

ԼԻԴԱ ՍԱՀԱԿՅԱՆ

ՔԻՄԻԱ

11

ԴԱՍԱԳԻՐՔ
ՀՈՒՄԱՆԻՏԱՐ ՀՈՍՔԻ ՀԱՍԱՐ



Երևան
«Անտարես»
2011

ՀՏԴ 373.167.1:54(075.3)

ԳՄԴ 24 ց72

Ս 150

Դասագիրքը հաստատված է Հայաստանի Հանրապետության
կրթության և գիտության նախարարության կողմից

Սահակյան Լիդա

Ս 150 Քիմիա 11: Դասագիրք հանրակրթական դպրոցի 11 դասարանի
համար / Լիդա Սահակյան.-Եր.: Անտարես, 2011.- 128 էջ:

Դասագիրքը նախատեսված է ավագ դպրոցի հումանիտար հոսքի 11-րդ դասարանի աշակերտների համար և կազմված է «Ավագ դպրոցի քիմիա առարկայի հումանիտար ուսուցման դասընթացի չափորոշիչների և ծրագրերի» հիման վրա: Այն ընդգրկում է 4 բաժին՝ քիմիան կենցաղում, քիմիան և սնունդը, քիմիան և առողջությունը, քիմիան և արվեստը: Յուրաքանչյուր ենթագլուխ ավարտվում է հարցերով և վարժություններով, որոնք լաբորատոր փորձերի և գործնական աշխատանքների մանրակրկիտ նկարագրությունների հետ միասին ապահովում են դասագրքի մեթոդական կողմը և լիովին բավարար են ուսումնական գործընթացի հաջող կազմակերպման համար: Ուսումնական նյութի յուրացմանը նպաստում են նաև նյութի համակարգված մատուցումը, շարադրման մատչելիությունը, բառարանը և գեղեցիկ նկարազարդումները: Քիմիան և արվեստը գլխի նկարները, որոնց մեծ մասը արվեստի գլուխգործոցներ են, գունագեղ են և աչք շոյող:

ՀՏԴ 373.167.1:54(075.3)

ԳՄԴ 24 ց72

ISBN 978-9939-51-328-7



© Դասագրքերի շրջանառու հիմնադրամ, 2011

© Սահակյան Լ., 2011

© «Անտարես», 2011

ԳԼՈՒԽ I

ՔԻՄԻԱՆ ԿԵՆՑԱՂՈՒՄ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ

1.1 ՄԻԼԻՑԻՈՒՄԻ ԲՆԱԿԱՆ ՄԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

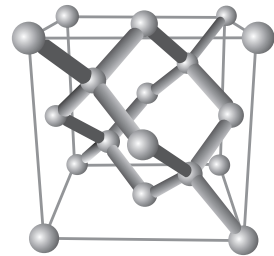
Սիլիցիումը կարևոր կենսածին տարր է ու մեծ քանակությամբ պարունակվում է հատկապես ծովային օրգանիզմներում, օրինակ՝ սպունգներում: Մարդու օրգանիզմում սիլիցիում պարունակվում է երիկամներում, ոսկորներում և արյան մեջ: Սննդի հետ մարդը ամեն օր պետք է մինչև մեկ գրամ սիլիցիում ստանա: Սակայն սիլիկատային փոշին մարդու թոքերում կուտակվելու հատկություն ունի, և *սիլիկոզ* խիստ վտանգավոր հիվանդության պատճառ կարող է դառնալ: Այդ հիվանդությունը հաճախ է հանդիպում քարտաշների և քարի հանքերում 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 գլխավորապես թթվածնային միացությունների՝ սիլիցիումի (IV) օքսիդի և սիլիկատների ձևով: Երկրակեղևի մոտ 90 %-ը կազմում են սիլիցիումի միացությունները՝ սիլիկատներն ու սիլիցիումի (IV) օքսիդը:

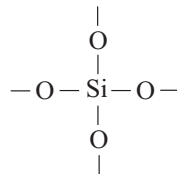
Սիլիցիումի և սիլիցիումի (IV) օքսիդի քիմիական հատկություններին ծանոթ եք 9-րդ դասարանի քիմիայի դասընթացից: Այս գլխում կդիտարկենք սիլիցիումի և դրա միացությունների կիրառությունները:

Սիլիցիումի հիմնական բնական միացությունները

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



Սիլիցիումի (IV) օքսիդն ունի ատոմային բյուրեղացանց, որում սիլիցիումի յուրաքանչյուր ատոմ շրջապատված է թթվածնի չորս ատոմով, այսինքն՝ ունի ալմաստանման կառուցվածք, ինչով էլ պայմանավորված է նրա հալման և եռման շատ բարձր ջերմաստիճանները. սիլիցիումի (IV) օքսիդը հալվում է 1728°C և եռում 2530°C ջերմաստիճաններում: Քվարցի ամբողջ բյուրեղը հսկայական մոլեկուլ է, որի բանաձևն է $(\text{SiO}_2)_n$, այլ կերպ ասած՝ քվարցը անօրգանական բնական պոլիմեր է, և SiO_2 -ը պոլիմերի կրկնվող օղակն է:



Քվարց: Քվարցը բնության մեջ խառնված է լինում տարբեր նյութերի հետ և այդ պատճառով ստանում է գանազան երանգներ: Քվարցի տարատեսակների ամենակարևոր տարբերությունը բյուրեղացանցի կառուցվածքի տարբերությունն է, չնայած՝ պատմականորեն քվարցի տարատեսակների անունները տրվել են ըստ գույների: Քվարցի թափանցիկ տարատեսակն անվանում են *վանակն* (լեռնային բյուրեղապակի), որի բյուրեղներն անգույն են ու խոշոր:



Ամեթիստ: Ամեթիստը (մեղեսիկ) մանուշակագույն քվարց է՝ մուգից մինչև հազիվ տեսանելի երանգով: Արեգակի լույսի երկարատև ազդեցությունից այն գունատվում է:



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

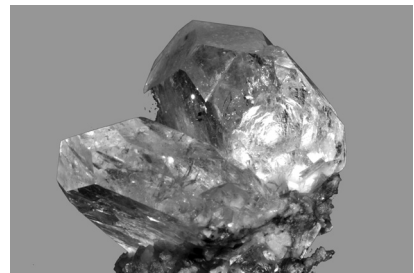
Ամեթիստ հին հունարենից թարգմանաբար նշանակում է «չհարբած»: Ասում են, որ այն բացառիկ հատկանիշներ ունի, և դրանցից գլխավորը մարդուն ալկոհոլից ետ պահելն է, իսկ եթե նա, այնուամենայնիվ, խմել է՝ փրկելը հարբելուց:

Ավանդյություն: Ավանդյությունը քվարցի մանրահատիկ տարատեսակն է, որի բաղադրությունում առկա են հավասարաչափ ցրված, մոտավորապես միատեսակ կողմնորոշված փայլարի և հեմատիտի մանր թեփուկներ: Երբեմն այդ ներառումները լինում են թիթեղների ձևով և ունեն շատ գեղեցիկ տեսք: Գույնը կարող է լինել սպիտակ, վարդագույն, դեղին, բալի կարմիր, կանաչ կամ կապույտ (շատ հազվագյուտ): Օգտագործվում է կանանց զարդեր, մոմակալներ, դանակների և պատառաքաղների կոթեր, փոքրիկ սկահակներ պատրաստելու համար: Արդյունահանման հիմնական վայրերն են Հնդկաստանը, Բրազիլիան, Ռուսաստանը:

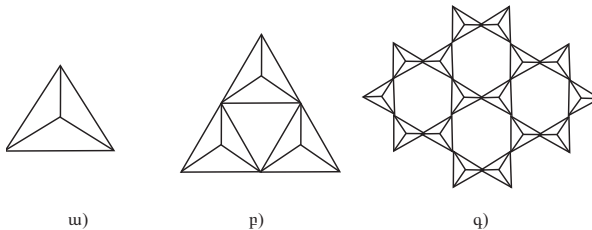


Բերիլ՝ $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ (14%BeO, 19%Al₂O₃, 67%SiO₂): Բերիլի որոշ տեսակներ օգտագործում են ոսկերչությունում՝ կանացի զարդեր պատրաստելու համար: Բերիլի բյուրեղները տարբեր գույներ և ապակու փայլ ունեն: Դրանք ստացվում են նաև արհեստական ճանապարհով:

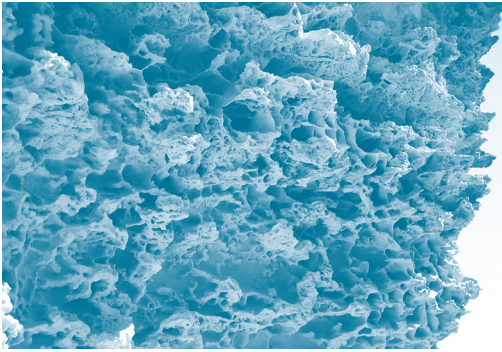
Կարբորունդը՝ SiC, ավաստի փայլով անգույն բյուրեղներ են, դժվարահալ (հալման ջերմաստիճանը 2830 °C), կարծր (կարծրությանը զիջում է միայն ավաստին ու բորագունին՝ բորի նիտրիդին): Քիմիապես կայուն է: Կարբորունդն օգտագործվում է հեսաններ, հղկաշրջանակներ և հղկափոշի պատրաստելու նպատակով:



Միլիկապները սիլիցիումի առավել տարածված բնական միացություններն են: Միլիկատների ջրային լուծույթում գոյություն ունեցող մասնիկների կառուցվածքը բավականին բարդ է: Դրանցից յուրաքանչյուրը կարելի է պատկերել որպես օրթոսիլիկատային SiO_4^{4-} քառանիստերից կառուցված բլոկներ (նկ.1.1 ա): Ջրային լուծույթում հայտնաբերված է նաև $[\text{Si}_3\text{O}_9]^{n-}$ իոններ (նկ.1.1 բ): 16 քառանիստից կազմված շերտավոր կառուցվածքի կառույցահատվածի գծապատկերն է նկ.1.1 գ-ն:

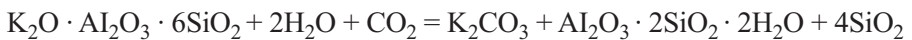


Նկ.1.1 Միլիկապների ջրային լուծույթում առկա մասնիկների կառուցվածքը



Դաշտային սպարի հողմնահարումը

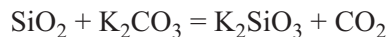
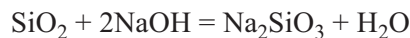
Բնական սիլիկատներից ամենատարածվածը դաշտային սպարն է՝ օրթոկլազ հանքաքարը՝ $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$: Տարիների ընթացքում այն հողմնահարվում է ջրի և օդում առկա ածխաթթու գազի ազդեցությամբ՝ փոխարկվելով կավի, պոտաշի ու ավազի: Լեռնային գետակների երկու ափին կավի՝ $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$, և պոտաշի՝ K_2CO_3 , հանքաշերտեր են զոյանում, իսկ ավազը ջուրն իր հետ տանում է դեպի ծովերն ու օվկիանոսները:



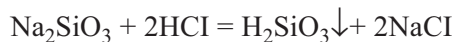
Բնական ալյումասիլիկատներ են նաև գրանիտը, փայլարը, տալկը՝ $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$: Դրանք ունեն շերտավոր կառուցվածք և կարելի է ճեղքելով բարակ թիթեղների փոխարկել: Ասբեստն ունի թելանման կառուցվածք և շատ կայուն է բարձր ջերմաստիճանի, օքսիդիչների և ուժեղ թթուների նկատմամբ: Այն օգտագործվում է շինարարությունում, ջերմամեկուսիչների և թթվակայուն իրերի պատրաստման, կրակից պաշտպանվելու համար և այլն: Սակայն ասբեստը վնասում է կենդանի օրգանիզմներին, պարզվել է, որ դրա փոշին քաղցկեղածին է: Դա է պատճառը, որ ասբեստը դուրս է մղվում կիրառությունից:

Սիլիցիումի օքսիդը թթվային օքսիդ է, ջրի հետ չի փոխազդում: Դրան համապատասխան թթուն՝ H_2SiO_3 (H_4SiO_4), ջրում չի լուծվում, իսկ աղերից ջրում լուծելի են միայն ալկալիական մետաղների աղերը:

Սովորական պայմաններում դանդաղ, տաքացնելիս ավելի արագ և հալելիս հեշտությամբ ընթանում է սիլիցիումի օքսիդի փոխազդեցությունն ալկալիների, հիմնային օքսիդների և ցնդող թթուների աղերի հետ.

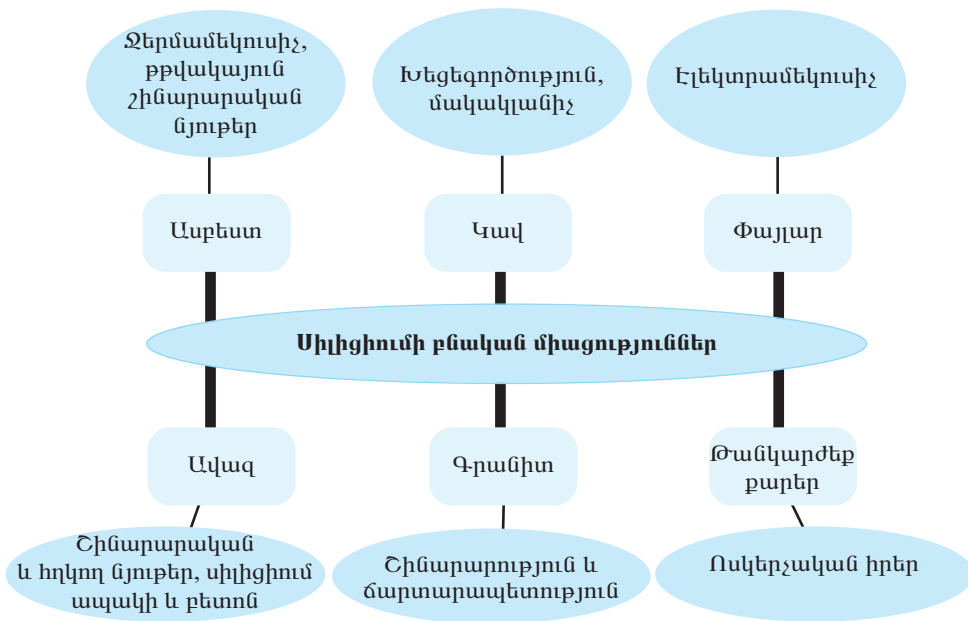


Սիլիկաթթուն շատ թույլ թթու է (նույնիսկ ածխաթթվից էլ թույլ): Այն անջատվում է լուծելի սիլիկատների վրա թթուներ ավելացնելիս.



Անջատված թթուն իրականում ունի $mSiO_2 \cdot nH_2O$ բաղադրություն: m և n արժեքները տարբեր են և կախված են նստեցման պայմաններից:

Բնական ալյումասիլիկատային հանքանյութերի կիրառությունները ներկայացված են գծանկարում (նկ.1.2):



Նկ.1.2 Միջինում բնական միացությունների կիրառությունները

Նշանակություն և վարժություններ

1. Հակիրճ ներկայացրե՛ք սիլիցիումի կենսաբանական նշանակությունը:
2. Մարդու ո՞ր օրգաններում է կուտակվում սիլիցիումը:
3. Ինչպե՞ս են ստացվում սիլիկատների աղերը: Գրե՛ք ռեակցիաների հավասարումները:
4. Սիլիցիումի (IV) օքսիդն ունի հետևյալ բյուրեղացանցը.

1) իոնային	3) ատոմային
2) մետաղական	4) մոլեկուլային
6. Ինչպե՞ս է կուտակվում ավազը ջրամբարների ափերին: Գրե՛ք դաշտային ապաթի հողմահարման ռեակցիայի հավասարումը:
7. Որո՞նք են սիլիցիումի բնական միացությունների հիմնական կիրառությունները:
8. Ինչո՞վ են պայմանավորված սիլիցիումի օքսիդի շատ բարձր հալման և եռման ջերմաստիճանները:

1.2 ՍԻԼԻԿԱՏԱՅԻՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ

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

Խեցեղենի արտադրություն



Խեցեղենի արտադրությունը հիմնված է բնական սիլիկատների բարձր ջերմաստիճաններում քրծվելու հատկության վրա: Խեցեղենի արտադրության համար անհրաժեշտ բովախառնուրդը պատրաստում են կավային նյութերից, քվարցից ու դաշտային սպաթից: Ջրով շաղախում են, դարձնում ճկուն, ձևավորում, չորացնում, ապա բարձր ջերմաստիճանում (մոտ 1000°C) քրծում:

Խեցե իրերն ստացվում են ծակոտկեն, և որպեսզի դրանք ջրի համար անթափանց լինեն, պատում են ջնարակով՝ ապակենման նուրբ զանգվածով: Ջնարակի հիմքը ստրոնցիումի, բարիումի կամ կալարի

սիլիկատներն են, որոնք առաջանում են նշված մետաղների օքսիդները սիլիցիումի (IV) օքսիդի հետ՝ իրի մակերևույթին հալելով.



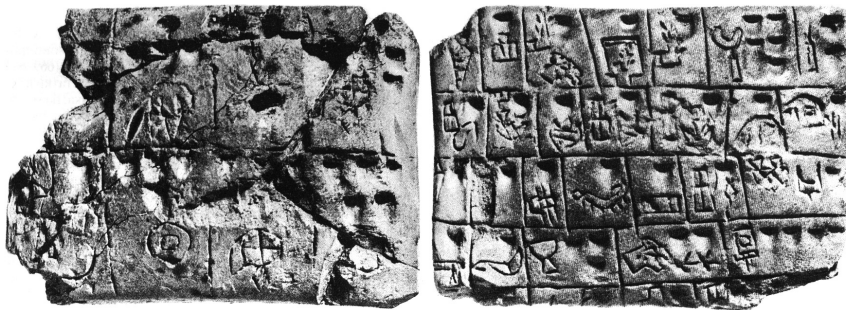
Երկաթի միացություններով և այլ խառնուրդներով չաղտոտված սպիտակ կավն օգտագործվում է ճենապակի ու հախճապակի ստանալու համար: Դճենապակին քրծում են կրկնակի. նախ՝ 900-1000°C, ապա՝ 1320-1350°C ջերմաստիճաններում: Դճենապակե ու հախճապակե իրերի նախշազարդման համար օգտագործում են նուրբ մանրացված մետաղների օքսիդներ: Թրծելիս դրանք սիլիկաթթվի գունավոր աղեր են առաջացնում: Օրինակ՝ կապույտ գունավորումն ստացվում է կոբալտի (II) օքսիդով:

Խեցեհունքից ստանում են աղյուսներ, կոմինդրներ, կոյուղու և ջրատար խողովակներ, երեսպատման սալիկեր, կենցաղային ու գեղարվեստական իրեր, կավե, ճենապակե, հախճապակե սպասքներ, զարդեր, լաբորատոր սարքավորումներ (ճենապակե հալքանոթներ, քասեր, սանդղեր, բաժակներ, խողովակներ և այլն):

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

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

Շումերները, ովքեր մեր թվարկությունից 4000 տարի առաջ բնակվել են Եփրատի ափերին, գրելու համար օգտագործել են կավե ցուցատախտակ (նկ.1.3).



Նկ. 1.3 Կավե ցուցատախտակ

Ներկայումս՝ որպես խեցու հումք, օգտագործվում է ոչ միայն կավը, այլև ուրիշ անօրգանական միացություններ, որի արդյունքում ստացվում են յուրահատուկ նյութեր: Այսպես՝ խեցին, որը պարունակում է իտրիումի և բարիումի օքսիդներ, օժտված է գերհաղորդականությամբ: Կավե խմորին փայտի թեփ ավելացնելիս առաջանում է ծակոտկեն նյութ, որն օգտագործվում է որպես ջերմամեկուսիչ, օրինակ՝ աղյուս:

Չինացի վարպետները երկար ժամանակ զաղրնի են պահել այն նյութերը, որոնք հախճապակու ստացման համար ավելացվել են կավին:

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

Ցեմենտի արտադրություն



Ցեմենտի գործարան

Ցեմենտի արտադրության հիմնական հումքը կրաքարն է ու սիլիցիումի (IV) օքսիդով հարուստ կավը: Այս նյութերից պատրաստում են այնպիսի խառնուրդ, որի բրծումից հետո ստացված ցեմենտը պարունակի 64-67% CaO , 21-24% SiO_2 , 4-7% Al_2O_3 , 2-4% Fe_2O_3 : Բովախառնուրդի բրծման ընթացքում կրաքարի ու կավի միջև բարդ քիմիական ռեակցիաներ են ընթանում: Ստացվում են սիլիկատներ և ալյումասիլիկատներ (CaSiO_3 , $\text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$):

Առաջացած բրծված զանգվածը սառեցնում են ու աղում մինչև նուրբ փոշու վերածվելը, որն էլ հենց ցեմենտն է:

Երբ ցեմենտին ջուր են խառնում, բյուրեղահիդրատներ են առաջանում և կարծր, քարի նմանվող զանգված է ստացվում: Սովորաբար ցեմենտին ավագ ու խիճ ավելացնելով՝ պատրաստում են *բեկոն*: Վերջինս համակցելով երկաթե ձողերի հետ՝ ստանում են երկաթբետոն: Այս շինանյութի ամրությունն ու որակը պայմանավորված է նրանով, որ բետոնը և երկաթն ունեն նույն ջերմային ընդարձակման գործակիցը: Երկաթբետոնից ստացվում են պանելներ, որոնց շնորհիվ արագ վեր են խոյանում բարձրահարկ շենքեր: Հենց այդ պանելների որակից է կախված կառուցվող շենքի ամրությունը:



Բեկոն

Երբ ցեմենտը շաղախում են կոպիճի կամ մանր խճի հետ, առաջանում է շատ ամուր զանգված՝ խարամաբետոն:

Բետոնի հատկությունները կախված են ցեմենտի քիմիական բաղադրությունից

և բետոնի պատրաստման եղանակից: Ներկայումս տարբեր տեսակի ցեմենտներ են հայտնի, օրինակ՝ արագ պնդացող, ընդարձակվող (պնդանալիս ծավալը մեծանում է), ցրտադիմացկուն, հրակայուն և այլն: Ցեմենտն ամենակարևոր շինանյութն է, առանց որի շենք չի կառուցվի:

Հայաստանի Հանրապետությունը հայտնի է իր ցեմենտի գործարաններով (Արարատ և Հրազդան), սակայն էկոլոգիական խնդիրները դեռևս լուծված չեն, և լուրջ աշխատանքներ պետք է տարվեն հզոր գտիչներ տեղադրելու ուղղությամբ, այլապես այս փոքրիկ երկիրը անդառնալի կորուստներ կունենա:



Առաջադրանք

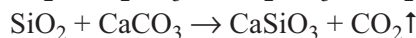
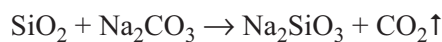
Կազմակերպե՛ք էքսկուրսիա դեպի Արարատի և Հրազդանի ցեմենտի գործարաններ, տեղում ուսումնասիրե՛ք էկոլոգիական վիճակը, գրու՛ցե՛ք բնակչության հետ և գրե՛ք հոդվածներ: Լավագույն հոդվածները ներկայացրե՛ք ձեր դասարանի (դպրոցի) պատի թերթին: Որոշե՛ք լավագույն հոդվածագրին խրախուսելու ձևը:

Ապակու արտադրություն

Ապակին պատկանում է ամորֆ (ոչ բյուրեղային) նյութերին, այդ պատճառով որոշակի հալման ջերմաստիճան չունի: Տաքացնելիս ապակին աստիճանաբար փափկում է և, հետևաբար, դրան կարելի է տալ ցանկացած ձև: Մառնցնելիս ապակին պնդանում է՝ պահպանելով տրված ձևը:

Ապակու հիմնական արտադրատեսակներն են՝ քվարցապակին, սովորական ապակին, բյուրեղապակին, ջերմակայուն ու օպտիկական ապակիները 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) օքսիդին.



Ստացվող սիլիկատներն ավելցուկով վերցված սիլիցիումի (IV) օքսիդի հետ առաջացնում են ապակու հալված զանգված, 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 կիրառվում են տարբեր եղանակներ՝ մամլում (բաժակներ ու կոճակներ), ներփչում (շեր ու էլեկտրալամպեր), պողպատե գրտնակներով շրջագլանում (հայելապակի): Կիսահեղուկ ապակուց կարելի է ձգել թերթապակի, խողովակներ, ապակե ձողեր, բամբակ:

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

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

Այլումինի օքսիդի ավելացումն ապակուն մեխանիկական ամրություն է հաղորդում: Այդ ապակուց պատրաստում են պահածոյի բանկաներ, շշեր և այլն: Օպտիկական կապարային ապակին պարունակում է մոտ 40% կապարի (II) օքսիդ, իսկ բարիտայինը՝ մոտ 40% բարիումի և 3% կապարի օքսիդներ: Բյուրեղապակին ստացվում է քվարցավազի, պոտաշի ու կապարի օքսիդի համաձուլումից: 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՝ կանաչ, կոբալտի (II) օքսիդը՝ կապույտ, իսկ խիստ մանրացրած ոսկին՝ կարմիր (սուտակե ապակի):



Հայաստանում ապակու ամենահին մնուշները (ուլունքներ) գտնվել են Լճաշենի դամբարաններում (մ.թ.ա. II հազարամյակ): Ապա կու արտադրության հիմնական կենտրոններն են եղել Դփինն ու Անին: Ապակե իրերը նաև արտահանվել են:

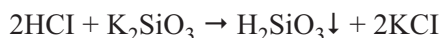
1950թ. կառուցվել է Արզնու ապակե տարաների, ապա Լենինականում (այժմ՝ Գյումրի) լուսատեխնիկական (1965թ.), Արզնիում բյուրեղապակու (1970թ.), Հոկտեմբերյանում (այժմ՝ Արմավիր) պահածոների տարաների (1966թ.) գործարանները: Ապակե

թելքն արտադրվում է Սևանի էլեկտրամեկուսիչ գործարանում: Երևանում է հայելիների ու կահույքի ապակու գործարանը:

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

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

Լուծելի սիլիկատները հեշտությամբ փոխազդում են թթուների հետ՝ առաջացնելով շատ թույլ մետասիլիկաթթու.



Դժվարալույծ մետասիլիկաթթուն անջատվում է ժելի ձևով: Տաքացնելիս մետասիլիկաթթուն կորցնում է ջուր և աստիճանաբար փոխարկվում սիլիցիումի (IV) օքսիդի: Այդ եղանակով ստանում են սիլիկաժել, որը ծակոտկեն նյութ է և կլանում է ջրային գոլորշիներ և տարբեր գազեր:

Լուծելի սիլիկատներն օգտագործվում են որպես սոսինձ՝ թղթի, փայտի, սովաբաթղթի համար: Ալկալիական մետաղների սիլիկատները մտնում են սինթետիկ լվացող միջոցների, ջնարակների, որոշ շինարարական նյութերի բաղադրության մեջ: Փայտը և գործվածքները լուծելի ապակիով տոգորելիս դառնում են չայրվող:



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. Ո՞ր հատկությունների շնորհիվ կավից պատրաստված իրերը կդառնան մետաղին փոխարինողներ: Խեցեգործական իրն ինչպե՞ս են դարձնում գերհաղորդիչ:
5. Ո՞ր օքսիդը չի օգտագործվում ապակի ստանալիս.

1) BaO

3) CoO

2) PbO

4) Au₂O₃

6. Յեմենյի 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. Ինչո՞վ է պայմանավորված երկաթքերոնի ամրությունն ու կայունությունը:

8. Ինչո՞ւ ասպակին որոշակի հալման ջերմաստիճան չունի:

9. Ո՞ր նյութերի քվին է պարկանում ասպակին.

- | | |
|----------------|------------|
| 1) բյուրեղական | 3) ամորֆ |
| 2) հեղուկ | 4) գազային |

10. Պարուհանի ասպակին պարունակում է նատրիումի, կալցիումի, մագնեզիումի օքսիդներ և սիլիցիումի (IV) օքսիդ մուրավոր մոլային հարաբերությամբ՝ 1:1:1:6: Որքա՞ն է կալցիում փարրի զանգվածային բաժինն (%) այդ ասպակում:

Պատր.՝ 7.72 %:



Սիլիկոնային գնդակ

1.3 ՍԻԼԻՑԻՈՒՄԻ ԿԻՐԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏԵԽՆԻԿԱՅԻՆ

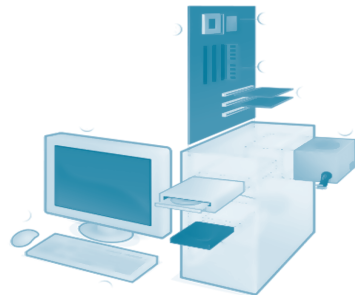
Քիմիական տարրերի պարբերական համակարգում կտրուկ սահման չկա մետաղական և կովալենտային կարկասային կառուցվածքով նյութեր առաջացնող տարրերի միջև: Դա արտահայտվում է նաև նրանով, որ որոշ թվով նյութերի բյուրեղներ օժտված են այնպիսի հատկություններով, որոնք միջանկյալ են հաղորդիչների և մեկուսիչների միջև: Սիլիցիումը, գերմանիումը և ամագը (α -ամագ) ունեն ավաստի կառուցվածք, սակայն բյուրեղի կառուցվածքում առկա են որոշակի տարբերություններ, որոնք նշված տարրերին օժտում են կիսահաղորդչային հատկություններով: Սիլիցիումը և գերմանիումը կիսահաղորդիչներ են: Սիլիցիումի հիման վրա պատրաստված սարքերը կարող են աշխատել մինչև 200°C ջերմաստիճաններում:

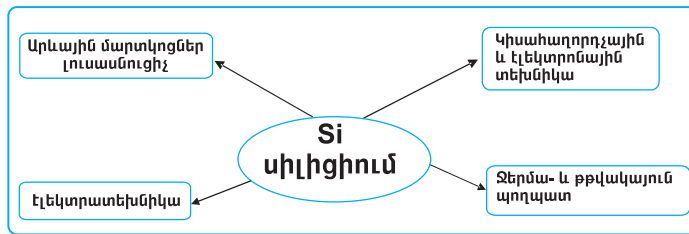
Եթե դուք օգտվում եք արևային մարտկոցով միկրոհաշվասարքից, ապա, հավանական է, պատկերացում ունեք բյուրեղային սիլիցիումի մասին: Այն կիսահաղորդիչ է, և ի տարբերություն մետաղների՝ ջերմաստիճանը բարձրացնելիս բյուրեղային սիլիցիումի հաղորդականությունը մեծանում է:

Սիլիցիումը միկրոսխեմաների, մասնավորապես՝ միկրոպրոցեսորների, ինչպես նաև՝ արևային մարտկոցների արտադրության հիմքն է: Արբանյակներում, տիեզերանավերում և կայաններում տեղադրվում են արևային մարտկոցներ, որոնք արևային էներգիան փոխարկում են էլեկտրականի: Դրանցում առկա են կիսահաղորդիչների բյուրեղներ և առաջին հերթին՝ սիլիցիում: Սիլիցիումային լուսանուցիչները կարող են կլանված արևային էներգիայի 10-20 %-ը փոխարկել էլեկտրականի:

Սիլիցիումն ունի տարբեր կիրառության բնագավառներ, որոնք գնալով ընդլայնվում են: Հատուկ լեզիրված սիլիցիումը լայն կիրառություն ունի կիսահաղորդչային սարքերի արտադրությունում (տրանզիստորներ, հոսանքի ուղղիչներ, արևային մարտկոցներ, լուսարձակալիչներ, համակարգիչներ և այլն): Քանի որ սիլիցիումը թափանցիկ է 1- 9 մկմ ալիքի երկարությամբ ճառագայթների համար, այն օգտագործում են ենթակարմիր (ինֆրակարմիր) օպտիկայում: Սիլիցիումն օգտագործում են նաև միջուկային ֆիզիկայում՝ մասնիկների դեդեկտորներում:

Սիլիցիումը համարվում է մեծ թվով համաձուլվածքների բաղադրամաս: Այն լուծվում է մետաղների մեջ՝ առաջացնելով թթվակայուն և ջերմակայուն համաձուլվածքներ, օրինակ՝ սիլումին համաձուլվածք (Al և Si) և պողպատ:





Նկ.1.4 Սիլիցիումի կիրառումը տեխնիկայում

4% սիլիցիում պարունակող պողպատն օգտագործվում է էլեկտրական տրանսֆորմատորներ պատրաստելու համար, 15% սիլիցիում պարունակող պողպատը թթվակայուն է և օգտագործվում է քիմիական սարքավորումների պատրաստման համար: Մետաղահանման գործարաններում սիլիցիումն օգտագործվում է որպես վերականգնիչ՝ ֆերոսիլիցիում, բրոնզ, սիլիկոմանգան, սիլիկոալյումին (սիլումին) ստանալու, ինչպես նաև՝ հալված մետաղներում լուծված թթվածինը հեռացնելու համար:

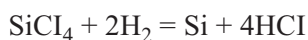
Սիլիցիումը և դրա միացություններն օգտագործվում են սիլիցիում օրգանական միացություններ և որոշ մետաղների սիլիցիդներ ստանալու համար:

Սիլիցիումի սպացումը: Սիլիցիումն առաջին անգամ ստացել են Ժ.Լ.Գեյ-Լյուսակը և Լ.Ժ. Տենարը 1811թ.:

Կիսահաղորդչային սարքավորումների համար օգտագործվող կիսաբյուրեղային սիլիցիումի համաշխարհային արտադրանքը տարեկան 5000 տ է կազմում, իսկ մոնոբյուրեղային սիլիցիումինը՝ մոտ 2200 տ:

Արևային մարտկոցներ արտադրելու համար օգտագործվում է շատ մաքուր սիլիցիում, որի ստացումը բարդ է և թանկ:

Սիլիցիումն ստանում են էլեկտրական վառարաններում՝ SiO_2 և ածխի խառնուրդը 1800°C շիկացնելով: Տեխնիկական սիլիցիումի մաքրությունը հատուկ թթվային մշակման ենթարկելուց հետո կազմում է 99,9%: Բարձր մաքրությամբ սիլիցիումի ստացման նպատակով տեխնիկական արտադրանքը քլորացնում են մինչև SiCl_4 , ենթարկում մաքրման, հատուկ ջերմային մշակման և վերականգնում բացարձակ մաքուր ջրածնով՝ չժանգոտվող պողպատե սարքերում: Մաքուր սիլիցիումի ստացման ռեակցիայի պարզագույն (իրականում այն բարդ է) հավասարումն է.



Որպեսզի մշակման ընթացքում կանխվի սիլիցիումի բյուրեղների մալերևույթի օքսիդացումը, օգտագործում են ջրածին: Բայց միկրոսխեմաներ պատրաստելուց առաջ անհրաժեշտ է բյուրեղի մակերևույթից

ջրածինը հեռացնել: Այդ նպատակով բյուրեղը տաքացնում են 550 °C-ում: Բարձր ջերմաստիճանը երբեմն առաջ է բերում սիլիցիումի բյուրեղացանցի կառուցվածքի խախտում, ինչը միկրոսխեմայի աշխատանքում ընդհատումների է հանգեցնում:

Ամերիկյան գիտնականների մի խումբ մշակել է սենյակային ջերմաստիճանում սիլիցիումի մակերևույթից ջրածնի մաքրման նոր լազերային տեխնոլոգիա, որն իջեցնում է միկրոսխեմաների և արևային մարտկոցների արտադրման ինքնարժեքը:

Կալիֆոռնիայի Բերկլի համալսարանի գիտնականները առաջարկել են արևային մարտկոցների համար օգտագործել չմաքրված սիլիցիում՝ սառեցման մեթոդով: Հետազոտությունները շարունակվում են:



Լաբորատոր փորձ . նապրիումի սիլիկատի հալկոլյուսները

Անհրաժեշտ սարքեր և ազդանյութեր. *փորձանոթներ, պիպետ, թուղթ, նապրիումի սիլիկատի լուծույթ (10%), աղաթթու (10%), ֆենոլֆթալեինի սպիրտային լուծույթ:*

Հուշում. *նապրիումի սիլիկատի ջրային լուծույթի փոխարեն կարող եք վերցնել սիլիկատային սուսին՝ (հեղուկ ապակի):*

Փորձի նկարագրությունը.

1. Թղթի վրա նկարեք որևէ գծանկար և այն տեղերը, որտեղ պետք է ներկվի, թրջեք ֆենոլֆթալեինի լուծույթով: Մեկ այլ թուղթ թրջեք նապրիումի սիլիկատի լուծույթով: Թղթերը դրեք մեկը մյուսի վրա, սեղմեք և մի քանի րոպեից հետո առանձնացրեք:

2. Փորձանոթում վերցրեք նապրիումի սիլիկատի 1-2 մլ լուծույթ և դրա վրա կաթիլներով ավելացրեք 1-2 մլ աղաթթու:

Դիտարկում.

1. Նշեք գույնի փոփոխությունը թղթի այն մասում, որը թրջել էք ֆենոլֆթալեինով:

2. Նկարագրեք նապրիումի թուղթը, որն առաջանում է փորձանոթում:

Փորձի արդյունքների քննարկում.

1. Նապրիումի սիլիկատի լուծույթն ի՞նչ ռեակցիա կունենա՝ չեզո՞ք, թթվային, թե՞ հիմնային:

2. Գրե՞ք ձեր կարծիքը հասարակածի ռեակցիայի հավասարումը:

3. Փորձանոթում ո՞ր նյութի նապրիումն է առաջանում: Գրե՞ք այդ նյութի առաջացման ռեակցիայի հավասարումը:

Հարցեր և վարժություններ

1. Սիլիցիումի բյուրեղացանցը n° ր նյութի բյուրեղացանցին է նման, և n° րն է այդ բյուրեղացանցերի տարբերությունը:
2. Թվարկե՛ք բյուրեղային սիլիցիումի կիրառման բնագավառները:
4. Թվարկե՛ք ձեր կողմից օգտագործվող այն սարքերը, որոնցում հնարավոր է սիլիցիումի առկայությունը:
5. Սիլիցիումային լուսասնուցիչները կլանված արևային էներգիայի n° ր փոկոսն են փոխարկում էլեկտրականի:
6. Թվարկե՛ք այն համաչուլվածքները, որոնք սիլիցիում են պարունակում:
7. Բյուրեղային սիլիցիում ստանում են ավազն ածխի հեղ էլեկտրական վառարանում շիկացնելով: Ի՞նչ զանգվածով (զ) սիլիցիում կստացվի 120 գ սիլիցիումի օքսիդից, եթե ռեակցիայի ելքը 60% է:

Պատ.՝ 33.6գ:

1.4 ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ ԲՆԱԿԱՆ ՄԵԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ԴՐԱՆՑ ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Կալցիումը երկրակեղևում տարածված տարրերից մեկն է: Այն զբաղեցնում է հինգերորդ տեղը՝ թթվածնից, սիլիցիումից, ալյումինից և երկաթից հետո: Կալցիումն ակտիվ մետաղ է և բնության մեջ հանդիպում է միայն միացությունների ձևով: Կալցիումի բնական միացությունները և դրանց վերամշակման արգասիքներն առաջին հերթին օգտագործվում են որպես շինանյութ:



Կալցիում հողալկալիական մետաղը, օքսիդը և հիդրօքսիդը ակտիվ քիմիական միացություններ են, հեշտությամբ փոխազդում են թթվածնի, ջրի, ածխածնի (IV) օքսիդի հետ: Այդ պատճառով կալցիումը բնության մեջ գտնվում է միայն աղերի ձևով: Մենք կդիտարկենք կալցիումի այն միացությունները, որոնք ունեն կարևորագույն գործնական

նշանակություն: Հայտնի են կալցիում տարր պարունակող մոտ 400 հանքատեսակ, որոնցից հատկապես տարածված են տարբեր սիլիկատներ և ալյումասիլիկատներ:

Կալցիումի հանքաքնասկները

Անվանումը	Քանաձևը
Կալցիումային սպաթ	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$
Կրաքար, մարմար, կավիճ, իսլանդական սպաթ	CaCO_3
Անհիդրիտ	CaSO_4
Գիպս	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Ֆոսֆորիտ	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$
Ապատիտ	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{Cl}, \text{OH}, \text{F})$
Դոլոմիտ	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
Ֆլյուորիտ	CaF_2

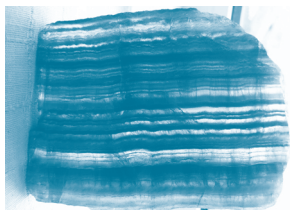
Կալցիւր

Կարբոնատային հանքանյութ է: Այն առաջնային նյութ է ծովային կենդանիների, օրինակ՝ կակղամորթների խեցիների համար: Կալցիտը կալցիումի կարբոնատի կայուն ձևն է: Կալցիտի բյուրեղները եռանկյուն զուգահեռանիստի ձև ունեն, չնայած՝ այդ բյուրեղներն ունեն նաև հրաշալի տարածնություններ՝ ներառված նաև սուր և բութ շեղանկյուններ, զուգահեռանիստեր և այլն: Հանքանյութի գույնը սպիտակ է կամ անգույն, չնայած՝ կարող է ունենալ նաև կարմիր, մոխրագույն, դեղին, կանաչավուն, մանուշակագույն երանգներ՝ պայմանավորված խառնուրդներով: Գեղեցիկ թափանցիկ տարածնությունը, որն օգտագործվում է օպտիկական նպատակներով, արտահանվում է Իսլանդիայից և անվանվում է Իսլանդական սպաթ:

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 հյութը մաքրելու համար:

Բնական կավիճը բաղկացած է նախնադարյան կենդանիների խեցու մնացորդներից: **Կավիճն** օգտագործվում է թղթի, ռետինի, ատամի մածուկի արտադրություններում, պատերի սպիտակեցման համար: Այդ նպատակների համար այժմ օգտագործում են արհեստական ստացված կալցիումի կարբոնատ, որից էլ մամլում են կավիճ և օգտագործում դպրոցներում՝ գրատախտակին գրելու համար:



Ֆլյուորիդ կամ մանուշակագույն սպաթ հանքանյութը կազմված է կալցիումի ֆլուորիդից՝ CaF_2 :

Բյուրեղները խորանարդաձև են, չնայած՝ տարածված են նաև ութակողմ և ավելի բարդ բյուրեղներ: Հանդիպում է հրաբխային ծագմամբ հանքերում: Շատ տարածված հանքանյութ է: Գերմանուշակագույն ճառագայթման ազդեցությամբ լուսարձակում է: Այդ առանձնահատկությունից էլ հանքանյութն ստացել է իր անունը՝ ֆլյուորիտ՝ լուսարձակող:



Մարմարե արջան «Գիանա»

Գիպս՝ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: Հանդիպում է բնության մեջ՝ հարթեցված, հաճախ կրկնակի բյուրեղների ձևով:

Շատ մանրահատիկ, սպիտակ կամ թեթև գունավորված գիպսի տարատեսակն օգտագործվում է տարբեր տեսակի դեկորատիվ աշխատանքներում: Գիպսը շատ տարածված հանքանյութ է: Տաքացնելիս այն կորցնում է ջրի 3/4 մասն ու փոխարկվում կեսջրյա գիպսի՝ $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, որն անվանվում է ալբաստր (լսնակունճ): Կեսջրյա գիպսն օգտագործվում է բժշկության մեջ՝ անշարժ գիպսային վիրակապներ դնելու համար, ատամնատեխնիկայում ու շինարարությունում՝ գաջ կամ գաջակիր անվամբ: Ջերմաստիճանային ռեժիմը խախտելիս գիպսը կորցնում է ամբողջ ջուրն և փոխարկվում անջուր սուլֆատի՝ CaSO_4 , որն անվանվում է մենաժ գիպս, քանի որ ջրի հետ այլևս չի միանում:

Մարմարն օգտագործվում է քանդակագործության, ճարտարապետության և շինարարության բնագավառներում: Մարմարից է պատրաստված Հնդկաստանի Աքրա քաղաքի մերձակայքում գտնվող աշխարհահռչակ Թաջ Մահալ դամբարանը: Մարմարից են կերտված տաղանդավոր քանդակագործների ստեղծագործություններ: Մարմարով է երեսպատված Երևանի՝ մետրոյի կայարանների մեծ մասը, ՀՀ կառավարության տան մերսը: Մարմարն օգտագործվում է նաև լաբորատորիայում՝ ածխածնի (IV) օքսիդ ստանալու համար.





Լաբորատոր փորձ, կրաքարի և գիպսի տարրերիչ ռեակցիան.

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

Երկու փորձանոթում վերցրեք նշված հանքանյութերի նմուշներ և փրված ազդանյութերով փորձեք հայտաբերել, թե որ փորձանոթում է գիպսը:

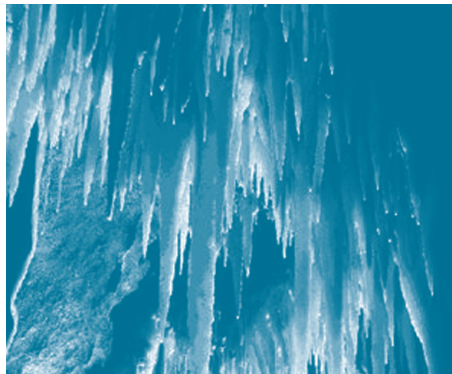
Հանքանյութերից մեկը կփոխազդի աղաթթվի հետ և կանջարվի գազ: Ո՞րն է դա: Գրե՞ք ռեակցիայի հավասարումը:

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՝ լուծելի հիդրոկարբոնատների փոխարկվելով.



Այս դարձելի ռեակցիաները կրաքարային ապարներում անձավներ են առաջացնում, որոնց առաստաղներին գոյանում են արտասովոր սառցալեզվակներ՝ ստալակտիտներ (նկ.1.5): Ստալակտիտներն առաջանում են որպես հակադարձ ռեակցիայի արդյունք: Կալցիումի հիդրոկարբոնատի՝ $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, հազեցած լուծույթի կաթիլները CO_2 են կորցնում ու փոխարկվում կալցիումի կարբոնատի.



Նկ.1.5 Ստալակտիտ

Նկատելի քանակով Ca^{2+} և Mg^{2+} իոններ պարունակող ջուրն անվանում են կոշտ:

Տարբերում են.

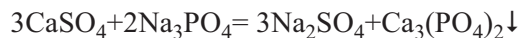
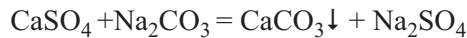
1. Հիդրոկարբոնատների առկայությամբ պայմանավորված՝ **Ժամանակավոր կոշտություն**, որը տաքացնելիս վերանում է.



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



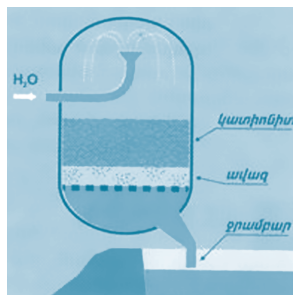
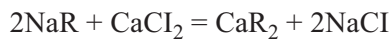
2. Կալցիումի և մագնեզիումի սուլֆատներով ու քլորիդներով պայմանավորված՝ **մնայուն** կոշտություն, որը տաքացնելիս չի վերանում: Այդ կոշտությունը վերացնում են սոդայով կամ մատրիումի ֆոսֆատով.



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

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

Բնական ջուրը բաց են թողնում գոիչի միջով, որում լցված է կատիոնիտի նատրիումային ձևը (նկ.1.6): Տեղի է ունենում իոնափոխանակություն.

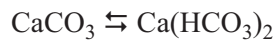


Նկ.1.6 Ջրի կոշտության վերացման իոնափոխանակային գոիչ

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. Անվանե՛ք կալցիումի բնածին միացությունները:
2. Ինչպե՞ս կարելի է սրանալ մագնեզիումի և կալցիումի օքսիդներ 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 ալաբաստրից:
5. Ո՞ր ջուրն է կոշտ համարվում:
6. Ինչո՞ւ է ընդհանուր կոշտության վերացման համար ավելացվում սոդա և կրակաք: Ինչո՞ւ միայն սոդան քավարար չէ: Հիմնավորե՛ք ձեր պատասխանը:
7. Ի՞նչ է հանգած կիրը, չհանգած կիրը, կրաքարը, կրաջուրը, կրակաքը:
8. Կալցիումի քլորիդի լուծույթին պուրաշ՝ K_2CO_3 , ավելացնելիս ընթանում է քիմիական ռեակցիա, քանի որ.
 - ա) պուրաշի լուծույթն ունի հիմնային ռեակցիա
 - բ) առաջանում է անլուծելի միացություն
 - գ) առաջանում է դիսոցվող նյութ
 - դ) անջատվում է CO_2



Գիպսե քանդակ

1.5 ՄԱԳՆԵԶԻՈՒՄԻ ԵՎ ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ ԿԵՆՍԱՔԱՆԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

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

Մարդու օրգանիզմում մագնեզիումի պարունակությունը կազմում է մոտ 42 գ: Այն կուտակված է ատամի էմալում և ատամոսկրի հյուսվածքում: 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: Mg^{2+} իոնների քանակը բջջի ներսում 2,5-3 անգամ գերազանցում է միջբջջային հեղուկում առկա Mg^{2+} իոններին: Կենսաքանական հեղուկներում և հյուսվածքներում մագնեզիումը գտնվում է կատիոնների ձևով և սպիտակուցների հետ կապված: Mg^{2+} իոնները բազմաթիվ ֆերմենտային համակարգերի անփոխարինելի բաղադրամասն են և ակտիվացնողը: Մագնեզիումի առաջացրած միացությունները մեծ դեր ունեն բույսերի և կենդանիների կենսագործունեությունում: Մագնեզիումի հայտնի համալիր միացությունն է քլորոֆիլը՝ բույսերի կանաչ պիգմենտը, որն իրականացնում է լուսասինթեզը: Այն իրենից ներկայացնում է գործընթացների բարդ հաջորդականություն, որոնցում նախապես կլանված Արեգակի էներգիան ծախսվում է օքսիդացման-վերականգնման փոխարկումներում: Սրանք, ի վերջո, հանգեցնում են ջրի և CO_2 -ի միացման:



Ֆարմակոլոգիական կիրառություն ունեն մագնեզիումի հետևյալ միացությունները.

Մագնեզիումի օքսիդ՝ MgO . սպիտակ փոշի է, ջրում չի լուծվում: Մագնեզիումի օքսիդը համարվում է անտաքիդ և օգտագործվում է ստամոքսահյութի թթվայնության իջեցման համար (գաստրիտների, ստամոքսի և տասներկուամատնյա աղիքի հիվանդությունները բուժելիս): Մագնեզիումի օքսիդի անտաքիդ ազդեցությունը չի ուղեկցվում կողմնակի երևույթով, ակալոզ չի առաջանում: MgO -ն «Ալմագել» դեղապատրաստուկի հիմնական բաղադրամասն է:

Մագնեզիումի սուլֆատ՝ $MgSO_4 \cdot 7H_2O$. ջրում լուծելի անգույն բյուրեղներ են, օդում հողմնահարվում են: Ջրային լուծույթն ունի դառը, աղի համ (այն անվանվում է նաև դառը կամ անգլիական աղ): Մագնեզիումի

սուլֆատը ազդում է որպես լուծողական, ունի նաև լեղամուղ ազդեցություն, հանգստացնող է, կախված քանակից՝ կարող է ունենալ նաև քնաբեր և թմրեցնող ազդեցություն:

Կալցիում՝ Ca. կարևորագույն կենսածին տարր է: Ոսկրային կմախքի հիմնական բաղադրիչ տարրերից է, գտնվում է ֆոսֆատների, հիդրօքսոֆոսֆատների և հիդրոֆոսֆատների ձևով: Կարգավորում է սրտի աշխատանքը, մասնակցում է արյան մակարդելիության գործընթացին: Հարկ է իմանալ, որ օրգանիզմն այդ տարրը յուրացնում է ճարպի օգնությամբ: 0,06 գ կալցիումի յուրացման համար 1 գ ճարպ է անհրաժեշտ: Կալցիումի միացություններ են պարունակում կաթը, պանիրը, կաթնաշոռը, մաղաղանուրը և այլն: Օրգանիզմում կալցիումի 99 %-ը պարունակվում է կմախքում և ատամներում, իսկ մեկ տոկոսը գտնվում է փափուկ հյուսվածքների բջիջներում և կատարում է այնքան կարևոր գործառույթ, որ եթե օրգանիզմը կալցիումի պահանջ է զգում, ապա այն լրացվում է ոսկորների հաշվին: Կմախքը օրգանիզմի հենարանն է և ծառայում է որպես կալցիումի պահեստ: Չափահաս մարդն օրական պետք է ընդունի 800 մգ, տարիքով մարդիկ՝ 1500 մգ, երեխաները՝ 1000 մգ: Կալցիումի պակասից կարող են առաջանալ ֆիզիոլոգիական անոմալիաներ և տարբեր հիվանդություններ, օրինակ՝ **նորածիկների** մոտ նկատվում է ատամների ուշ զարգացում, մազաթափություն, ռախիտ հիվանդություն, քրոնազատություն, վատ քուն, ընդհանուր թուլություն:



Ռախիտ

Մեծահասկների մոտ նկատվում է ցավեր գլխուղեղի շրջանում, վերջույթների անշարժացում, հիպերտոնիա, շաքարախտ, քնկոտություն, ընդհանուր թուլություն, ցնցումներ, արյունատար անոթների հիվանդություն և այլն:

Օրգանիզմում կալցիումի պակասը լրացնելու համար արտադրվում են կալցիում պարունակող հավելանյութեր և դեղաներ: Դրանք են.

Կալցիմաքս. նախատեսված է կոտրվածքների և հարվահանաձև գեղձի գործառույթների խախտման դեպքում, ատամների հիվանդությունների, ալերգիկ երևույթների, մաշկային հիվանդությունների բուժման համար:

Կալցի-Սանդոգ. կալցիում պարունակող դեղան է, որն օգտագործում են օրգանիզմում կալցիումի պակասի դեպքում:

Կալցիումի քլորիդ և կալցիումի գլյուկոնատ. օգտագործում են հարվահանաձև գեղձի գործառույթի խախտման դեպքում, ալերգիկ հիվանդությունների, բորբոքային և թարախային երևույթների, մաշկային հիվանդությունների բուժման, արյան մակարդելիության բարձրացման համար:

Կալցիումի յոդիդ՝ CaJ_2 . օգտագործվում է, երբ օրգանիզմը յոդի կարիք ունի:

Կալցիումի պանգամատ. օգտագործվում է աթերոսկլերոզի, խրոնիկ սրտային, մաշկային և այլ հիվանդությունների բուժման համար:

Կալցիումի կեսջրյա սուլֆատ՝ $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$. բժշկության մեջ լայն



Գիպսի կիրառությունը բժշկության մեջ

կիրառություն ունի կեսջրյա գիպսը՝ գիպսային անշարժ վիրակապերի համար, կիրառվում է նաև ատամնատեխնիկայում:

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:

Ներկայումս կարելի է համոզված ասել, որ առանց կալցիումի մաս-

նակցության, ոչ մի ֆիզիոլոգիական գործառույթ գոյություն չունի: Կալցիումի դերը բացառիկ կարևոր է արյան մակարդման, բջիջների բազմացման, կմախքի ձևավորման, մկանների կծկման, նյարդային ազդակների հաղորդման, բջջաթաղանթի քափանցելիության և այլ կարևոր գործընթացներում:



Լաբորատոր փորձ Ca և Mg միացությունների հատկությունները

Լաբորատոր սարքեր և նյութեր. կալան փորձանոթներով, ապակյա շողեր, գդալիկ, սպիրտայրոց, թորած ջուր, մագնեզիումի սուլֆատ, կավիճ, մագնեզիումի օքսիդ, կալցիումի օքսիդ, կալցիումի հիդրոկարբոնատ, կրաքար, կալցիումի կեսջրյա սուլֆատ, կալցիումի քլորիդ:

Փորձ 1. Մագնեզիումի և կալցիումի միացությունների լուծելիությունը ջրում

Փորձի ընթացքը: Ութ համարակալված փորձանոթում լցրեք 0,5-սկան գրամ նշված նյութերից, ավելացրեք 5-սկան մլ թորած ջուր և խնամքով խառնեք: Աղյուսակում նշեք (+) այն աղերի դիմաց, որոնք քափահարելիս լուծվել են ջրում, (t,+) այն նյութերի դիմաց, որոնք փաքանելիս են լուծվել ջրում, և (-), որոնք նույնիսկ փաքացման պայմաններում ջրում չեն լուծվում:

Նյութի անվանումը	Բանաձևը	Նստվածքի առկայությունը		Լուծելիությունը ջրում
		խառնումից հետո	տաքացումից հետո	

Փորձ 2. Մագնեզիումի և կալցիումի միացությունների լուծելիությունն աղաթթվում:

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

 Առաջադրանք

Կազմե՛ք զեկուցում «Մագնեզիում և կալցիում մակրոտարրերի կենսաբանական դերը» թեմայով և հանդես եկե՛ք գիրաժողովում:

 Հարցեր և վարժություններ

1. Գրե՛ք ստորև նշված գործընթացներին համապատասխան ռեակցիաների հավասարումները: Ի՞նչ գազ կանջատվի դրանցից յուրաքանչյուրում.

- ա) CaCO_3 -ի քայքայում
- բ) լուսասինթեզ
- գ) ածխի այրումից թթվածնի ավելցուկ
- դ) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ -ի քայքայում

2. Կենդանիների ներքջային հեղուկում մագնեզիումը գրնվում է.

- 1) քլորոֆիլի ձևով՝ որպես կոմպլեքսազոյացնող
- 2) Mg^{2+} կաթիոնների ձևով

- 3) ադենոզինենդոֆոսֆատի հեյր կոմպլեքսագոյացնողի ձևով,
4) մագնեզիումի ագեյրարի ձևով
3. Ի՞նչ նպատակով է կիրառվում «**Ալմագել**» դեղատարատարուկը և ի՞նչ առավելություն ունի:
4. Ձեր ընկերոջ քթից արյուն է հոսում և ոչ մի ձևով չի կտրվում: Կալցիումի n° միացությունը կօգնի ձեր ընկերոջը:
5. Կալցիումի պակասից մեծահասակների մոտ նկատվում է՝ 1. ցավեր գլխուղեղի շրջանում, 2. վերջույթների անշարժացում, 3. ուշաքափություն, շաքարախտ, 5. քնկոտություն, 6. ընդհանուր թուլություն, 7. ջերմաստիճանի բարձրացում, 8. սրտի և ուղեղի արյունատար անոթների հիվանդություն և այլն: Վերոնշյալ n° ր պնդումները **ճիշտ չեն**: Ներկայացրե՛ք համարների հաջորդականությունը:
6. Մագնեզիումի գերօքսիդը MgO -ի (85%) և MgO_2 -ի (15%) խառնուրդն է, օգտագործվում է մարսողության խանգարման ու լուծի ժամանակ: Զանի՞ գրամ MgO_2 է պարունակվում 20 գ նշված խառնուրդում:

Պատ.՝ 3 գ:

1.6 ԿԵՆՅԱՂՈՒՄ ՕԳՏԱԳՈՐԾՎՈՂ ԱՆՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐ՝ ԹԹՈՒՆԵՐ, ՀԻՄՔԵՐ, ԱՂԵՐ, ՕՔՍԻԴՆԵՐ

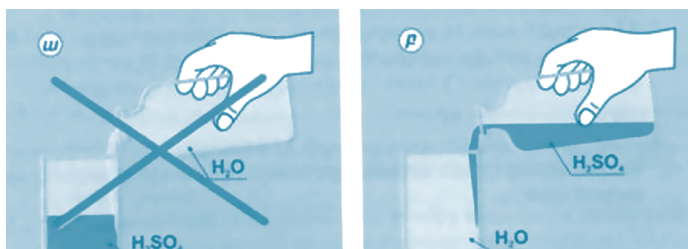
Կենցաղում օգտագործվող անօրգանական նյութերի մեջ առկա են նաև թթուներ, հիմքեր, աղեր և օքսիդներ: Նշված դասերից յուրաքանչյուրը բնութագրվում է որոշակի բաղադրությամբ, ֆիզիկական և քիմիական հատկություններով, որոնք էլ որոշում են այդ նյութերի օգտագործման անհրաժեշտությունը կենցաղում, ինչպես նաև՝ վտանգավորությունը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

Թթուներ: Կենցաղում օգտագործվում են հետևյալ անօրգանական թթուները՝ ծծմբական թթու՝ H_2SO_4 , աղաթթու՝ HCl , օրթոֆոսֆորական թթու՝ H_3PO_4 : Սովորաբար կենցաղում թթուներն օգտագործվում են ջրային լուծույթների ձևով: Նշված թթուները ջրում լավ լուծվում են:

Ծծմբական թթվի ջրային լուծույթը լցվում է ավտոմեքենաների մարտկոցների մեջ:

Սենյակային ջերմաստիճանում անջուր H_2SO_4 -ը հեղուկ է, լուծումը ջրում ջերմանջատիչ է, և ջերմաստիճանը կարող է հասնել $100^{\circ}C$: Հաշվի առնելով այս հանգամանքը՝ ինչպես նաև այն, որ ծծմբական թթուն

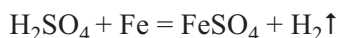
ջրից զգալի ծանր է, նոսրացնելիս անպայման պետք է այն բարակ շիթով և զգույշ խառնելու պայմաններում լցնել ջրի մեջ, հակառակ դեպքում՝ կարող է թթուն դուրս ցայտել և այրվածքներ առաջացնել դեմքի ու ձեռքերի վրա:



Նկ.1.7 Ծծմբական թթվի նոսրացումը

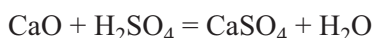
Զգուշացնք. ծծմբական թթուն նոսրացնելիս **անպայման** պետք է ոչ թե ջուրը լցնել թթվի (1.7 ա), այլ վերջինս՝ ջրի վրա (1.7 բ):

Մետաղների համեմատական ակտիվության շարքում ջրածնից ձախ տեղադրված մետաղները փոխազդում են թթուների լուծույթների հետ՝ դուրս մղելով ջրածին.

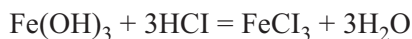


Միշտ հիշե՛ք, որ թթուները չի կարելի պահել մետաղյա տարաներում:

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



Աղաթթուն քլորաջրածին գազի ջրային լուծույթն է: Այն օգտագործում են մետաղյա իրերի մակերեսից ժանգը հեռացնելու համար: Քանի որ աղաթթուն ուժեղ է, ավելացնում են մետաղների քայքայման ինհիբիտորներ (ռեակցիայի դանդաղեցնողներ).



Աղաթթվի նոսր լուծույթն օգտագործվում է ստամոքսահյուսքի ֆերմենտների ակտիվության ապահովման համար:

Օրթոֆոսֆորական թթու՝ H_3PO_4 : Մենյակային ջերմաստիճանում պինդ նյութ է: Որպես թույլ թթու օգտագործվում է զոդելիս մետաղների մակերեսը օքսիդներից մաքրելու համար:

Թթուներն օգտագործում են մասնաշաղկապի համար, որը հիմնականում կարբոնատային բնույթի է լինում.



Հիշե՛ք. անօրգանական թթուները փոխազդում են մեծ թվով անօրգանական և օրգանական 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 (ամուշաղրի սպիրտ) սուր բնորոշ հոտ ունի:

Ամոնիակաջուրն օգտագործում են պղնձե և արծաթե իրերի մաքրման համար. բուրդը և պատուհանի ապակիները լվանալիս ջրին ավելացնում են ամոնիակ:

Կալցիումի հիդրօքսիդն օգտագործվում է կենցաղում:



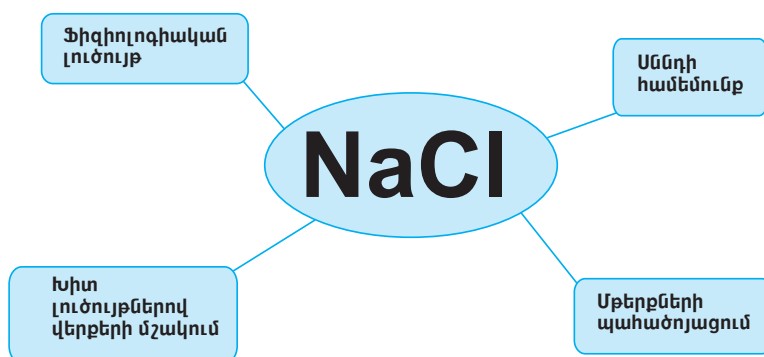
Մեռյալ ծովի ափին գտնվող աղային կուտակում՝ սնկի տեսքով

Աղեր: Աղերի կիրառությունը կենցաղում կապված է դրանց տարբեր քիմիական հատկությունների 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 մասնաշաղկապի կոշտ ջրից փափուկ ջուր ստանալու համար:

Կենցաղում օգտագործվող աղերն են.

Նապրիումի քլորիդը՝ NaCl , առավել օգտագործվող աղերից է: Անվանվում է կերակրի աղ, և դրանով նշվում է

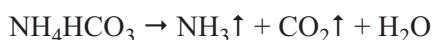
այդ աղի կարևորությունը օրգանիզմի համար: Հիմնական կիրառությունները ներկայացված են 1.8 նկարում.



Նկ. 1.8 Կերակրի աղի կիրառությունները կենցաղում

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

Ամոնիումի հիդրոկարբոնատը՝ NH_4HCO_3 , և կարբոնատը՝ $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, օգտագործվում են հրուշակեղենի և հացի արտադրության մեջ՝ խմորեղենի ծակոտկենությունն ապահովելու համար: Եթե ձեզանից մեկնումեկը ցանկանա զբաղվել խմորեղենի և հացի արտադրությամբ, ապա չվախենաք, օգտագործեք այդ աղերը. տաքացնելիս դրանցից ոչինչ չի մնում, քայքայման արգասիքները ցնդելի են.



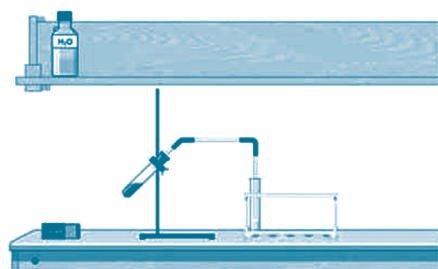
Ցանկության դեպքում կարող եք և ինքներդ սինթեզել: Փորձենք լաբորատորիայում ստանալ այդ աղը:



