունավետությունը կենցաղում, ինչպես նաև վտանգավորությունը դրանք օգտագործելիս:

ԹԹՈՒՆԵՐ

Կենցաղում օգտագործվում են հետևյալ անօրգանական թթուները.

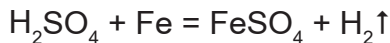
Ծծմբական թթու՝ H_2SO_4 , աղաթթու՝ HCl , օրթոֆոսֆորական թթու՝ H_3PO_4 : Սենյակային ջերմաստիճանում անջուր H_2SO_4 -ը հեղուկ է, H_3PO_4 -ը՝ պինդ, իսկ աղաթթուն քլորաջրածին գազի ջրային լուծույթն է: Սովորաբար կենցաղում թթուներն օգտագործվում են ջրային լուծույթների ձևով:

H_2SO_4 լուծույթը ջրում ջերմանջատիչ է և ջերմաստիճանը կարող է հասնել $100^\circ C$: Հաշվի առնելով այս հանգամանքը, ինչպես նաև՝ այն, որ ծծմբական թթուն ջրից զգալի ծանր է,

նոսրացնելիս անպայման պետք է այն բարակ շիթով և զգույշ խառնելով լցնել ջրի մեջ, հակառակ դեպքում թթուն կարող է դուրս ցայտել և այրվածքներ առաջացնել դեմքի ու ձեռքերի վրա:

Ձգուշացեք, ծծմբական թթուն նոսրացնելիս անպայման պետք է ոչ թե ջուրը լցնել թթվի վրա, այլ վերջինս՝ ջրի վրա:

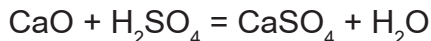
Մետաղների համեմատական ակտիվության շարքում ջրածնից ձախ տեղադրված մետաղները փոխազդում են թթուների հետ դուրս մղելով ջրածնին.



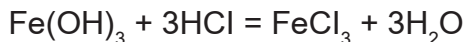
Միշտ հիշեք, որ թթուները չի կարելի պահել մետաղյա տարաներում:

Ծծմբական թթվի ջրային լուծույթը լցվում է ավտոմեքենաների մարտկոցների մեջ:

Ձեզ հայտնի է, որ թթուների և հիմքերի փոխազդեցության ռեակցիան անվանվում է չեզոքացման ռեակցիա և շատ արագ ընթացող ռեակցիա է, հետևաբար ***չի կարելի միասին պահել հիմքը և թթուն***, օրինակ՝ չհանգած կիրը և ծծմբական թթուն.



Աղաթթուն օգտագործում են մետաղյա իրերի մակերեսից ժանգը հեռացնելու համար.



Թույլ թթուները, օրինակ՝ ֆոսֆորական թթուն, օգտագործվում է ***մետաղների մակերեսը մաքրելու*** համար: Աղաթթվով մշակելիս օգտագործում են մետաղների քայքայման ինհիբիտորներ (ռեակցիայի դանդաղեցնողներ):

Թթուներն օգտագործում են նաև ***դիրտը հեռացնելու*** համար, որը հիմնականում կարբոնատային բնույթի է լինում.



Անօրգանական թթուները փոխազդում են մեծ թվով անօրգանական նյութերի հետ, քայքայում են հյուսվածքները, բնական և արհեստական մանրաթելերը:

ՀԻՄՔԵՐ

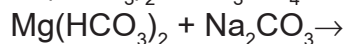
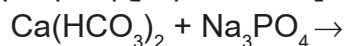
Ուժեղ հիմքերը՝ ալկալիները, օրինակ՝ նատրիումի կամ կալիումի հիդրօքսիդները կենցաղում չեն օգտագործվում: Կենցաղում համեմատաբար լայն կիրառություն ունի ամոնիակի հիդրատը՝ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$: Այն առաջանում է գազային ամոնիակը ջրում լուծելով: Ամոնիակի ջրային լուծույթը (անուշադրի սպիրտը) սուր հոտ ունի:

Ամոնիակաջուրն օգտագործում են պղնձե և արծաթե իրերը մաքրելիս, ջրին ամոնիակ են ավելացնում բուրդ և պատուհանի ապակիները լվանալիս:

Կալցիումի հիդրօքսիդը օգտագործվում է մուրաբաներ պատրաստելիս:

ԱՂԵՐ

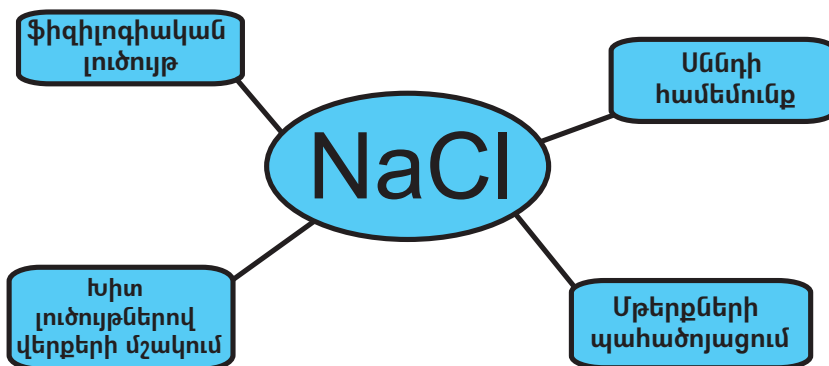
Աղերի կիրառությունը կենցաղում կապված է դրանց տարբեր քիմիական հատկությունների հետ, ներառյալ փոխազդեցությունը ջրի հետ: Ջրային լուծույթում աղերը դիսոցվում են առաջացնելով անիոններ և կատիոններ: Առաջացած իոնները կարող են փոխազդել ջրի հետ, եթե արդյունքում թույլ էլեկտրոլիտ առաջանա: Եթե թույլ թթվի աղ է, ապա միջավայրում կուտակվում են OH^- իոններ: Դա է պատճառը, որ լվացքի փոշու հետ խառնում են ֆոսֆատներ, կարբոնատներ, հիդրոկարբոնատներ՝ լվացքի փոշու լվացող հատկությունն ուժեղացնելու համար: Այդ աղերն օգտագործում են նաև կոշտ ջրից փափուկ ջուր ստանալու համար:



Ավարտե՛ք ռեակցիաների հավասարումները:

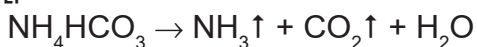
Կենցաղում օգտագործվող աղերն են.

Նատրիումի քլորիդ՝ NaCl ամենաշատ օգտագործվող աղերից է: Անվանվում է կերակրի աղ և դրանով նշվում է այդ աղի կարևորությունը օրգանիզմի համար: Հիմնական կիրառությունները ներկայացված են գծանկարում.



Կալիումի քլորիդը դառնահամ է, օրգանիզմում կալիումի հաշվեկշիռը պահելու համար օգտագործվում է հաբերի ձևով: Մեծ չափաբաժին ընդունել չի կարելի, որովհետև կալիումը ներքջային տարր է և ավելցուկը կարող է հանգեցնել «հիպերկալեմիա» հիվանդության:

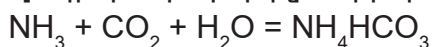
Ամոնիումի հիդրոկարբոնատը և կարբոնատը օգտագործվում են հրուշակեղենի և հացի արտադրության մեջ՝ խմորեղենի ծակոտկենությունն ապահովելու համար: Եթե ձեզանից մեկն ու մեկը ցանկանա զբաղվել խմորեղենի և հացի արտադրությամբ, ապա չվախենաք, օգտագործե՛ք այդ աղերը՝ տաքացնելիս դրանցից ոչինչ չի մնում, ռեակցիայի արգասիքները ցնդելի են:



Ցանկության դեպքում կարող եք ինքներդ սինթեզել: Փորձե՛ք լաբորատորիայում ստանալ այդ աղը:

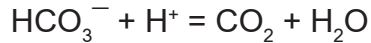
Մարմարի կտորների վրա ավելացրեք աղաթթու և ստացե՛ք ածխաթթու գազ՝ Կիպի ապարատում կամ գազի ստացման հասարակ սարքում: Ստացված գազը անցկացրե՛ք ամոնիակաջրի մեջ և ձեր աղը պատրաստ կլինի:

Հիշե՛ք, ամոնիակը շատ սուր հոտ ունի և փորձը պետք է կատարել օդաքարշիչ պահարանի տակ: Տնային պայմաններում պետք է տեղադրեք օդափոխիչ սարքեր:



Նատրիումի հիդրոկարբոնատ՝ NaHCO_3 : Այս աղին արդեն ծանոթ եք: Կենցաղում այն օգտագործվում է կերակ-

րի սողա անվամբ: Իսկապես նատրիումի հիդրոկարբոնատն օգտագործում են, երբ ինչ-որ պատճառով ստանոքսի թթվայնությունը բարձրանում է: Այդ աղը, որպես թույլ թթվից և ուժեղ հիմքից առաջացած աղ հիմնային բնույթի է և չեզոքացնում է թթվին.



Տնային պայմաններում կերակրի սողան օգտագործում են խմորեղեն պատրաստելիս:

Կալիումալյումինային շիբեր (պաղլեղ)՝ $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, օգտագործվում է բերանի խոռոչի որոշ հիվանդությունների բուժման համար, ինչպես նաև կենցաղում:

Պղնձարջասպ և երկաթարջասպ՝ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ և $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ օգտագործում են որպես բուժաբանականներ, քանի որ այդ մետաղների իոնները քայքայում են սպիտակուցները: Զգուշացե՛ք այգիներում օգտագործելիս, այդ աղերը թունավոր են:

Նատրիումի և կալիումի հիպոքլորիտներ՝ KClO և NaClO ուժեղ օքսիդիչներ են, սպիտակեցնող հեղուկ (ժավելաջուր) անվան տակ կենցաղում օգտագործում են սպիտակեղենը լվանալու համար:

Քլորակիր՝ CaOCl_2 ախտահանող նյութ է:

Նիտրատներին և ֆոսֆատներին կանդորադառնանք «Քիմիան և գյուղատնտեսությունը» գլխում:

Հարցեր և վարժություններ.

Բերեք կենցաղում թթուների օգտագործման օրինակներ:

1. Ինչո՞ւ թթուները չի կարելի մետաղյա տարաներում պահել:
2. Ինչպե՞ս կարելի է իջեցնել ժանգը մետաղյա իրերի մակերեսից: Գրեք ռեակցիայի հավասարում:
3. Գրեք նատրիումի հիդրոկարբոնատի՝ NaHCO_3 և աղաթթվի միջև ընթացող փոխազդեցության ռեակցիայի հավասարումը:
4. Միացությունների ո՞ր դասին է պատկանում ամոնիակի հիդրատը:
5. Թվարկեք կենցաղում ամոնիակաջրի օգտագործման

օրինակներ:

6. Ինչո՞ւ կալիումի կամ նատրիումի հիդրօքսիդները կենցաղում չեն օգտագործվում:
7. Հացի և խմորեղենի արտադրությունում **չի կարելի** օգտագործել.
 - 1) ամոնիումի քլորիդ
 - 2) ամոնիումի կարբոնատ
 - 3) ամոնիումի հիդրոկարբոնատ
 - 4) նատրիումի հիդրոկարբոնատ
9. Պատրաստե՞ք 3 կգ ֆիզիոլոգիական լուծույթ: Հիշե՛ք ո՞րն է ֆիզիոլոգիական լուծույթը:

1.7. ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԸ ԿԵՆՑԱՂՈՒՄ

Անօրգանական նյութերի հետ միասին կենցաղում օգտագործում են նաև օրգանական նյութեր: Դրանք օրգանական միացությունների կարևոր դասերի ներկայացուցիչներն են. ածխաջրածիններ և դրանց հալոգենածանցյալներ, սպիրտներ, ալդեհիդներ և կետոններ, օրգանական թթուներն ու դրանց աղերը:

Ածխաջրածիններ և դրանց հալոգենածանցյալներ

Կենցաղում հաճախ է լուծիչների պահանջ զգացվում: Երկրի վրա ամենատարածված և առավել կարևոր լուծիչը ջուրն է: Սակայն ջրում ոչ բոլոր նյութերն են լուծվում: Այսպես, ճարպը, յուղը և շատ օրգանական նյութեր ջրում չեն լուծվում և ստիպված են լինում կենցաղում օգտագործել նաև օրգանական լուծիչներ: Խեժերի, ճարպերի, եթերային յուղերի լուծիչներ են համարվում հեղուկ ածխաջրածինները՝ նավթի բենզինային թորամասը ($t_{\text{бн}} = 40-200^{\circ}\text{C}$) և պետրոլային եթերը, որը եռում է $30-80^{\circ}\text{C}$: Բարձրաեռ բենզինը ($t_{\text{бн}} = 160-200^{\circ}\text{C}$) օգտագործվում է լաքերի ու ներկերի արտադրություններում: Արոմատիկ ածխաջրածիններ չպարունակող բենզինն օգտագործվում է հագուստի քիմիական մաքրման համար: Այդ ստացվող յուղը բենզինով են առանձնացնում ու մաքրում արևածաղկից, սոյայից և այլ բույսերի սերմերից: Հեղուկ ածխաջրածինները հեշտությամբ բոցավառվում են իսկ

ցնդողները՝ պայթուցավտանգ են և զգուշություն են պահանջում: Այդ հատկություններից զուրկ են ածխաջրածինների հալոգենածանցյալները, 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 կենցաղում հագուստի քիմիական մաքրման և ներկերի նոսրացման համար: Լավագույն լուծիչների թվին է պատկանում 1,1,2-եռքլորեթենը՝ $\text{HCCl}_2=\text{CHCl}$:

Ածխաջրածինները և դրանց հալոգենածանցյալները ջրում գործնականորեն անլուծելի են, լավ լուծում են կառուցուկը, խեժերը, պարաֆինը, ճարպերը և յուղը: Այս նյութերն օրգանիզմ ընկնելիս խիստ վտանգավոր են սպառնում մարդու կյանքին: Ածխաջրածինների հալոգենածանցյալները անդուր հոտ ունեն և թունավոր են: Դրանք չեն յուրացվում օրգանիզմի կողմից, լուծվում են ճարպերում և կուտակվում: Քլորոֆորմը թմրեցնող ազդեցություն ունի:

Հարցեր և վարժություններ.

1,2-դիքլորեթանը պատկանում է լավագույն լուծիչների թվին: Առաջարկե՛ք 1,2-երկքլորեթանի ստացման երկու եղանակ:

Գրե՛ք դիքլորեթանի բոլոր հնարավոր իզոմերների կառուցվածքային բանաձևերը:

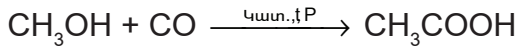
Պենտանի իզոմերներից մեկի մոնոքլորածանցյալը իզոմեր չունի: Գրե՛ք այդ ածխաջրածնի կառուցվածքային բանաձևը և անվանե՛ք:

ՍՊԻՐՏՆԵՐ ԵՎ ՖԵՆՈԼ

Սպիրտներն օգտագործելիս պետք է հաշվի առնել այդ նյութերի թունավոր հատկությունը: Հատկապես թունավոր է մեթանոլը՝ նույնիսկ քիչ քանակով: Մարդու օրգանիզմում մեթանոլի օքսիդացման արգասիքները առաջ են բերում կուրություն: Մեթանոլի մահացու չափաքանակը ~ 50 մլ է:

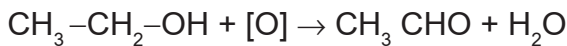
Մեթանոլն անգույն հեղուկ է, եռում է 65°C ջերմաստիճա-

նում, հոտով նման է էթանոլին, ինչն էլ դժբախտ պատահարների պատճառ է դառնում: Մեթանոլը կիրառվում է որպես լուծիչ, որպես ավտոմեքենաների վառելիքի հավելում: Արդյունաբերության մեջ մեթանոլն օգտագործվում է քացախաթթվի ստացման համար.

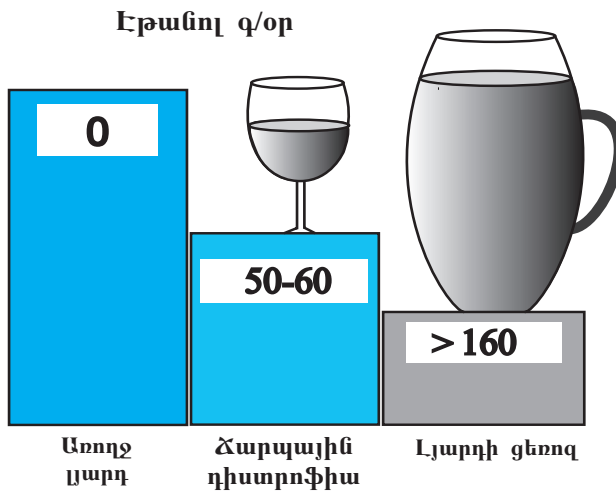


Էթանոլն էժան լուծիչ է: Այն օգտագործվում է դեղաբույսերից օգտակար նյութերի լուծազատման և թուրմեր ու հանուկներ պատրաստելու համար: Էթանոլն օգտագործվում է ալկոհոլային խմիչքների պատրաստելիս:

Էթանոլը թունավոր է: Օրգանիզմում ենթարկվում է ֆերմենտատիվ օքսիդացման փոխարկվելով էթանալի (քացախալդեհիդ կամ ացետալդեհիդ), որն էլ առաջ է բերում ծանր թունավորում.



Մեծ քանակությամբ էթանոլ օրգանիզմ ընկնելիս խախտվում է գլխուղեղի բնականոն գործունեությունը և ախտահարվում է լյարդը:



Նկ... Էթանոլի ազդեցությունը լյարդի վրա
Էթանոլի պարբերաբար օգտագործումը նախ հանգեցնում է ընտելացման, ապա մարդու օրգանիզմի քայքայման:

Էթիլենգլիկոլը երկատոմ սպիրտ է, նման քաղցր օշա-

րակի, անգույն հեղուկ է, եռում է $197,6^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանում, **խիստ թունավոր** է: Օգտագործվում է որպես հակասառիչ (անտիֆրիզ)՝ ներքին այրման շարժիչների համար: 25% էթիլեն գլիկոլ պարունակող ջրային լուծույթը սառչում է -12°C -ում, իսկ 63,1% պարունակողը՝ -60°C -ում:

Գլիցերինը թունավոր չէ
Կարբոնաթթուներ՝ RCOOH

Հոմոլոգիական շարքի առաջին անդամը մրջնաթթուն է: Մրջնաթթուն սուր հոտով հեղուկ է, օգտագործվում է գործվածքների ներկման, թանկարժեք կաշիների ստացման համար, օգտագործվում է նաև որպես վերականգնիչ: Մրջնաթթվի էսթերները կիրառվում են որպես լուծիչներ և **հոտավետ նյութեր**, օրինակ մրջնաթթվի ամիլ էսթերը: Մրջնաթթուն թունավոր է, մաշկի վրա թափվելիս այրվածքներ է առաջացնում և այդ պատճառով կենցաղում լայն կիրառություն չունի:

Քացախաթթուն բնորոշ սուր հոտով հեղուկ է: Սառցային քացախաթթուն հալվում է $16,5^{\circ}\text{C}$ -ում, եռում է 180°C -ում, ջրի հետ խառնվում է ցանկացած հարաբերությամբ: Բոլորին լավ հայտնի սեղանի քացախը քացախաթթվի 3-9%-անոց ջրային լուծույթն է:

Ազատ թթվի և միացությունների ձևով քացախաթթուն քիչ քանակով առկա է բուսական և կենդանական օրգանիզմներում: Գոյանում է օրգանական նյութերի օքսիդացումից:

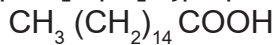
Քացախաթթուն ամենալայն կիրառությամբ կարբոնաթթուն է: Այն թույլ թթու է, ինչը հնարավոր է դարձնում քացախի օգտագործումը իբրև սննդի համեմունք և պահածոների պատրաստման միջոց: Քացախաթթվի աղերը՝ ացետատներն ունեն զանազան կիրառություն, օրինակ՝ երկաթի և ալյումինի ացետատներն օգտագործվում են գործվածքները ներկելիս, մատրիումի ացետատն օգտագործվում է բժշկության մեջ՝ արյան դիալեզում:

ՊԱՆՄԻՏԻՆԱԹԹՈՒ ԵՎ ՍՏԵԱՐԻՆԱԹԹՈՒ

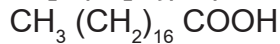
Բարձր հազեցած միահիմն կարբոնաթթուներից առավել կարևոր են պալմիտինաթթուն և ստեարինաթթուն: Դրանց մոլեկուլներում կարբօքսիլային խմբին միացած ածխաջրած-

նային ռադիկալներն ունեն 15 և 17 ատխածնի ատոմ պարունակող չճյուղավորված շղթաներ:

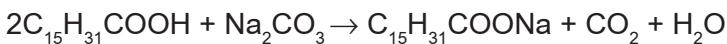
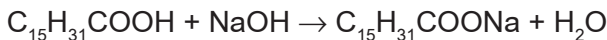
Պալմիտինաթթվի մոլեկուլային բանձնը և մոդելը



Ստեարինաթթվի մոլեկուլային բանաձևը և մոդելը

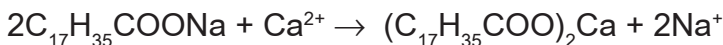


Ստեարինաթթուն և պալմիտինաթթուն գլիցերինի էսթերների ձևով մտնում են կենդանական և բուսական ճարպերի բաղադրության մեջ: Այդ թթուները սպիտակ գույնի, ջրում չլուծվող պինդ նյութեր են: Բարձր կարգի թթուներին հատուկ են ճիշտ նույն քիմիական հատկությունները ինչ մյուս կարբոնաթթուներին: Օրինակ՝ աղերի առաջացումը նատրիումի հիդրօքսիդի և կարբոնատի հետ փոխազդելիս.



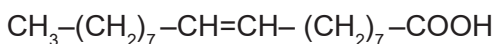
Այս թթուների նատրիումական աղերը՝ պալմիտատները և ստեարատները ջրում լուծվում են, օժտված են լվացող հատկությամբ և կազմում են սովորական պինդ օճառի հիմնական մասը: Կալիումական աղը հեղուկ օճառն է և հաճախ օգտագործվում է բժշկության մեջ:

Բարձր կարբոնաթթուների կալցիումական և մագնեզիումական աղերը ջրում չեն լուծվում: Այդ անլուծելի աղերի գոյացմամբ էլ բացատրվում է կոշտ ջրում օճառի չփրփրելը:



Օլեինաթթուն, որպես չհագեցած միահիմն կարբոնաթթուների ներկայացուցիչ

Օլեինաթթվի կառուցվածքային բանաձևն է.



Պալմիտինաթթվի և ստեարինաթթվի հետ մեկտեղ օլեինաթթուն մտնում է ճարպերի բաղադրության մեջ: Օլեինաթթուն հեղուկ է, ջրում չի լուծվում, օժտված է երկակի քիմիական ֆունկցիայով:

ԳԼՈՒԽ II

ՔԻՄԻԱՆ ԵՎ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱՆ: ԱԾԽԱԾԻՆ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՂ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԷՆԵՐԳԻԱՆ

Երկիր մոլորակի էներգիայի պաշարների մեծ մասը առաջացել է տարատեսակ քիմիական ռեակցիաների հետևանքով: Էներգիան, որը պարփակված է նյութերում, քիմիական կապերի էներգիան է: Նյութերի փոխարկումների ընթացքում քիմիական կապի էներգիան անցնում է էներգիայի այլ ձևերի:

Հնադարյան մարդը բավարարվում էր էներգիայի այն քանակով, որը ստանում էր սնվելիս: Դարեր շարունակ, պարզագույն սարքերը գործի գցելու համար, որպես բանող ուժ օգտագործում էին մարդկանց ու կենդանիների մկանային ուժը: Ժամանակի ընթացքում մարդիկ սկսեցին օգտագործել էներգիայի լրացուցիչ աղբյուրներ (շարժվող ջրի էներգիան, քամու ուժը և այլն): Սակայն հետագայում պարզվեց, որ էներգիայի առավել հարմար աղբյուր են ածխածնի տարր պարունակող միացությունները:

Ջեռուցելու, սնունդ պատրաստելու և լուսավորելու համար օգտագործվել և օգտագործվում է այրվող փայտի էներգիան: Որոշ տարածաշրջաններում օգտագործվել է նաև նավթ, ածուխ, տորֆ և օրգանական նյութերի քայքայման այլ արգասիքներ:

Այսօր հսկայական քանակի էներգիա է արտադրվում ածխախնի (ածխի) և ածխածնի միացությունների (օրգանական նյութերի) այրումից: Ամենարևոտ այրվող օգտակար հանածոներն են նավթն ու բնական գազը, որոնք հիմնականում կազմված են ածխաջրածիններից:

ԱԾԽԱԶՐԱԾԻՆՆԵՐ

Օրգանական պարզագույն միացությունների մոլեկուլները պարունակում են միայն երկու տարր՝ **ածխածին և ջրածին**: Այդ միացություններն անվանում են **ածխաջրածիններ՝ ածխածնի ջրածնային միացություններ**:

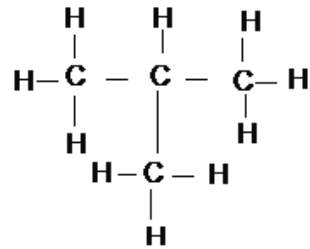
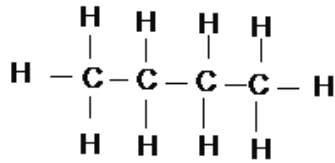
Օրինակ՝ CH_4 , C_3H_8 , C_2H_2 , C_4H_6 , C_6H_6 և այլն: Ընդհանուր բանաձևը՝ C_xH_y :

Դեռևս XIX դարի կեսերին հայտնի էր, որ ածխածին և ջրածին տարրերն առաջացնում են բազմաթիվ քիմիական միացություններ: Երկար ժամանակ այդ փաստը բացատրություն չուներ: Վերոնշյալ և ուրիշ այլ փաստերի բացատրությունը տվեց օրգանական միացությունների քիմիական կառուցվածքի տեսությունը:

Ածխածնի ատոմներն օժտված են բացառիկ հատկություններով՝ մեկը մյուսին միանալով ընդունակ են առաջացնելու երկար շղթաներ և օղակներ: Քիմիական կապը ածխածնի ատոմների, ինչպես նաև ածխածնի և այլ տարրերի ատոմների միջև կովալենտային է, այսինքն առաջանում է էլեկտրոնային զույգի օգնությամբ: Օրգանական միացության մոլեկուլում ատոմները միացած են որոշակի հաջորդականությամբ՝ իրենց վալենտականություններին համապատասխան:

Ածխածինն օրգանական միացություններում քառավալենտ է:

Օրգանական միացությունների քիմիական կառուցվածքի տեսությունը հաստատելով այն գաղափարը, որ յուրաքանչյուր նյութ ունի որոշակի որակական և քանակական բաղադրություն, հիմնավորում է, որ նյութերի հատկությունները կախված են իրենց կառուցվածքից՝ մոլեկուլում ատոմների միացման կարգից: Դա հանգեցնում է իզոմերիայի երևույթին՝ նույն մոլային զանգվածով և միատեսակ բաղադրությամբ տարբեր նյութերի գոյության հնարավորությանը: Այսպես, չորս ատոմից կազմված ածխածնային շղթան կարող է լինել գծային կամ ճյուղավորված:



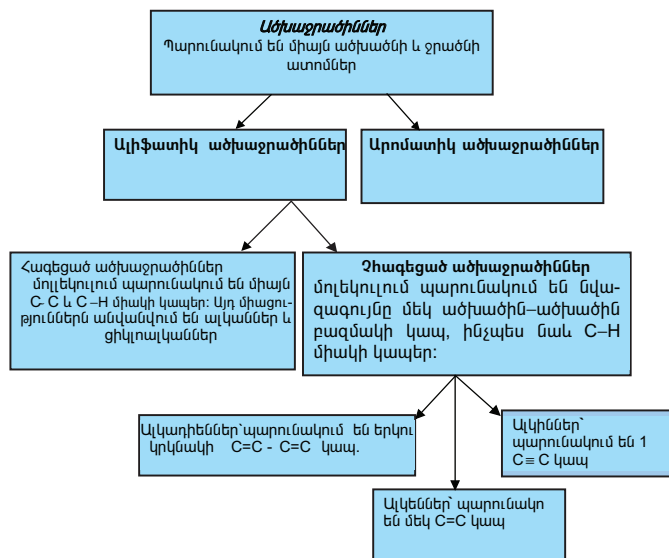
Նորմալ բութան

Իզոբութան

Նյութի մոլեկուլի կառուցվածքը կարելի է որոշել ըստ հատկությունների և, հակառակը, ըստ կառուցվածքի կարելի է կանխատեսել քիմիական միացության հատկությունները: Այս դեպքում պետք է հաշվի առնել, որ ատոմների խմբերը օրգանական և անօրգանական միացությունների մոլեկուլներում փոխադարձաբար ազդում են միմյանց վրա, որոշելով դրանց ռեակցունակությունը:

Դասակարգումը

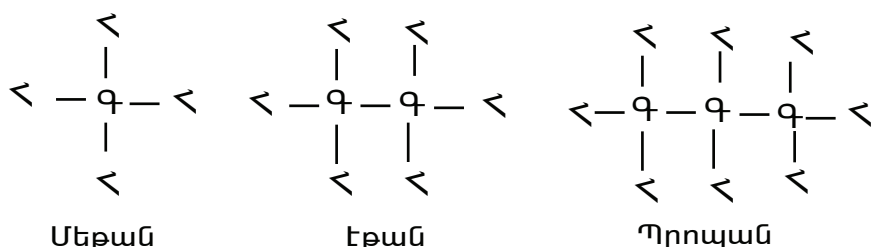
Գիտնականները ստեղծել են համակարգ, որտեղ բոլոր միացությունները տեղադրված են **դյուրընկալելի կերպով**: Այդ համակարգի շնորհիվ կարելի է հեշտությամբ որոշել, թե ո՞ր խմբում պետք է տեղադրել յուրաքանչյուր նոր սինթեզված կամ բնական հումքից անջատված նյութ:



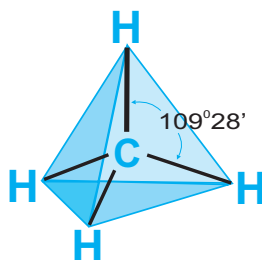
Գծապատկեր 2.1. Ածխաջրածինների դասակարգումը

2.1. ՀԱԳԵՑԱԾԱԾ ԱԾԽԱՋՐԱԾԻՆՆԵՐ՝ ԱԼԿԱԼԻՆԵՐ

Բաց շղթայով հագեցած ածխաջրածինները, ըստ միջազգային անվանակարգի, անվանվում են **ալկաններ**: Պարզագույն ալկանների՝ մեթան, էթան, պրոպան, կառուցվածքային բանաձևերից երևում է, որ ալկաններում առկա են երկու տեսակ քիմիական կապ. C–C և C–H: C–C կապը կովալենտային ոչ բևեռային կապ է, իսկ C–H-ը՝ թույլ բևեռային, քանի որ ածխածինը և ջրածինը ըստ էլեկտրաբացասականության միմյանց մոտ են:



Ալկաններ են անվանվում ացիկլիկ հագեցած ածխաջրածինները, որոնք ունեն $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ընդհանուր բանաձև և մոլեկուլում միայն միակի կապեր (C–C, C–H):



Նկ.2.1. Մեթանի քառանիստային կառուցվածքը

Ալկաններում իզոմերիան պայմանավորված է տարբեր կառուցվածքով շղթաներ առաջացնելու ածխածնի ատոմի հատկությամբ: Ինչպես արդեն գիտեք իզոմերիայի այդ տեսակն անվանվում է ածխածնային կմախքի իզոմերիա: Օրինակ C_5H_{12} ալկանը գոյություն ունի երեք կառուցվածքային իզոմերի ձևով.

վածի ածման կարգով, և որի յուրաքանչյուր անդամ նախորդից տարբերվում է CH_2 խմբով, անվանվում է հոմոլոգիական շարք, շարքի անդամները՝ հոմոլոգներ, իսկ CH_2 խումբը՝ հոմոլոգիական տարբերություն:

Ալկանների ֆիզիկական հատկությունները

298 K ջերմաստիճանում և մթնոլորտային ճնշման տակ հոմոլոգիական շարքի առաջին չորս անդամը գազային նյութեր են, չճյուղավորված ալկանները պենտանից մինչև հեպտադեկանը ($C_5—C_{17}$) գտնվում են հեղուկ վիճակում իսկ բարձր ալկանները պինդ նյութեր են:

Ալկանների քիմիական հատկությունները

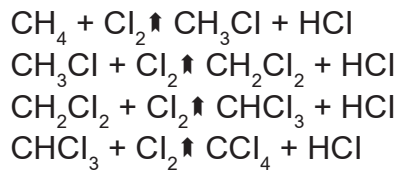
Ցանկացած միացության քիմիական հատկությունները որոշվում են այդ միացության կառուցվածքով՝ դրա կազմում գտնվող ատոմների և ատոմների միջև առկա քիմիական կապերի բնույթով:

Քանի որ C-C և C-H σ - կապերի հետերոլիտիկ խզում սովորական պայմաններում տեղի չի ունենում, ապա ալկանները գործնականում իոնական ռեակցիաների մեջ չեն մտնում: Դա արտահայտվում է նաև ալկանների կայունությունը բևեռային ազդանյութերի նկատմամբ (թթուներ, հիմքեր, իոնային բնույթի օքսիդիչներ, օրինակ՝ $KMnO_4$, K_2CrO_4 և այլն): Հետևաբար, ալկաններին բնորոշ են.

1.Տեղակալման ռեակցիաներ

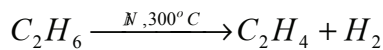
Չնայած C-H կապն ավելի ամուր է , քան C-C կապը, բայց առավել հեշտ է կտրվում, քանի որ գտնվում է մոլեկուլի մակերեսին և մատչելի է ազդանյութերի գրոհի համար:

Ալկանների համար բնորոշ են հալոգենների, մասնավորապես քլորի հետ ռեակցիաները: Եթե մեթանի և քլորի խառնուրդով լցված փակ կոլբը դնենք ցրված լույսի տակ, ապա կարելի է նկատել քլորի դեղնականաչավուն գույնի աստիճանական թուլացում, որը մեթանի և քլորի փոխազդեցության վկայությունն է: Արևի լույսի տակ ռեակցիան ընթանում է պայթյունով:



2. Դեհիդրման (ջրածնազրկման) ռեակցիաներ

Ալկանների ջրածնազրկման ռեակցիան դարձելի, բարձր ջերմաստիճանային կատալիտիկ բարդ գործընթաց է, որը հիմնականում օգտագործվում է արդյունաբերությունում: Փոքր մոլային զանգվածով ածխաջրածինների (C_2 - C_4) դեհիդրումից ստացվում են ալկեններ:



Եթե ալկանի մոլեկուլում պարունակվում է վեց և ավելի ածխածնի ատոմներ, ապա ստացվում է ցիկլոհեքսան կամ դրա հոմոլոգները, որոնք ռեակցիայի պայմաններում փոխարկվում են արոմատիկ ածխաջրածինների:

3. Այրման ռեակցիաներ.

Բոլոր ածխաջրածիններն օդում այրվում են առաջացնելով ածխածնի(IV) օքսիդ և ջուր: Ալկանների հոմոլոգիական շարքի առաջին անդամներն այրվում են անծուխ, կապույտ բոցով անջատելով մեծ քանակությամբ ջերմություն և որպես վառելանյութ օգտագործվում են կենցաղում և արդյունաբերությունում: Գազային ալկանները (մեթան, էթան, պրոպան, բութան) օդի հետ առաջացնում են պայթուցավտանգ խառնուրդներ, ինչը պետք է հաշվի առնել դրանք օգտագործելիս:



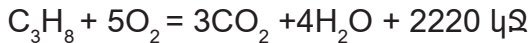
Մեծ մոլային զանգվածով ալկանները այրվում են ծխացող բոցով: Դրանում համոզվելու համար **կատարե՛ք փորձ.**

Հախճապակյա թասի մեջ լցրե՛ք պարաֆին, դրե՛ք **փակ** էլեկտրական սալիկի վրա և սպասե՛ք մինչև պարաֆինի հալվելը: Այրվող մարխը մոտեցրե՛ք պարաֆինի մակերեսին: Տաք պարաֆինը կսկսի այրվել ծխացող բոցով: Փորձը կատարե՛ք օդաքարշիչ պահարանի տակ: Բացատրե՛ք պարաֆինի ոչ լրիվ այրման պատճառը:

Առաջադրանք. Հավաքե՛ք պրոպանի և բութանի գնդաձողային մոդելները: Ինչո՞ւ է շղթան զիգզագաձև ստացվում:

Խնդիր

1. Ըստ հետևյալ ջերմաքիմիական ռեակցիայի հավասարման



Հաշվե՛ք.

1) անջատվող ջերմության քանակությունը (կՋ), եթե ծախսվել է 67,2 լ (մ.պ.) պրոպան,

2) առաջացած ածխածնի (IV) օքսիդի ծավալը (լ), եթե պրոպանի այրումից ստացվում է 277,5 կՋ ջերմություն:

Լուծում. 1) Տրված է 67,2 լ պրոպան, որը կազմում է 3 մոլ ($67,2/22,4 = 3$ մոլ): 3 մոլ պրոպանի այրումից կստացվի $Q = 2220 \times 3 = 6660$ կՋ ջերմություն:

2) Ըստ ռեակցիայի հավասարման 2220 կՋ ջերմություն անջատվելիս առաջանում է $3 \times 22,4$ լ **ածխածնի (IV) օքսիդ, իսկ 277,5 կՋ դեպքում կառաջանա՝**

$$V(\text{CO}_2) = \frac{277,5 \cdot 3 \cdot 22,4}{2220} = 8,4 \text{ լ}$$

Պատ.՝ 1) 6660, 2) 8,4

Հարցեր և վարժություններ:

1. Ալկաններից ստացված միավալենտ ռադիկալներն ինչպե՞ս են անվանվում և ո՞րն է դրանց ընդհանուր բանաձևը:

2. Ո՞ր շարքն է անվանվում հոմոլոգիական:

3. Ինչպե՞ս են անվանվում CH_2 խումբը և այն շարքը, որի անդամները տարբերվում են այդ խմբով:

4. Հետևյալ ածխաջրածինները դասավորել ըստ ածխածին տարրի զանգվածային բաժնի մեծացման. 1. CH_4 , 2. C_2H_4 , 3. C_2H_2 , 4. C_3H_8 :

5. Ո՞րն է ալկանների ընդհանուր բանաձևը:

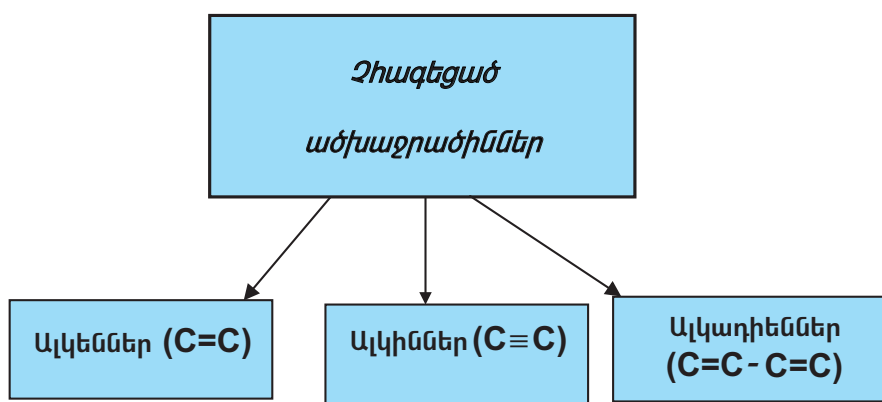
6. Գրե՛ք ալկանների այրման ռեակցիայի ընդհանուր հավասարումը:

2.2.2 ՀԱԳԵՑԱԾ ԱԾԽԱՋՐԱԾԻՆՆԵՐ:

ԱԼԿԵՆՆԵՐ, ԱԼԿԻՆՆԵՐ, ԱԼԿԱԴԻԵՆՆԵՐ

Ածխածնի ատոմներն ունեն մաս այն առանձնահատկությունը, որ միմյանց հետ բացի *միակի* կապից առաջացնում են մաս *կրկնակի*՝ $C=C$ և *եռակի*՝ $C\equiv C$ կապեր, ինչն էլ օրգանական միացությունների *բազմաքանակության* պատճառներից մեկն է: Օրգանական միացությունների ամենամեծ դասերից է *շիազեցած միացությունների* դասը:

Չհագեցած ածխաջրածինների առաջին ներկայացուցիչները գազեր են, անգույն, ջրում չեն լուծվում, լուծվում են օրգանական լուծիչներում:



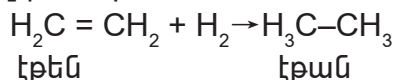
Գծապատկեր 2.2. Չհագեցած ածխաջրածինների դասակարգումը.

Չհագեցած միացությունների կառուցվածքային բանաձևերը բերված է ստորև.

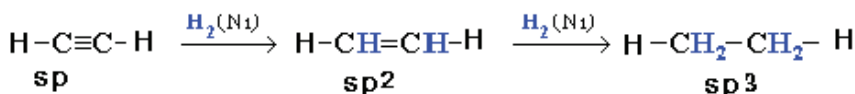
բանաձևը	անվանումը	կառուցվածքային բանաձևը	մոլեկուլի մոդելը
C_2H_4	էթիլեն (էթեն)	$\begin{array}{c} H & & H \\ & \diagdown & / \\ & C = C \\ & / & \diagdown \\ H & & H \end{array}$	
C_2H_2	ացետիլեն (էթին)	$H - C \equiv C - H$	
C_4H_6	բութադիեն - 1,2	$H_2C=CH-CH=CH_2$	

Չհագեցած ածխաջրածիններին բնորոշ է կրկնակի և եռակի կապին միացման ռեակցիան.

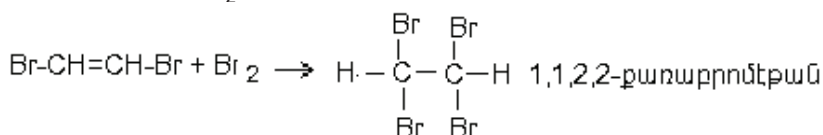
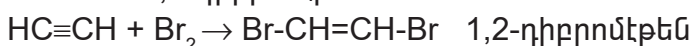
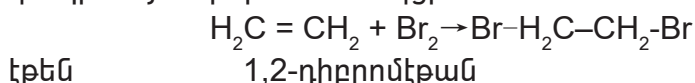
Հիդրման ռեակցիա. մետաղական կատալիզատորների (Pt, Ni) ներկայությամբ ալկենները միացնում են ջրածին առաջացնելով ալկաններ.



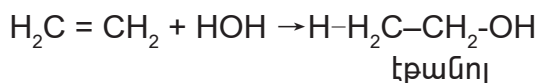
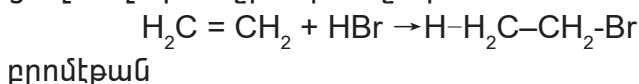
Մետաղական կատալիզատորների (Pt, Ni) ներկայությամբ ալկինները միացնում են ջրածին առաջացնելով ալկեններ, և ապա ալկաններ՝



Հալոգենացման ռեակցիաներ: Չհագեցած միացությունները գունազրկում են բրոմաջուրը: Այս ռեակցիան չհագեցած կապի հայտաբերման ռեակցիան է.



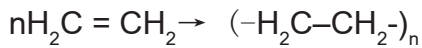
Չհագեցած ածխաջրածինների մոլեկուլները կարող են միացնել հալոգենաջրածին և ջուր.



Ջրի միացման ռեակցիան անվանվում է հիդրատացիա, այն ընթանում թթուների ներկայությամբ, տաքացման պայմաններում և ճնշման տակ:

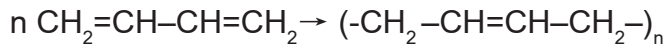
Չհագեցած ածխաջրածինների կարևորագույն ռեակցիան պոլիմերացումն է.

Ցածրամոլեկուլային միացությունների բազմաթիվ մոլեկուլներ (մոնոմերներ) միանում են առաջացնելով երկար շղթաներ՝ բարձրամոլեկուլային միացություններ, որոնք կոչվում են պոլիմերներ:



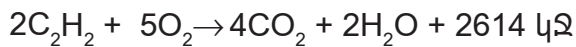
մոնոմեր (էթիլեն) պոլիմեր (պոլիէթիլեն)

Կրկնակի կապերի առկայության պատճառով դիենային ածխաջրածինները հեշտությամբ պոլիմերվում են: Պոլիմերման ռեակցիան ընկած է կաուչուկի սինթեզի հիմքում:



բութադիեն-1,3բութադիենային կաուչուկ

Չհագեցած ածխաջրածիններն այրվում են անջատելով մեծ քանակությամբ ջերմություն, ինչը թույլ է տալիս օգտագործել այդ ածխաջրածինները որպես վառելանյութ: Ալկենները մեծացնում են բենզինի որակը: Ացետիլենի բոցի ջերմաստիճանն անցնում է 2000-ից, որից էլ օգտվում են մետաղների եռակցման և կտրման համար:



Խնդիր

1. Ըստ հետևյալ ջերմաքիմիական ռեակցիայի հավասարման



Հաշվե՞ք ացետիլենի այն քանակը (մոլ), որն անհրաժեշտ է 7842 կՋ ջերմություն ստանալու համար:

Լուծում

Հարցեր և վարժություններ.

1. Գրե՞ք էթանի և էթենի տարբերիչ ռեակցիան:

$$n(\text{C}_2\text{H}_2) = \frac{2 \cdot 7842}{2614} = 6 \text{ մոլ}$$

2. Գրե՞ք պրոպենի միացման ռեակցիան ջրի, քլորաջրածնի, քլորի հետ:

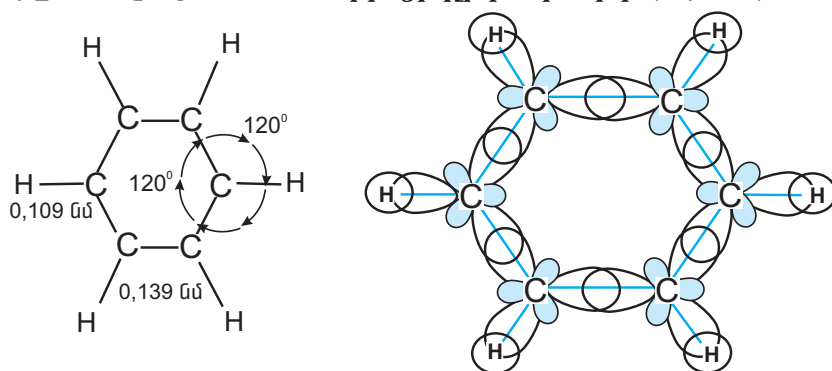
3. Էթիլենի մոլեկուլում ածխածնի ատոմների միջև ի՞նչ կապեր են առկա և ո՞րն է դրանց տարբերությունը:

4. Ո՞ր ռեակցիաներն են անվանվում հիդրման և հալոգենացման: Բերե՛ք օրինակներ:
5. Անվանե՛ք էթիլենի կիրառման կարևորագույն բնագավառները և էթիլենից ստացվող հանրահայտ միացությունները:
6. Ո՞ր ածխաջրածիններն են անվանվում դիենային և ո՞ն է դրանց ընդհանուր բանաձևը:
7. Ի՞նչ կարևոր կիրառություն ունեն դիենները:

2.3. ԲԵՆԶՈՒ, ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔՆ ՈՒ ԲՆՈՐՈՇ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

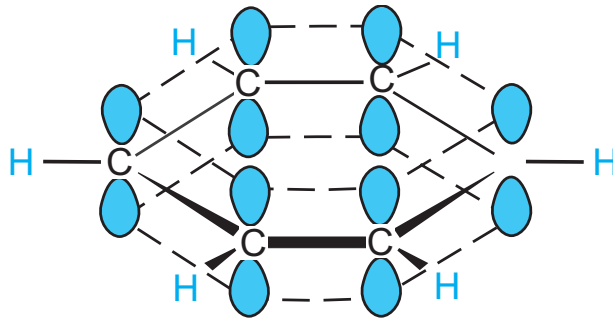
Առաջին արոմատիկ ածխաջրածինը բենզոլն է: 1833 թ. է. Միչերլիխը առաջին անգամ սինթեզել է մաքուր բենզոլ և որոշել դրա բանաձևը՝ C_6H_6 :

Ժամանակակից ֆիզիկաքիմիական մեթոդների տվյալները միանշանակ հաստատում են բենզոլի մոլեկուլում բոլոր C—C և C—H կապերի համարժեքությունը: Այդ տվյալների համաձայն բենզոլը կանոնավոր վեցանկյուն է, որում C—C կապի երկարությունը 0,1397 նմ է, իսկ կովալենտային անկյունը՝ 120°: Ածխածին-ածխածին և ածխածին-ջրածին սիգմա-կապերը առաջացնում են **հարթ ցիկլիկ σ -կմախք** (նկ.2.2.).



Նկ. 2.2. Բենզոլի բիգմա կմախքի կառուցվածքը

Վեց ածխածնի ատոմների մեկական չհիբրիդացված p-օրբիտալները առաջացնում են փակ π -էլեկտրոնային միասնական համակարգ՝ կողմնային վրածածկի հաշվին հարթ ցիկլիկ σ -կմախքի հարթությանն ուղղահայաց: Միասնական 6 էլեկտրոնանոց ամպը կենտրոնացվում են σ -կմախքի հարթության վերևում և ներքևում (նկ. 2.3.).



Նկ. 2.3. π – էլեկտրոնների ապատեղայնացումը բենզոլի մոլեկուլում

Առաջացած π --էլեկտրոնային սեքստետը՝ 6 էլեկտրոնանոց ամպը պայմանավորում է բենզոլի մոլեկուլի առանձնահատկություններն ու կայունությունը: Լրացուցիչ կայունացումը դժվարացնում է միացման ռեակցիաների ընթանալը և հեշտացնում՝ տեղակալման ռեակցիաներինը, քանի որ վերջին դեպքում զուգորդված ցիկլիկ համակարգը պահպանվում է ռեակցիայի արգասիքում:

Ֆիզիկական հատկությունները

Բենզոլը հեշտ եռացող (եռում է $80\text{ }^{\circ}\text{C}$), անգույն, յուրահատուկ հոտով հեղուկ է: Սառելիս բենզոլը հեշտությամբ պնդանում է սպիտակ բյուրեղային զանգվածի ձևով, որի հալման ջերմաստիճանն է $5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$: Մոլեկուլը բևեռացված չէ, որի պատճառով հեշտ լուծվում է օրգանական չեզոք լուծիչներում, և գործնականում չի լուծվում ջրում: Բենզոլը թունավոր է, ախտահարում է երիկամները, լյարդը, ողնուղեղը, արյունը:

Քիմիական հատկությունները

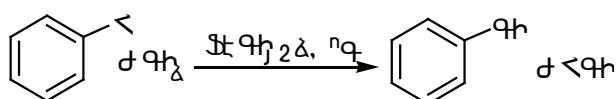
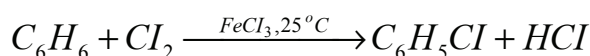
Բենզոլը **չի գունազրկում** կալիումի պերմանգամատի ջրային լուծույթն ու բրոմաջուրը: Դրանում կարող էք համոզվել փորձով: Երկու փորձանոթի մեջ վերցրե՛ք 1-ական մլ բենզոլ, մեկի մեջ ավելացրե՛ք երեք կաթիլ կալիումի պերմանգամատի լուծույթ, իսկ մյուսի մեջ՝ բրոմաջուր և թափահարե՛ք: Գույնի փոփոխություն չի նկատվում:

Փորձից կարելի է եզրակացնել, որ 1) բենզոլը սովորական պայմաններում **չի օքսիդանում**, 2) բենզոլը սովորական

պայմաններում **միացման ռեակցիա չի տալիս** և դրանով տարբերվում է ալկեններից:

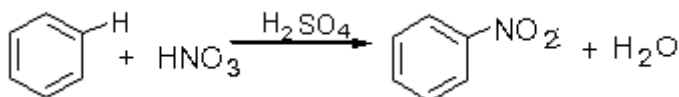
Տեղակայման ռեակցիաներ

- **Տալոգենացում**. Բրոմի և քլորի հետ բենզոլը փոխազդում է միայն կատալիզատորի ներկայությամբ: Որպես կատալիզատոր վերցնում են մետաղների անջուր հալոգենիդներ (AlCl_3 , AlBr_3 , FeCl_3 , FeI_3 , SnCl_4 , TiCl_4 և այլն): Բրոմացման կամ քլորացման արդյունքում առաջանում են բենզոլի համապատասխան բրոմ կամ քլորածանցյալները:



Որպես ռեակցիայի արգասիք անջատվում է մառ քլորաջրածին, որը կլանում են ջրով և ստացված լուծույթում հայտնաբերում քլորիդ իոնը արծաթի նիտրատի լուծույթով:

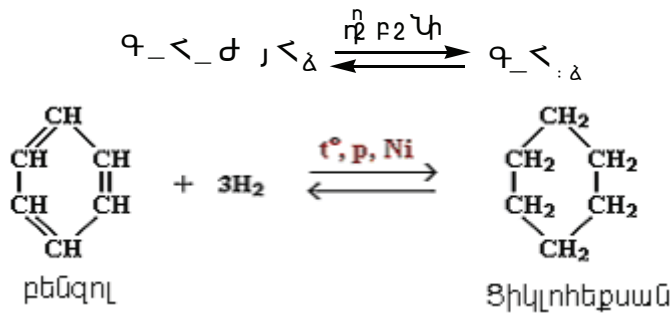
- **Նիտրացում**: Ռեակցիան իրականացվում է նիտրացնող խառնուրդով (խիտ ծծմբական և ազոտական թթուների խառնուրդ) և ստացվում է **նիտրոբենզոլ**.



Միացման ռեակցիաներ

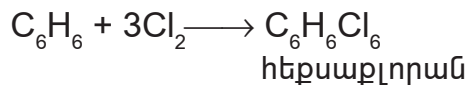
Բենզոլը դժվարությամբ է մտնում միացման ռեակցիաների մեջ, քանի որ միացման ռեակցիաների հետևանքով արոմատիկությունը խախտվում է, վերանում է օղակը կալունացնող վեց էլեկտրոնանոց ընդհանուր ամպը:

- **Հիդրում**: Ջրածնի միացումը բենզոլին և իր հունդոգներին ընթանում է բարձր ջերմաստիճանի և ճնշման պայմաններում մետաղական կատալիզատորների ներկայությամբ.



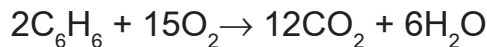
Քլորացում

Քլորի միացումը բենզոլին ռադիկալային մեխանիզմով ընթացող ռեակցիա է, և իրականացվում է ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման և տաքացման պայմաններում: Բենզոլի ռադիկալային քլորացումը հանգեցնում է հեքսաքլորցիկլոհեքսանի՝ «Չեքսաքլորան» առաջացմանը, որը վնասատու միջատների դեմ պայքարի միջոց է:



Օքսիդացում և այրում:

- Բենզոլը չի օքսիդանում նույնիսկ ուժեղ օքսիդիչներով (KMnO_4 , K_2CrO_4 և այլն):
- Բենզոլն օդում այրվում է ծխացող բոցով, ինչը պայմանավորված է բենզոլի մոլեկուլում ածխածնի մեծ զանգվածային բաժնով:

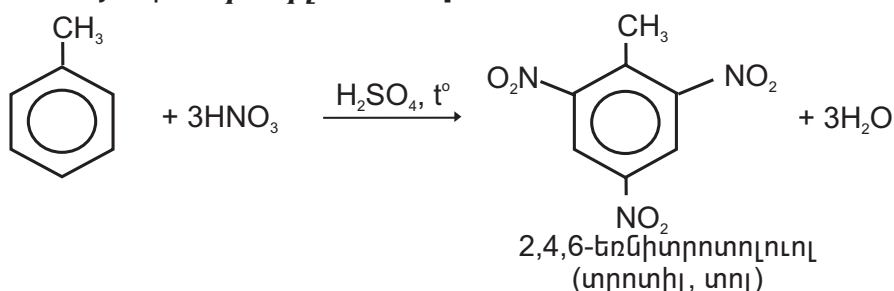


Արոմատիկ միավալենտ ռադիկալներն ունեն ընդհանուր անվանում՝ արիլ: Դրանցից շատ է օգտագործվում երկուսը՝ C_6H_5 – (ֆենիլ) և $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2$ – (բենզիլ):

Բենզոլի մոտակա հոմոլոգները անգույն հեղուկ նյութեր են, ջրում չեն լուծվում, լավ լուծվում են օրգանական լուծիչներում: Ջրից թեթև են:

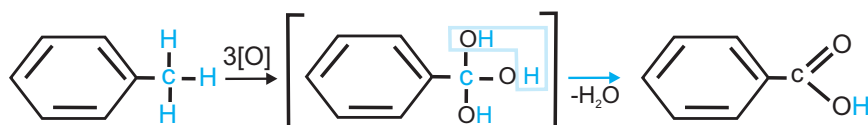
Քիմիական հատկություններով նման լինելով բենզոլին, ունեն նաև իրենց առանձ-նահատկությունները: Տոլուոլը կամ

մեթիլ բենզոլը ավելի հեշտ է մտնում տեղակալման ռեակցիաների մեջ, քան բենզոլը, օրինակ՝ ավելի հեշտ է նիտրվում և առաջանում է 2,4,6-եռնիտրոտոլուոլ, որը պայթուցիկ նյութ է և հայտնի է **տրոտիլ** անունով.



Այս ռեակցիայով հստակ երևում է մոլեկուլում **ատոմների փոխադարձ ազդեցությունը** նյութի ռեակցունակության վրա: Էլեկտրադոնոր մեթիլ խումբը մեծացնում է էլեկտրոնային խտությունը բենզոլային օղակի 2,4,6-դիրքերում և հեշտացնում տեղակալումը հատկապես այդ դիրքերում:

Մյուս կողմից, բենզոլային օղակի ազդեցության տակ մեթիլ խումբը՝ CH₃ տոլուոլում օքսիդացման և ռադիկալային տեղակալման ռեակցիաներում դառնում է ավելի ակտիվ մեթանի համեմատ: Տոլուոլը, ի տարբերություն մեթանի տաքացնելիս գունազրկում է կալիումի պերմանգանատի լուծույթը.



Փորձ. համոզվելու համար կատարե՛ք հետևյալ փորձը. Փորձանոթի մեջ լցրե՛ք 2 մլ տոլուոլ, վրան ավելացրե՛ք նույն ծավալով կալիումի պերմանգանատի 0,01 մոլ/լ կոնցենտրացիայով լուծույթ, 2-3մլ ծծմբական թթու և զգույշ թափահարելով տաքացրե՛ք սպիրտայրոցի վրա: Ի՞նչ էնկատվում: Նկարագրե՛ք կատարված փոփոխությունները: Ձեր դիտարկումները գրանցե՛ք լաբորատոր տետրում:

Հարցեր և վարժություններ

1. Բենզոլի հոմոլոգիական շարքի ընդհանուր բանաձևն է.

- 1) $C_n H_{2n-6}$, որտեղ ($n < 6$)
- 2) $C_n H_{2n-6}$, որտեղ ($n = 6$).
- 3) $C_n H_{2n-2}$ որտեղ ($n \geq 6$).
- 4) $C_n H_{2n-6}$, որտեղ ($n \geq 6$).

2. Ըստ օրգանական միացությունների կառուցվածքային տեսության նյութերի հատկությունները կախված են նաև մոլեկուլում ատոմների փոխադարձ ազդեցությունից: Բացատրե՛ք այդ դրույթը տոլուոլի օրինակի վրա:

4. Ի՞նչ գործառույթ է կատարում $FeCl_3$ -ը՝ բենզոլը բրոմացնելիս:

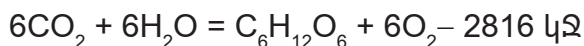
5. Ինչո՞ւ բենզոլը բրոմաջուրը չի գունազրկում:

1.2. ԱԾԽԱԶՐԱԾԻՆՆԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԱՂԲՅՈՒՐ

ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱՌԱՋԱՅՈՒՄԸ

Կենդանի օրգանիզմներն օգտագործում են արեգակնային էներգիան: Լուսասինթեզով օրգանական միացությունների ստացումը ածխածնի (IV) օքսիդից, ջրից, ազոտից և այլ անօրգանական նյութերից ջերմակլանիչ է, այսինքն ընթանում է ջերմության կլանումով: Այդ էներգիան անջատվում է օրգանական նյութերի ջերմանջատիչ օքսիդացման ռեակցիաների ընթացքում:

Օրգանական մոլեկուլները Երկրի վրա առաջանում են լուսասինթեզով, որը արեգակնային էներգիայի քիմիական փոխակերպման եղանակն է: Լուսասինթեզի ջերմաքիմիական հավասարումը ընդհանուր ձևով ունի հետևյալ տեքը.



Կենսաքիմիական փոխարկումների հետևանքով ընթանում է հակառակ ռեակցիան, որը հանգեցնում է լուսասինթեզի ընթացքում կուտակված էներգիայի անջատմանը.



Արեգակնային ճառագայթման էներգիայի ընդհանուր պաշարը լուսասինթեզի ռեակցիայի արգասիքների ձևով մոտ 10 անգամ գերազանցում է մարդկության էներգիական պահանջին: Կուտակված արեգակնային էներգիան օգտագործվում է օրգանական նյութերը կամ դրանցից առաջացած օգտակար հանածոներն այրելիս:

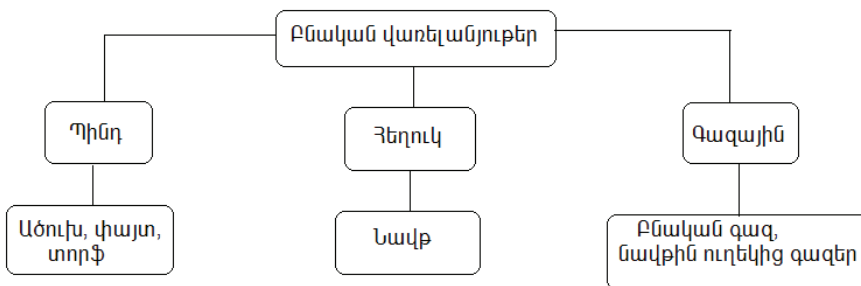
Գիտե՞ք արդյոք, որ ցամաքի օրգանական նյութերի մոտ 80%-ը արտադրում են անտառները, որոնք ոչ միայն երկիր մոլորակի «թոքերն» են, այլև էներգիայի կուտակման գլխավոր պոտենցիալը աղբյուրը:

Վառելանյութի տեսակները:

Վառելանյութի ջերմատվության ընդունակությունը

Վառելանյութեր են այն այրվող նյութերը, որոնք օգտագործվում են ջերմություն ստանալու նպատակով: Որպես վառելանյութ կարող են օգտագործվել այն այրվող նյութերը, որոնք բնության մեջ, պատրաստի վիճակում առկա են մեծ քանակությամբ կամ ստացվում են էժան բնական նյութերի մշակումից և այրվելիս մեծ քանակությամբ ջերմություն են անջատում ու շատ թունավոր նյութեր չեն առաջացնում: Վառելանյութերը լինում են պինդ, հեղուկ և գազային:

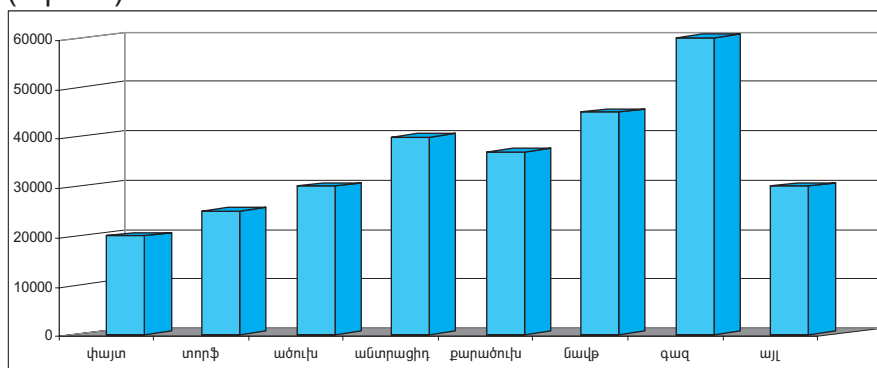
Գծապատկեր 2.3. Վառելանյութի տեսակները



19-րդ դարի կեսերին կտրուկ սկսեց աճել **այրվող օգտակար հանածոների** օգտագործման ծավալները, երբ դրանք դարձան տրանսպորտի, արդյունաբերության և կենցաղային

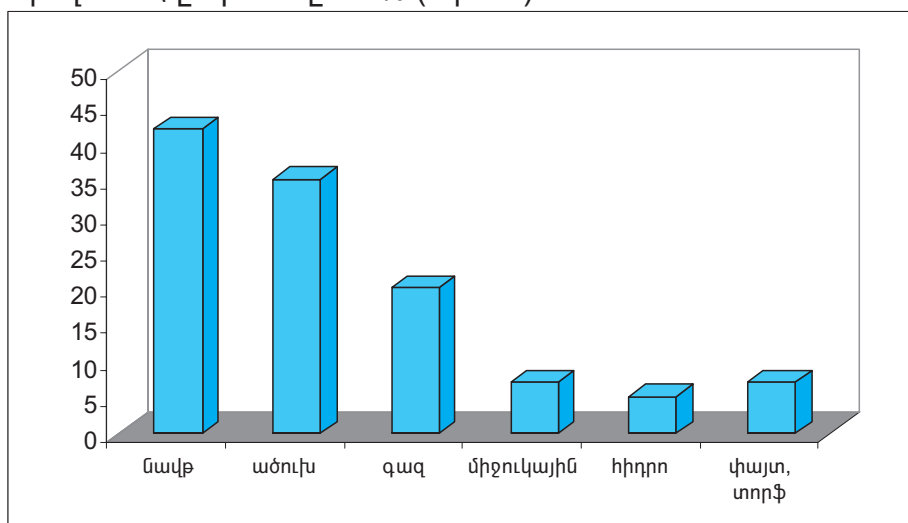
կարիքների համար անհրաժեշտ էներգիայի հիմնական աղբյուրները: Անցած դարի սկզբի հետ համեմատած վառելանյութի ժամանակակից պահանջարկը մեծացել է մոտ 100 անգամ:

Վառելանյութերն ընդհանրապես, այդ թվում նաև ածխաջրածնային վառելանյութերը, բնութագրվում են իրենց **ջերմատվության ընդունակությամբ**, այսինքն **1 կգ վառելանյութն այրելիս անջատված ջերմության քանակությամբ** (նկ.2.4.):



Նկ. 2.4. Տարբեր տեսակի վառելանյութերի ջերմատվության ընդունակությունը

Երկրագնդի ընդերքից արդյունահանվող 3,5 տրիլիոն տոննա օրգանական վառելանյութի 80%-ը կազմում է ածուխը: Սակայն օգտագործվող վառելանյութում ածխի բաժինը կազմում է ընդամենը 30 % (նկ.2.5.).



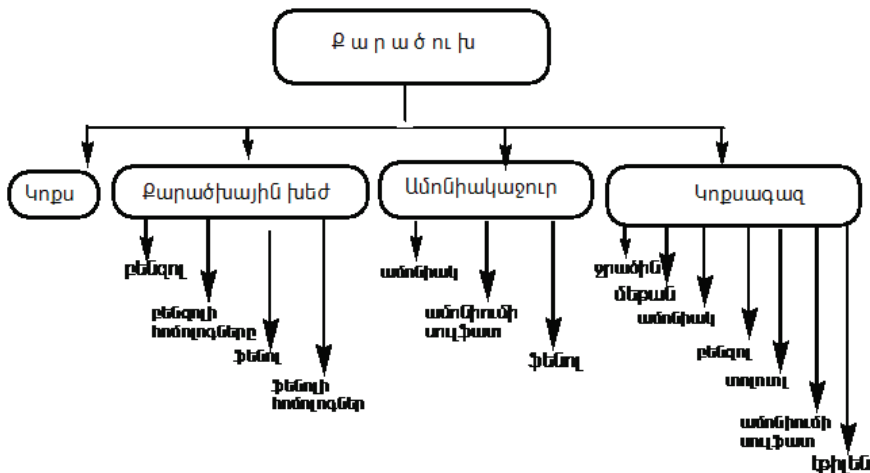
Նկ.2.5. Պահանջվող ընդհանուր էներգիայում տարբեր վառելանյութերի տոկոսային բաժինը

յութերի բաժինները (%)

Պինդ վառելիք են փայտը, տորֆը, այրվող թերթաքարերը և, իհարկե, քարածուխն ու անտրացիտը (ածխածնով ավելի հարուստ քարածխի տարատեսակ): Երկրի ընդերքում քարածխի նստվածքները ոչ մեծ խորություններում են, այդ պատճառով առաջինը հենց այդ վառելիքն է օգտագործվել մարդու կողմից: Քարածուխը նաև կարևոր քիմիական հումք է, որից ստանում են բազմաթիվ անհրաժեշտ նյութեր:

Քարածխի նշանակալից քանակություն ենթարկվում է վերամշակման կոքս և այլ արժեքավոր նյութեր ստանալու համար (գծանկար 2.3.).

Գծապատկեր 2.3. Քարածխի չոր թորման արգասիքները



Կոքս ստանում են հատուկ վառարաններում առանց օդի մուտքի քարածուխը բարձր ջերմաստիճանում տաքացնելով: Տաքացման համար օգտագործում են գազային վառելանյութ:

Մինչև 1000 °C տաքացնելիս բարդ օրգանական նյութերը, որոնք մտնում են քարածխի բաղադրության մեջ ենթարկվում են քիմիական փոխարկման: Ածխից անջատվում են տարբեր գազային և հեղուկ արգասիքներ, իսկ վառարանում մնում է միայն կոքս, որը կազմում է վերցրած քարածխի 60-70 %:

Քանի որ բոլոր ցնդող նյութերը կոքսից հեռանում են այն այրվում է առանց բոցի, և նրան դարձնում է առավել արժեքավոր մետաղահալման գործընթացում:

Ստացված կողմնակի արգասիքները՝ ամոնիակաջուրը, կոքսագազը և խեժը շատ կարևոր հումք են քիմիական արդյունաբերության համար: Քարածխային խեժը բենզոլի և իր հոմոլոգների ստացման հիմնական աղբյուրներից է: Կոքսագազը պարունակում է մեծ քանակությամբ ջրածին: Կոքսագազի խորը սառեցումից բացի ջրածնից, բոլոր բաղադրամասերը հեղուկանում են, իսկ գազային ջրածինը ստացվում է մաքուր վիճակում:

Քարածխից ստացված բոլոր նյութերն իրենից արժեքավոր են:

Նավթի և գազի համաշխարհային պաշարների նվազման հետ մեծ կարևորություն է ստանում պինդ վառելանյութի փոխարկումը գազայինի, որն անվանվում է **գազացում**:

Հատուկ վառարաններում՝ գազագեներատորներում, ածուխն այրվում է երկու հաջորդական ռեակցիաներով: Սկզբից այն լրիվ այրվում է առաջացնելով ածխածնի (IV) օքսիդ.

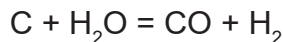


Շիկացած ածխի շերտի միջով բարձրանալով վերև ածխածնի (IV) օքսիդը փոխարկվում է ածխածնի (II) օքսիդի.



Ստացված գազն անվանվում է **գեներատորային գազ**, որը կազմված է ազոտից և ածխածնի (II) օքսիդից, օգտագործվում է միայն որպես վառելիք:

Եթե գազագեներատորի միջով անց են կացնում ջրային գոլորշիներ, ապա ստացվում է **ջրագազ**.



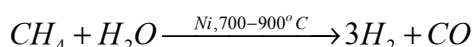
Ջրագազը ոչ միայն գազային վառելիք է, այլև քիմիական հումք մեծ թվով օրգանական նյութերի ստացման համար:

Գազային վառելանյութ են բնական և նավթային ուղեկից գազերը, ինչպես նաև քիմիական ճանապարհով քարածխից ստացվող վերը նշված գազերը:

Բնական գազ: Բնական գազը գազերի խառնուրդ է, որի

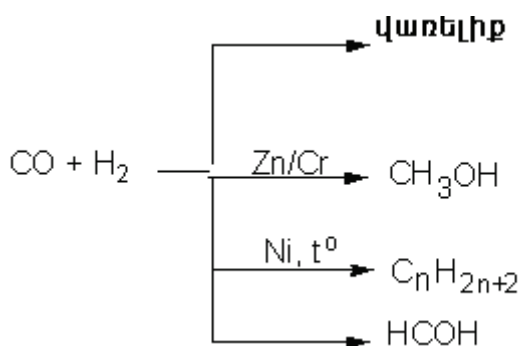
բաղադրությունը կախված է տեղանքից: Երբեմն այն համարյա մաքուր մեթան է, բայց բնական գազի սովորական կազմն այսպիսին է. ե75% մեթան՝ CH₄, 15% էթան՝ C₂H₆, 5% պրոպան C₃H₈, ազոտ, ածխածնի (IV) օքսիդ, հելիում և բարձր ալկաններ:

Բնական գազը էժան և հարմար վառելիք է քանի որ այրելիս ծուխ ու մուր չի առաջացնում: Մեթանն արժեքավոր քիմիական հումք է: Մեծ նշանակություն ունի բնական գազում պարունակվող մեթանի կատալիտիկ քայքայումը ջրային գոլորշիներով՝ բարձր ջերմաստիճանում: Առաջանում է



ջրածնի և ածխածնի (II) օքսիդի խառնուրդ՝ այսպես կոչված **սինթեզ-գազ**.

Կատալիզատորի բնույթից, ճնշումից և ջերմաստիճանից կախված՝ սինթեզ գազից ստացվում են տարբեր օրգանական նյութեր, որոնք օգտագործվում են ամենատարբեր նպատակների համար.



Մեթանը ալկանների հոմոլոգիական շարքի առաջին անդամն է, որի հատկություններին ու կիրառությանը դուք արդեն ծանոթ եք:

Արդյունահանվող ածխաջրածինների ավելի քան 90% -ը օգտագործվում է որպես վառելյանուժ՝ ջերմային էլեկտրակայաններում, ներքին այրման շարժիչներում, բնակարանների ջեռուցման համար և այլն:

Մարդկությունը յուրաքանչյուր տարի օգտագործում է մոտ 7,5 մլրդ տ ածխաջրածնային հումք, որի սկզբնաղբյու-

որը նավթն է և քարածուխը. բնական գազն օգտագործվում է երկու անգամ քիչ: Թվում է թե անհանգստանալու կարիք չկա, քանի որ ածխաջրածինների պաշարները պետք է բավարարեն երկար տարիներ: Հեշտ արդյունահանվող ու տեղափոխվող, քիմիական արդյունաբերությունում որպես վառելանյութ և հումք կիրառվող նավթի և գազի գումարային մասնաբաժինը կազմում է 70%:

Տարբեր գնահատմամբ դրանք կսպառվեն մոտակա տասնյակ տարիների ընթացքում:

Ավանդական էներգետիկան, որը սպառում է այրվող հանքանյութերը, գտնվում է փակուղու ճանապարհին: Մեկ տարվա ընթացքում համաշխարային ջերմաէլեկտրակայանները (ՋԵԿ) ծախսում են այնքան ածուխ, նավթ և գազ, որքան բնությունը կուտակել է մոտ 1 000 000 տարվա ընթացքում:

Նավթային ուղեկից գազեր: Ուղեկից նավթային գազերն իրենց ծագումով նույնպես բնական գազեր են, հանքաշերտերում գտնվում են նավթի հետ միասին, լուծվում են նավթի մեջ և գտնվում են նավթի վրա, առաջացնելով գազային «գդակ»: Այդ գազերի ճնշման տակ նավթը հորատանցքով բարձրանում է երկրի մակերես և ճնշման անկման պատճառով գազերը հեշտությամբ անջատվում են հեղուկ նավթից: Նավթային ուղեկից գազերը ինչպես լավ վառելանյութ այնպես էլ լավ քիմիական հումք են: Ուղեկից գազերի օգտագործման հնարավորություններն ավելի լայն են, քան բնական գազինը, որովհետև դրանց բաղադրությունն ավելի բազմազան է: Ուղեկից գազերում զգալիորեն ավելի շատ են՝ էթանը, պրոպանը, բութանը, ուստի դրանց վերամշակումից կարելի է ստանալ ավելի մեծ թվով նյութեր: Որպեսզի ուղեկից գազի օգտագործումն ավելի նպատակահարմար լինի այն բաժանվում է ավելի մեղ բաղադրամասերի:

Գազային բենզին. պենտանի, հեքսանի և այլ ածխաջրածինների խառնուրդ է: Այն ավելացվում է սովորական բենզինին՝ շարժիչներում բենզինն ավելի լավ բոցավառելու համար:

Հեղուկ գազ. պրոպանի և բութանի խառնուրդն է, կիրառվում է որպես բարձր կալորիականությամբ վառելանյութ: Հե-

դուկ գազը նաև արժեքավոր հումք է քիմիական արդյունաբերության համար:

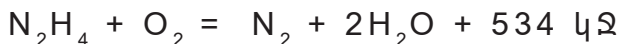
Չոր գազ. հիմնականում կազմված է մեթանից և օգտագործվում է ացետիլեն, մուր և այլ նյութեր ստանալու համար, ինչպես նաև որպես վառելանյութ:

Ուղեկից նավթային գազերից քիմիական վերամշակման համար կորզվում են նաև առանձին ածխաջրածիններ՝ էթան, պրոպան, բութան, որոնցից ստանում են չհագեցած ածխաջրածիններ:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ի՞նչ է վառելանյութի ջերմատվության ընդունակությունը: Տվե՛ք սահմանումը:

2. Որպես հրթիռային վառելանյութ օգտագործվում է հիդրազինը: Հաշվե՛ք հիդրազինի ջերմատվության ընդունակությունը, եթե դրա այրման ջերմաքիմիական հավասարումն ունի հետևյալ տեսքը.



3. Գրե՛ք մեթանի այրման ջերմաքիմիական հավասարումը, եթե մեթանի ջերմատվության ընդունակությունը 55000 կՋ/կգ է:

4. Ո՞ր վառելանյութն առավելություն ունի պինդ, հեղուկ թե՞ գազային: Հիմնավորե՛ք ձեր պատասխանը:

5. Ուղեկից նավթային գազերից անջատված բութանի այրումից անջատվում է մեծ քանակությամբ ջերմություն՝ 2654,5 կՋ/մոլ: Գրե՛ք ռեակցիայի ջերմաքիմիական հավասարումը:

6. Հիմնականում ո՞ր ալկանների խառնուրդն է հեղուկ գազը և ի՞նչ կիրառություն ունի:

7. Չոր գազն օգտագործվում է ացետիլեն և մուր ստանալու համար: Գրե՛ք ռեակցիաների հավասարումները: Ի՞նչ նպատակով է ստացվում մուրը:

8. Նավթային ուղեկից գազում պարունակվում է պրոպան, որն օգտագործվում է պոլիէթիլեն և պոլիպրոպիլեն ստանալու համար: Գրե՛ք պրոպանից նշված պոլիմերների ստացման

ռեակցիաների հավասարումները:

9. Ո՞ր գազը **չի պարունակվում** բնական գազում.

ա) C_2H_6 բ) CH_4 գ) C_2H_2 դ) N_2

10. Ինչպե՞ս են ստանում սինթեզ գազը և ի՞նչ կիրառություն ունի:

11. Ո՞ր թորումն է անվանվում չոր: Ի՞նչ տեղի կունենար, եթե քարածուխը օդի ներկայությամբ շիկացվեր մինչև 1000°C:

12. Ինչո՞ւ է կոքսն այրվում առանց բոցի:

13. Ի՞նչ բաղադրություն ունի գեներատորային գազը:

2.3 ՆԱՎԹ: ՆԱՎԹԱՆՅՈՒԹԵՐ

Վառել նավթ, նույնն է թե վառարանը վառել դրամով:

Դ. Մենդելեև

Դուք արդեն գիտե՛ք, որ ածխաջրածինները գազային, հեղուկ և պինդ նյութեր են: Պինդ և գազային ածխաջրածինները, հեղուկ ածխաջրածիններում լուծվելով առաջացնում են բարդ խառնուրդներ: Այդպիսի խառնուրդ է նավթը, որը բնության մեջ առաջացել է բուսական ու կենդանական մնացորդների քայքայումից: Նավթը մոտ 1000 քիմիական նյութի խառնուրդ է: Դրանց կեսը (80-90%-ը ըստ զանգվածի) հեղուկ ածխաջրածիններ են. 30 - 50 % ալկաններ, 25-75 %՝ ցիկլոալկաններ, 10-35 %՝ արեններ: Նավթի բաղադրության մեջ մտնում են նաև ծծմբի, ազոտի թթվածնի և որոշ մետաղների միացություններ:

Չմշակված նավթն անվանում են **հում նավթ**: Դա յուղանման, կաշուն, սև կամ դարչնագույն, բնորոշ հոտով հեղուկ է: Նավթը ջրում չի լուծվում, խտությունը ջրի խտությունից փոքր է և նավթահորերում կանգնում է ջրի մակերեսին:

Նավթը հայտնի է եղել դեռևս հին դարերում և օգտագործվել է լուսավորման ու ջեռուցման նպատակով: 1854 թ. ոչ բարդ թորման և մաքրման ճանապարհով սկսեցին ստանալ կերոսին: Կերոսինե լամպը շուրջ հարյուր տարի եղել է ամենամատչելի լույսի աղբյուրը:

1900 թ. ամբողջ աշխարհում նավթի արտահանումը կազմել է 20 միլիոն տոննա, իսկ հիմա մոտ 3 միլիարդ տոննա:

Ներկա ժամանակներում օգտագործվող էներգիայի կեսը ստացվում է նավթից: Տրանսպորտային բոլոր միջոցները՝ ինքնաթիռները, նավերը, ավտոմեքենաները նավթամթերքով (90%) են աշխատացվում: Նավթի միայն 8% -ն օգտագործվում պոլիմերներ, կաուչուկներ, սինթետիկ թելեր, լվացող միջոցներ, պարարտանյութեր, դեղամիջոցներ և այլ նյութեր ստանալու համար:

Բոլոր երկրներում փնտրում են էներգիայի այլ աղբյուրներ, բայց նավթը դեռ մնում է էներգիայի հիմնական աղբյուրը: Ամբողջ աշխարհում արդյունահանվող նավթի 90%-ը օգտագործվում է որպես վառելիքի ստացման հումք:

Նավթի բաղադրությունն ըստ տարրերի. C՝ 83%, N՝ 13%, O՝ 0,2-0,3%, ծծումբ՝ 0,1-0,7 %, մոխիր՝ 0,1- 0,5%, մետաղներ՝ Y, Ni՝ 0,01%: Բոլոր նավթերը պարունակում են երեք տեսակի ածխաջրածիններ՝ ալկաններ, ցիկլոալկաններ (նավթեններ) և արոմատիկ ածխաջրածիններ, թեև այս ածխաջրածինների հարաբերակցությունը տարբեր երկրամասերի նավթերի մեջ տարբեր է: Բաքվի նավթը հարուստ է ցիկլոալկաններով, Ռումինիայի նավթը մեթանով, Գրոզնու նավթը հարուստ է մեթանով, պրոպանով բութանով, պենտանով: Ընդհանուր առմամբ նավթի բաղադրության մեջ մտնում են 150 տարբեր ածխաջրածիններ:

Քանի որ նավթը տարբեր նյութերի խառնուրդ է, ուստի եռման կայուն ջերմաստիճան չունի, իսկ խառնուրդներում նյութերը պահպանում են իրենց հատկությունները, որն էլ հնարավորություն է ընձեռում նյութերը բաժանելու և մաքուր վիճակում ստանալու: Նավթի բաղադրության մեջ մտնող նյութերն ունեն իրենց եռման ջերմաստիճանը: Որքան մեծ է մոլեկուլային զանգվածն այնքան բարձր է եռման կետը :

Հում նավթի վերամշակման առաջին փուլը թորումն է: Դիտարկենք նավթի թորումը լաբորատորիայում: Եթե նավթը տաքացնենք, ապա կհամոզվենք, որ նավթը ածխաջրածինների խառնուրդ է: Այն թորվում է, ոչ թե որոշակի ջերմաստիճանում, որը հատուկ է մաքուր նյութին, այլ ջերմաստիճանա-

յին լայն միջակայքում: Մեղմ տաքացնելիս, սկզբում թորվում են փոքր մոլային զանգվածով և ցածր եռման ջերմաստիճանով ածխաջրածինները, այնուհետև ավելի բարձր ջերմաստիճանում սկսում են թորվել ավելի մեծ մոլային զանգված ունեցող նյութերը:

Քանի որ նավթը տարբեր եռման ջերմաստիճան ունեցող և տարբեր մոլային զանգվածով ածխաջրածինների խառնուրդ է, ապա թորումով այն բաժանում են առանձին թրամասերի (ֆրակցիաների)։

Աղյուսակ 2.2. Նավթի թրամասերը

№	անվանումը	ածխածնի ատոմների թիվը	եռմ. ջերմ-ը, °C	կիրառությունը
1.	Բենզին	C_5-C_{11}	40 - 200	Վառելանյութ. ավտոմեքենաների և ինքնաթիռների միտցային շարժիչների համար: Յուղերի և կաուչուկի լուծիչ, գործվածքները մաքրելու միջոց և այլն
2.	Լիգրոին	$C_8 - C_{14}$	120 - 240	Վառելանյութ տրակտորների համար
3.	Կերոսին	$C_{12} - C_{18}$	200 - 300	Վառելանյութ հրթիռային ինքնաթիռների և հրթիռների համար
4.	Գազոյլ	$C_{13} - C_{15}$	250-370	Դիզելային վառելանյութ
5.	Մազութ		> 275	-----

Բենզինը, լիգրոինը, կերոսինը և գազոլն անվանվում են թափանցիկ նավթանյութեր:

Նավթից թափանցիկ նյութերը թորելուց հետո մնում է մածուցիկ, սև հեղուկ՝ **մազութ**, որից կարելի է ստանալ շատ արժեքավոր նյութեր, սակայն այն քայքայվում է 350°C բարձր ջերմաստիճանում: Հայտնի է, որ ճնշումն իջեցնելիս նյութերի եռման ջերմաստիճանն իջնում է: Այդ սկզբունքից օգտվելով մազութը հետագա թորման են ենթարկում վակուում տեղակայանքներում ≈ 50 մմ սնդիկի սյան մնացորդային ճնշման տակ և ստանում տարբեր տեսակի **քսայուղեր**: Նավթի որոշ

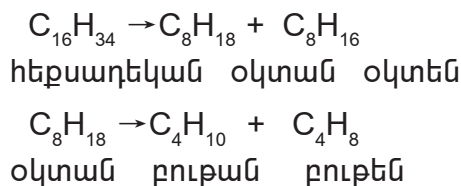
տեսակներից անջատում են պինդ ածխաջրածինների խառնուրդ՝ **պարաֆին**, հեղուկ և պինդ ածխաջրածինները խառնելով ստանում են **վազելին**: Այն, ինչը չի թորվում, անվանվում է **գուղրոն** և օգտագործվում է ճանապարհների ասֆալտապատման համար :

ՆԱՎԹԻ ԿՐԵԿԻՆԳ

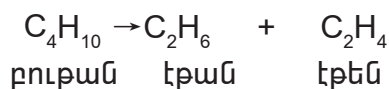
Նավթի թորումից ստացված բենզինը չի բավականացնում: Բացի դրանից անհրաժեշտ է նաև լավացնել բենզինի որակը՝ բարձրացնել դետոնացիոն կայունությունը:

Նավթի թորման (ռեկտիֆիկացիոն) աշտարակում չի թույլատրվում ջերմաստիճանի գերազանցում 350°C -ից բարձր: Հակառակ դեպքում ածխաջրածինների մոլեկուլները կսկսեն տրոհվել: Իսկ եթե ամբողջ նավթը ենթարկվում է ջերմային մշակման՝ $400-700^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանում, ապա նավթի բաղադրությունում պարունակվող ածխաջրածինները սկսում են ճեղքվել փոքր մոլեկուլների, և տեղի ունենում մոլեկուլի ճեղքում՝ կրեկինգ :

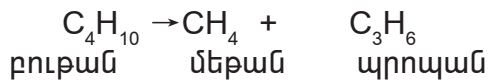
Այդպես ծնվում է նավթի մշակման երկրորդ կարևոր գաղափարը՝ **նավթի կրեկինգը**: Կրեկինգի պրոցեսը կարելի է ներկայացնել հետևյալ հավասարումով.



Ինչպես տեսնում եք, առաջանում է ավելի փոքր մոլային զանգվածով սահմանային և ոչսահմանային ածխաջրածինների խառնուրդ, որը համապատասխանում է բենզինին: Կրեկինգի ժամանակ ածխածնային շղթան հիմնականում կիսվում է, որովհետև գծային մոլեկուլի **կենտրոնական կապը ամենաթույլն է**: Ստացվող նյութերը հետագայում կարող են մասամբ նորից քայքայվել, օրինակ՝



կամ հնարավոր է



Քարձր մոլային զանգվածով ածխաջրածինների քայքայումն ավելի ցնդող միացությունների անվանվում է կրեկինգ (ճեղքում): Կրեկինգը հնարավորություն է ընձեռում զգալիորեն ավելացնել բենզինի ելքը նավթից:

Մշակվել է կրեկինգի երկու հիմնական տեսակ՝ ջերմային և կատալիտիկ:

Ջերմային կրեկինգն իրականացվում է խողովակավոր վառարանում: Նավթանյութը, օրինակ՝ մագուրը, բաց են թողնում խողովակավոր վառարան, որտեղ ջերմաստիճանը հասնում է 470-550°C, իսկ ճնշումը մի քանի տասնյակ մթնոլորտ՝ ածխաջրածինները հեղուկ վիճակում պահելու համար: Այս պայմաններում տեղի ունենում կրեկինգ և ստացված հեղուկ ու գազային նյութերի խառնուրդն ուղղվում դեպի թորման աշտարակ: Ջերմային կրեկինգ բենզինը տարբերվում է նավթի թորումից ստացվող բենզինից նրանով, որ պարունակում է ոչ սահմանային ածխաջրածիններ: Ոչ սահմանային ածխաջրածինների օկտանային թիվն ավելի մեծ է, սակայն դրանք կրկնակի կապի հաշվին պոլիմերվում են և խեժանում: Խեժացումը կանխելու համար ավելացնում են հակաօքսիդիչ նյութեր: Ջերմային կրեկինգից առաջացած գազերը պարունակում են ոչսահմանային ածխաջրածիններ:

Կատալիտիկ կրեկինգն իրականացվում է բնական կամ սինթետիկ ալյումոսիլիկատների առկայությամբ: Կատալիզատորի կիրառումը հնարավոր է դարձնում գործընթացը տանել ավելի ցածր ջերմաստիճանում՝ 450-500°C, մեծ արագությամբ և ստանալ ավելի բարձրորակ բենզին:

Կատալիտիկ կրեկինգի պայմաններում ճեղքման ռեակցիաների հետ մեկտեղ ընթանում են իզոմերացման ռեակցիաներ՝ շղթայի ճյուղավորում, իսկ ոչսահմանային ածխաջրածիններն այստեղ ավելի քիչ են ստացվում, քան ջերմային կրեկինգի ընթացքում: Կատալիտիկ կրեկինգ բենզինն ավելի որակով է, քանի որ ճյուղավորված շղթայով ածխաջրածինների դետոնացիոն կայությունն ավելի մեծ է, իսկ չհագեցած միացությունների պակասը բենզինը դարձնում է ավելի կա-

յուն երկար պահելիս:

Ածխաջրածինների արոմատացում, նավթանյութերի ռիֆորմինգ կամ ազնվացում. եթե բենզինը տաքացնում են պլատին կատալիզատորի ներկայությամբ, ապա տեղի է ունենում ածխաջրածինների արոմատացում՝ ալկանների և ցիկլոալկանների փոխարկում արոմատիկ ածխաջրածինների և զգալիորեն մեծանում է վառելանյութի օկտանային թիվը:

ԲԵՆԶԻՆԻ ԴԵՏՈՆԱՅԻՈՆ (ՃԱՅԹՅՈՒՆԱՅԻՆ) ԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Բենզինի կարևորագույն հատկանիշերից մեկը դրա ճայթյունային կայունությունն է:

Որպեսզի ճայթյունի երևույթը հասկանալի լինի հիշենք, թե ինչպես է աշխատում ներքին այրման շարժիչը: Շարժիչի գլանի մեջ ներծծվում է բենզինի գոլորշիների և օդի խառնուրդը, որը սեղմվում է մխոցով և բռնկվում էլեկտրական կայծից: Ածխաջրածինների այրումից ստացված գազերն ընդարձակվում են և կատարում աշխատանք: Որքան բենզինի գոլորշիների և օդի խառնուրդը ուժեղ է սեղմվում, այնքան շարժիչն ավելի մեծ հզորություն է զարգացնում և համեմատաբար այնքան պակաս է ծախսում վառելանյութը: Սակայն պարզվել է, որ բենզինի ոչ բոլոր տեսակներն են ուժեղ սեղմմանը դիմանում: Որոշ ածխաջրածիններ սեղմելիս բոցավառվում են ժամանակից շուտ, այրվում են շատ արագ՝ պայթյունով: Պայթյունային ալիքի մխոցին հասցրած հարվածից շարժիչի մասերը վաղաժամ մաշվում են և շարժիչի հզորությունն ընկնում է: Բենզինի պայթյունային այրումն էլ անվանվում է ճայթյուն:

Ճայթյունի նկատմամբ ամենաանկայունը նորմալ կառուցվածքով ալկաններն են: ճյուղավորված, ինչպես նաև ոչ սահմանային և արոմատիկ ածխաջրածինները ճայթյունի նկատմամբ ավելի կայուն են: Բենզինի ճայթյունային կայունության քանակական բնութագիրը տալու համար մշակվել է օկտանային սանդղակ: Բենզինի յուրաքանչյուր տեսակ և ածխաջրածին օժտված է որոշակի օկտանային թվով: Բարձր ճայթյունային կայունություն ունեցող *իզոօկտանի՝ 2,2,4-տրի-*

թիվային օկտանային թիվն ընդունվել է 100, չափազանց հեշտ դետոնացիայի ենթարկվող **ն-հեպտանի** օկտանային թիվն ընդունվել է 0: Հեպտանի և իզոօկտանի խառնուրդի օկտանային թիվը հավասար է այդ խառնուրդում պարունակվող իզոօկտանի պարունակությանը (%):

ն-հեպտան	0	24%	5%
իզոօկտան	100%	76%	95%
օկտանային թիվ	100	76	95

Օգտվելով այդպիսի սանդղակից որոշում են բենզինի օկտանային թիվը: Օրինակ **բենզին 95՝** օկտանային թիվը 95 է: Դա նշանակում է, որ այդ բենզինը գլանում առանց ճայթյունի դիմանում է այնպիսի սեղմման, ինչպես 95% իզոօկտանից և 5% ն-հեպտանից կազմված խառնուրդը:

Առաջադրանք. Դեռևս ճշգրիտ հայտնի չէ, թե ինչպե՞ս է հայտնվել նավթը: Գոյություն ունեն նավթի ծագումը բացատրող տարբեր տեսություններ: Գրե՛ք ռեֆերատ նավթի ծագման վերաբերյալ և դիտարկե՛ք բոլոր տեսությունները: Ո՞ր տեսությունն է ճշմարտությանն առավել մոտ:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ո՞ր ֆիզիկական երևույթի վրա է հիմնված նավթի բաժանումը թորամասերի :
2. Ինչո՞ւ նավթը որոշակի ջերմաստիճանում չի թորվում, այլ թորվում է լայն ջերմաստիճանային միջակայքում :
3. Ի՞նչ ածխաջրածիններ են պարունակվում նավթում: Բոլոր երկրամասերի նավթերն արդյո՞ք նույն բաղադրությունն ունեն:
4. Մատնանշե՛ք նավթի կարևորագույն հատկությունները:
5. Անվանե՛ք ձեզ հայտնի նավթամթերքները և դրանց կիրառման ոլորտները:
6. Սահմանե՛ք կրեկինգը: Ի՞նչ նպատակով է այն իրականացվում:
7. Ինչո՞վ են տարբերվում թորման, ջերմային կրեկինգ

և կատալիտիկ կրեկինգ բենզիններն իրարից: Որի՞ որակն է ավելի լավը և ինչու՞:

8. Նավթի թորման արգասիքներից ո՞րն է օգտագործվում որպես դիզելային վառելանյութ.

ա) բեզինը բ) կերոսինը գ) գազոյլը դ) լիգրոին

9. Բենզինի որակը բարձրացնելու նպատակով այն տաքացնում են պլատին կատալիզատորի հետ: Ի՞նչ քիմիական ռեակցիա է ընթանում: Գրե՛ք ռեակցիայի հավասարումը:

10. Դասավորե՛ք բենզիններն ըստ օկտանային թվի մեծացման.

1. կատալիտիկ կրեկինգ, 2.թորման, 3.ջերմային կրեկինգ, 4.արոմատացված

ա) 4 3 1 2

բ) 2 3 1 4

գ) 1 2 3 4

դ) 4 1 3 2

2.4. ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱՅԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱՀԱՐՑԵՐԸ

Էներգետիկան շրջակա միջավայրի հիմնական աղտոտողն է:

ՋԵՐՄԱՅԻՆ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱ

Ջերմային էներգետիկան հիմնված է այրվող օգտակար հանածոների այրման վրա: Վառելիքի այրման ընթացքում մթնոլորտ է արտանետվում հսկայական քանակությամբ ածխածնի(IV) օքսիդ, որը նպաստում է ջերմոցային երևույթի ուժեղացմանը:

Մթնոլորտում մի քանի գազի կոնցենտրացիայի մեծացումը կարող է հանգեցնել գլոբալ տաքացման՝ այսպես կոչված «ջերմոցային երևույթի»: Հիմնական «ջերմոցային գազերն» են ածխածնի (IV) օքսիդը և մեթանը:

Մեթանն առաջանում է օրգանական նյութերի անաէրոբ (առանց թթվածնի) քայքայումից: Մեթանի պղպջակներ

առաջանում են ճահիճներում, որի պատճառով էլ ստացել է «ճահճագագ» անունը: Բրնձի դաշտերից անջատվում է մեծ քանակությամբ մեթան: Մեթանի աղբյուր են նաև որոճող կաթնասունները՝ կովերը, ոչխարները, այծերը, որոնց մարսողական համակարգը հատուկ հարմարեցված է բուսական սնունդը մարսելու համար: Մետաբոլիզմի վերջնական արդյունքը հանդիսանում է մեթանը, որն անցնում է մթնոլորտ: Դա բնական գործընթաց է, սակայն վերջին տարիներին կենդանիների թիվը կտրուկ աճել է և դուրս մնացել բնական շրջանառությունից: Մեթանի քանակությունը կախված է նաև կերի որակից: Խոշոր եղջերավոր անասունների կողմից մթնոլորտ անցած մեթանը կազմում է մեթանի ընդհանուր քանակի մոտ 70% - ը:

Վառելանյութի ոչ լրիվ այրումը հանգեցնում է ածխածնի (II) օքսիդի առաջացմանը, որը համարվում է ուժեղ թույն: Միաժամանակ առաջանում են բարդ կառուցվածքով ածխաջրածնային միացություններ, որոնցից շատերը քաղցկեղածին են:

Բնական վառելանյութերը սովորաբար պարունակում են ծծմբի օրգանական և անօրգանական բնույթի միացությունների խառնուկներ, որոնք այրվելիս առաջացնում են ծծմբի (IV) օքսիդ: Ծծմբի (IV) օքսիդը անցնում է մթնոլորտ և դառնում թթվային անձրևների պատճառ: Այստեղ նշենք միայն ածխաջրածինների այրման արգասիքներով մթնոլորտի քիմիական աղտոտման ծավալները: Ներքին արյման շարժիչներում 1 տ բենզինի ոչ լիարժեք այրման հետևանքով անջատվում է մոտ 0,5 տ CO:

Երկրի մթնոլորտի արդյունաբերական արտանետումների մոտ մեկ քառորդը տալիս են ջերմային էլեկտրակայանները, որոնց խողովակներով տարեկան արտանետվում է մոտ 5 միլիոն տ մոխիր, մոտ 7,5 միլիոն տ ծծմբի օքսիդ և մոտ 2,5միլիոն տ ազոտի օքսիդ:

Վառելիքն այրվում է բարձր ջերմաստիճաններում: Այդ պայմաններում հնարավոր է դառնում մթնոլորտային ազոտի և թթվածնի փոխազդեցությունը, որի հետևանքով առաջանում են ազոտի թունավոր օքսիդներ:

Էներգիայի արտադրման համար պահանջվում է ավել-

լի քիչ մաքուր ջուր, քան արդյունաբերության մյուս ճյուղերի համար: Սակայն վառելիքի օգտագործումն ուղեկցվում է ջրամբարների վտանգավոր աղտոտմամբ: Ներկա ժամանակներում Համաշխարհային օվկիանոսի 1/5 մասը ծածկված է նավթի թաղանթով, որն առաջացել է նավթ տեղափոխող նավերի վթարից, տարաների լվացումից, նավթի արտահոսքից:

Ցանկացած վառելիքում առկա են չայրվող խառնուրդներ: Դրանցով հատկապես հարուստ են պինդ վառելանյութերը՝ ածուխը, այրվող թերթաքարերը, տորֆը: Այրումից ստացվող մոխիրը և փոշին շատ հաճախ արտանետվում են մթնոլորտ: Քարածխի և նավթամթերքների մոխիրը պարունակում է նկատելի քանակներով ծանր մետաղների միացություններ, մասնավորապես վանադիումի, նիկելի, և հաճախ ուրանի:

Վերջին տարիներին ամբողջ աշխարհում կրճատվել է պինդ վառելանյութի օգտագործումը, որը որոշ չափով կրճատել է երկրի մակերևույթի աղտոտումը պինդ թափոններով:

Մեծ վտանգ են ներկայացնում քարածխային հանքերում պարբերաբար պայթյունները: Դրանցում արտանետվող մեթանը օդի հետ առաջացնում է պայթյունավտանգ խառնուրդներ:

Օդա-գազային խառնուրդը պայթում է ոչ բոլոր հարաբերությունների դեպքում: Այրվող գազի (ջրածին, մեթան և այլն) որոշակի սահմանից բարձր կամ ցածր արժեքների դեպքում այդ խառնուրդն անվտանգ է:

Մեթանի դեպքում պայթունավտանգ խառնուրդներն ընկած է մեթանի 4,5%-ից մինչև 14% տիրույթում:

Այդ իսկ պատճառով, եթե դուք գազի հոտ եք զգացել, դա դեռ չի նշանակում, որ անհապաղ պայթյուն կհաջորդի: Օդափոխելով սենյակը և փակելով գազի ծորակը դուք կարող եք ձեզ անվտանգ զգալ: Իրականում մեթանը հոտ չունի: Բայց որպեսզի բնակելի տարածքներում նրա առկայությունը օդում նկատվի, դրան ավելացնում են սուր հոտով միացություն՝ մեթիլմերկապտան CH_3SH , որի հոտը զգալի է արդեն 2×10^{-8} գ/մ³ կոնցենտրացիայի դեպքում: Համեմատության համար նշենք, որ ամոնիակի զգայնության շեմը կազմում է 2×10^{-2} , իսկ ծծմբաջրածնի՝ 1×10^{-3} գ/մ³:

Քարածխային հանքերում արտանետվող գազերը պարունակում են ավելի մեծ քանակությամբ մեթան, քան պայթունավտանգ խառնուրդի վերին շեմն է, այդ իսկ պատճառով դրանք անվտանգ են: Վտանգը առաջանում է երբ հանք է մատակարարվում օդ, որպեսզի այնտեղ կարողանան աշխատել հանքափորները: Սակայն հանքերի օդափոխումը տնտեսական և տեխնիկական տեսակետից անհիմաստ է և թանկարժեք: Ինչպես հայտնի է, մարդու նորմալ շնչառության համար անհրաժեշտ է 2-3 մ³/ժ կամ 2-3 կգ/ժ օդի քանակություն: Ավելի հեշտ է, էժան և անվտանգ սկաֆանդրների օգտագործումը:

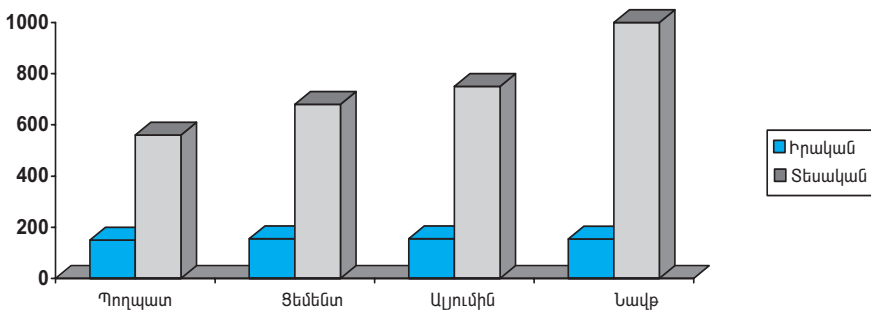
Էներգետիկ խնդիրների լուծումը հնարավոր է իրականացնել երկու ճանապարհով:

- ***Առաջինը՝ նոր էներգիայի աղբյուրների հայթայթումն է:*** որով հիմնականում շարժվում է մարդկությունը: Անհիմաստ է միայն հույս դնել էներգիայի այնպիսի աղբյուրների վրա, ինչպիսիք են արևային, քամու, մակընթացության և տեղատվության և այլ էներգիաները, որոնք շատ փոքր տեսակարար հզորություն ունեն: Եվ բնապահպանական տեսակետից էլ ոչնչով առավել չեն: Հաշված է, որ օրինակ արևային էլեկտրակայանի կառուցման համար տասնյակ անգամ ավելի շատ ցեմենտ, պողպատ և այլ նյութեր են հարկավոր, քան նույն հզորության հիդրոէլեկտրակայանի կառուցման համար: Իսկ դրանց կառուցումը և՛ թանկ է, և՛ բնապահպանության տեսակետից ոչ մաքուր:

Էներգիայի նորաղբյուրներից միակ իրականը միջուկայինն է:

- ***Երկրորդ ճանապարհը կապված է էներգիայի օգտագործման խնամքի հետ:***

Նկար 2.6. - ում բերված են տարբեր նյութերի արտադրության համաշխարհային լավագույն տեխնոլոգիաների տվյալները: Դուք տեսնում եք էներգիայի հսկայական խնամքի պահուստներ: Տեսական հաշվարկներով նույն էներգիան ծախսելով կարելի է մոտ հինգ և ավել անգամ մեծացնել արտադրության ծավալները: Վառելանյութի տնտեսումը ի հաշիվ սպառման տեխնոլոգիաների բարելավման ***միակ հեռանկարային ճանապարհն է:***



Նկ. 2.6. Տարբեր նյութերի արտադրության համաշխարհային լավագույն տեխնոլոգիաների տվյալները

Հարցեր և վարժություններ.

1. Արդյո՞ք ջրածինն էկոլոգիապես մաքուր վառելանյութ է, եթե այն այրվում է օդում: Բացի ջրից, ի՞նչ նյութեր են առաջանում:

2. Էներգետիկ խնդիրների լուծումը հնարավո՞ր է իրականացնել երկու ճանապարհով: Որո՞նք այդ ճանապարհները:

Պարագրաֆը եզրափակելով բերում ենք հետաքրքիր տեղեկություններ:

Ծխախոտի ծուխը պարունակում է 384 000 ՍԹԿ (ՍԹԿ - սահմանային թուլատրելի կոնցենտրացիան օդում): Դա չորս անգամ ավել է, քան մեքենաների ձայնամեկուսիչից արտանետվող գազերում: Ծխող մարդու օրգանիզմը մաքուր մթնոլորտում ենթարկվում է այնպիսի թունավոր ազդեցության, ինչպես կենթարկվեր այնպիսի աղտոտված միջավայրում, որի ՍԿԹ կազմում է 1100: Այդպիսի աղտոտվածություն չի հանդիպում նույնիսկ առավել աղտոտված արդյունաբերական գոտիներում: Այլ խոսքերով, ծխողների համար գոյություն չունի շրջապատող միջավայրի աղտոտվածության խնդիրը: Նրանց համար հեռացող գազերի մաքրման ծախսերը միջոցների դատարկ վատնում է:

Ոչ ոք կոնկրետ չգիտի թե՞ ինչպես է առաջացել նավթը: Շատ հավանական է, որ այն ստացվել է կենդանական և բուսական օրգանիզմների մնացորդներից, որոնք բնակվել են հին ծովերում մոտ 500 մլն տարի առաջ: Այդ օրգանիզմները

մահացել են և ծածկվել նստվածքներով: Գնշումը, ջերմաստիճանը և միկրոօրգանիզմները փոխարկել են դրանց նավթի, որը թաքնվել է երկրի կեղևում: Ըստ երևույթին՝ նավթի առաջացումը ընթանում է անընդհատ, այն պետք է ընթանա նաև մեր օրերում: Բայց նավթագոյացման արագությունը անհամեմատելի դանդաղ է համեմատած նավթահանման և օգտագործման արագության հետ:

Նավթը սկսել են օգտագործել մոտ 5000 տարի առաջ: Այդ ժամանակ Մերձավոր արևելքի ժողովուրդները հավաքում էին երկրի մակերես դուրս ծորած նավթը և օգտագործում էին նավերի փայտյա մասերի ու ջրանցքների պատերի ներծծեցման համար:

2.5. ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԱՅԼԸՆՏՐԱՆՔԱՅԻՆ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐ

Ածխաջրածինները գիտագործնական մեծ նշանակություն ունեն: Այդ նյութի կառուցվածքի և հատկությունների իմացությունը հիմք է հանդիսանում օրգանական միացությունների մյուս դասերի ուսումնասիրման համար, քանի որ ցանկացած օրգանական նյութի մոլեկուլ ածխաջրածնային կառույցահատված է պարունակում: Ածխաջրածինների հատկությունների իմացությունը թույլ է տալիս ըմբռնելու այդ միացությունների՝ որպես սկզբնանյութի բացառիկ արժեքը, մարդու կողմից օգտագործվող ամենատարբեր օրգանական նյութերի սինթեզի համար:

Ածխաջրածինները պարունակվում են երկրակեղևում. նավթի, քարածխի, գորշ ածուխի, բնական և նավթին ուղեկցող գազերի, թերթաքարերի և տորֆի կազմում: Օգտակար այդ հանածոների պաշարները երկիր մոլորակի վրա անսահման չեն: Դրանք որպես վառելանյութ ծախսվում են ներքին այրման շարժիչներում, ջերմային էլեկտրակայաններում, կաթսայատներում, կենցաղում և շատ քիչ մասն է օգտագործվում որպես քիմիական արդյունաբերության հումք: Այսպես, արդյունահանված նավթի մինչև 85%-ը ծախսվում է վառելիք և քսայուղեր ստանալու համար և միայն մոտ 15%-ը՝ որպես քիմիական հումք օգտագործվում: Այդ պատճառով **գլխավոր**

խնդիրը համարվում է էներգիայի այլընտրանքային աղբյուրների փնտրումը և վերամշակումը, որոնք թույլ կտան ավելի ռացիոնալ օգտագործել ածխաջրածնային հումքը:

Այժմ համաշխարհային էներգետիկան հիմնվում է ածխի, նավթի վրա և միայն փոքր չափով՝ հիդրոէներգիայի վրա: Ի դեպ, ոչ բոլոր երկրներն են ածխով ու նավթով հարուստ: **Ոչ շատ հեռու ապագայում, մարդկությունը ստիպված կլինի լրջորեն կգրադվել էներգիայի աղբյուրների լուծման հիմնախնդրով:** Բացի այրվող օգտակար հանածոներից գոյություն ունեն էներգիայի մի շարք այլ աղբյուրներ. վերևից հոսող ջուրը, քամին, մակընթացությունները, տաք ստորերկրյա ջրերը, արեգակնային լույսը: Սակայն դրանց ներդրումը արտադրվող և օգտագործվող էներգիայի ընդհանուր քանակում աննշան է:

Իհարկե, կարելի է օգտագործել, այսպես կոչված, դեղին ածուխը՝ **արեգակնային ճառագայթների անսպառ էներգիան:** Հաշվված է, որ Երկրի մակերևույթի մեկ քառակուսի կիլոմետրի վրա, միջին հաշվով, Արեգակը սփռում է մոտ 1 մլն կՎտ հզորությամբ հոսք: Թիվը մոտավոր է, քանի որ այն կախված է տեղանքի աշխարհագրական դիրքից, տարվա և օրվա ժամանակից, մթնոլորտի վիճակից (պարզ երկինք կամ ամպամած): Ինժեներները կարող են լույսը և ջերմությունը վերածել էլեկտրականության. ստեղծվել են 7-10%-ի ՕԳԳ-ով ջերմաէլեմենտներ և ֆոտոէլեմենտներ: Եթե ՕԳԳ--ն հասցվի մինչև 30-40% և ցամաքի մինչև 5% -ը ծածկվի ֆոտոէլեկտրական թաղանթով, ապա կստացվի տասնյակ հազարավոր անգամ ավելի շատ էներգիա, քան այն, ինչ որ այժմ արտադրվում է ամբողջ աշխարհում, 1000 անգամ ավելի շատ, քան անհրաժեշտ է մարդուն ֆիզիկական ծանր աշխատանքից ազատվելու համար:

Էներգիայի երկրորդ՝ հեռանկարային և շատ շուտապես աղբյուրը՝ ստորերկրյա ջերմությունն է: Մեր մոլորակի ընդերքում ջերմաստիճանը 1000 °C է և ավելի բարձր: Մենք ձեզ հետ ապրում ենք, կարծես թե, հսկա վառարանի՝ մոլորակի երեսվածքի վրա: Իսկ ինչպես երեսվածքի տակից հանել խոր ընկած տաքությունը: Մոտակա հնարավորությունը բնա-

կան ճեղքերի օգտագործումն է, որտեղից այդ տաքությունը դուրս է գալիս ինքն իրեն՝ հեյզերների, ստորերկրյա տաք ջրերի, տաք գոլորշիների տեսքով: Սակայն տեխնիկայի համար դրանց ջերմաստիճանը ցածր է: Գուցե հնարավոր է օգտագործել հրաբուխները՝ այդ բնական օդանցքները, որոնք հալված քարերի գետերենժայթքում: Սակայն հրաբուխները չէ, որ հանդիպում են, մոլորակի միայն առանձին, հաճախ՝ սակավաբնակ շրջաններում: Իսկ ստորերկրյա ջերմությունն ամենուրեք է: Ցանկացած վայրում 30 կիլոմետրանոց հորանցք հորատելով կարելի է հասնել պատրաստի բնական կաթսայատան՝ կարելի է դնել շոգետուրբին կամ ջերմությունը հավաքել ջերմաէլեմենտներով:

Եվ վերջապես, մարդկության ունեցած ամենաշռայլ աղբյուրներից երրորդը՝ սովորական **ջուրն է**: Ջուրը էներգիայի վերականգնվող աղբյուր է: Հոսող ջրի էներգիան հիդրոէլեկտրակայաններում (հէկ) արդյունավետորեն փոխարկվում է էլեկտրականի: Հայաստանում գործում են մի քանի հէկ-եր, որոնցից ստացված էներգիան կազմում է ընդհանուր արտադրվող էներգիայի մոտ 20 %-ը: Ներկայումս լայն տարածում է ստացել անջրամբար հէկ-երի տեղադրումը ոչ մեծ գետերի ու գետակների վրա. ընդամենը 2 մետրանոց փոքրածավալ սարքը կարող է ապահովել 0,5 կՎտ հզորություն:

Ջուրը կազմված է ջրածնից և թթվածնից, իսկ ջրածնի մեջ յուրաքանչյուր 6800 ատոմներին ընկնում է մեկ ատոմ ծանր ջրածին՝ դեյտերիում, իսկ 1 գ դեյտերիումը հելիումի վերածելով կարող է տալ այնքան էներգիա, որքան տալիս է 10 տ ատոմսը: Ոչ մեծ ջրամբարի ջրից հանված ջերմամիջուկային էներգիան հավասարաթեք է ներկայումս արդյունահանված ողջ ածխին: Սակայն այդ հրապուրիչ գանձը դեռևս մեր ձեռքը չի ընկնում: Ջերմամիջուկային ռեակցիաներն ընթանում են տասնյակ և հարյուր միլիոնավոր աստիճան ջերմաստիճանում, ցանկացած վառարան այդպիսի տաքությունից կվերածվի գոլորշու:

«Վառարանը գոլորշացնող» կրակը, այդ դժվար խնդիրը **ծառացել** է ջերմամիջուկագետների առջև: Գիտնականներն առաջարկել են միջուկային կաթսայի պատերը շրջափակել

մագնիսական դաշտով:

Այսպես թե այնպես, արդեն կարելի է երազել, որ մոտ ժամանակներում ջրից հանված էլեկտրական էներգիան մուտք կգործի մեր տները, դաշտերն ու գործարանները: Այդ ժամանակ էներգիան կբավականացնի **բոլորին ու ամեն ինչին**՝ ջուրը քաղցրահամ դարձնելու և քիմիական սինթեզի համար, ջերմոցների ու հողի տաքացման համար:

ՄԻՋՈՒԿԱՅԻՆ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱ

Արեգակը, բոլոր աստղեր պես, լույս է ճառագայթում ի հաշիվ Արեգակի վրա ընթացող միջուկային ռեակցիաների: Տիրապետելով ատոմային միջուկների գաղտնիքներին, մարդիկ ստացան էներգիայի աղբյուր՝ արեգակնային ճառագայթումից անկախ: 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 մեր մոլորակի ջերմային հավասարակշռությունը, ջերմամիջուկային էներգիայի արտադրությունը չպետք է գերազանցի արևից ստացվող ջերմության 5%-ը:

Ռադիոակտիվ տարրերի ատոմների միջուկների ճեղքումից անջատվում է հսկայական չափով էներգիա, որը կարելի է փոխարկել էլեկտրականի: Ատոմային էլեկտրակայաններում առկա գործընթացների հիմքում ընկած է այսպես կոչված «դանդաղ նեյտրոններով» **ուրանի** միջուկի տրոհումը: Այն արդեն իրականացվում է մի շարք զարգացած երկրներում, ինչպես նաև Հայաստանում: Մոտակա ժամանակներում Մեծամորում կառուցվելու է նոր խոշոր ատոմակայան 1200 ՄՎտ հզորությամբ: Նման էլեկտրակայաններում որպես հումք օգտագործվում է ²³⁵Ս իզոտոպով հարստացված բնական ուրանը:

Միջուկային **էներգետիկան** տնտեսական տեսանկյունից իհարկե շահավետ է, բայց նաև՝ վտանգավոր: 1986 թ. Չերնոբիլի ԱԷԿ-ում միջուկային ռեակցիան դուրս եկավ վերահս-

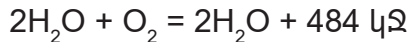
կումից և պատճառ դարձավ մարդկային զոհերի, մեծ վնաս պատճառելով մարդկանց առողջությանն ու տնտեսությանը՝ Ուկրաինայում, Բելառուսում և Ռուսաստանում:

Այնուամենայնիվ, մարդկությունը չի կարող միջուկային էներգիան շրջանցել:

ՋՐԱԾՆԱՅԻՆ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱ

Որպեսզի կրճատվի արժեքավոր հումքի օգտագործումը նավթամթերքների օգտագործողները աստիճանաբար անցնում են այլընտրանքային վառելանյութի:

Վերջին տարիներին էներգետիկների ուշադրությունը բևեռվել է ջրածնի վրա: Ջրածնային վառելիքը էկոլոգիապես անվտանգ է՝ այրելիս միայն ջուր է առաջանում:



Ջրածնի այրման ջերմությունը, մեկ կգ նյութի վրա հաշված, մի քանի անգամ մեծ է ցանկացած այլ վառելանյութի այրման ջերմությունից: Մյուս կողմից, եթե ջրածնի համար որպես հումք դիտարկենք ջուրը, ապա կհասկանանք, որ ջրածնի պաշարները Երկրի վրա անսպառ են:

Գիտե՞ք արդյոք.

XIX դարի վերջում ստեղծվել են ջերմային շարժիչներ, որոնցում օգտագործվել է ջրածնի այրման էներգիան: 1920 թ. ջրածինն օգտագործվել է ներքին այրման շարժիչներում: 1928 թ. այդպիսի շարժիչ տեղադրվել է դիրիժաբլների վրա: Հայրենական Մեծ պատերազմի տարիներին շրջափակված Լենինգրադում ջրածինը որպես վառելանյութ օգտագործվել է ավտոմեքենաների շարժիչներում, որոնց օգնությամբ բարձրացրել և իջեցրել են ռազմական օդապարիկներ: Երկար տարիներ ջրածնային շարժիչները մոռացվեցին և միայն մեր ժամանակներում, երբ մթնոլորտի զլոբալ աղտոտումը իրական սպառնալիք է դարձել, գիտնականները կրկին վերադարձան ջրածնային շարժիչների գաղափարին:

Ջրածնային էներգետիկայի գլխավոր հիմնախնդիրը այդ գազի ինքնարժեքի մեջ է: Ավանդական մեթոդներով ջրածնի ստացումը բարդ նյութերից էներգիայի մեծ ծախս է պահանջում: Այժմ մշակվում են ջրածնի ստացման նոր մեթոդներ միջուկային և արեգակնային էներգիաների օգտագործմամբ: Կասկած չկա, որ եթե այդ մեթոդները շահավետ լինեն, ապա ջրածինը դուրս կմղի մնացած բոլոր էներգիայի աղբյուրներից: Զարգացած երկրներում, օրինակ՝ ԱՄՆ-ում, ներքին այրման շարժիչներում որպես վառելանյութ արդեն ջրածին է օգտագործվում:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ի՞նչ գործոններ են մարդկանց հարկադրում այլընտրանքային վառելանյութ փնտրելու:

2. Միջուկային էներգետիկայում ինչի՞ հաշվին է ստացվում էլեկտրական էներգիան:

3. Հայաստանի ԱԷԿ-ում ո՞ր միջուկային ռեակցիան է դրված էլեկտրական էներգիայի ստացման հիմքում: Փորձե՛ք գրել այդ ռեակցիայի հավասարումը:

4. Ի՞նչ առավելություններ և թերություններ ունի միջուկային էներգետիկան ջերմայինի նկատմամբ:

5. Ինչո՞վ է բացատրվում ջրածնային էներգետիկայի հեռանկարային լինելը:

6. Հաշվե՛ք և համեմատե՛ք մեթանի և ջրածնի այրման ջերմությունները՝ միավոր զանգված վրա:

7. Ինչո՞ւ մինչև հիմա ջրածնային էներգետիկան լայն կիրառություն չի գտնում: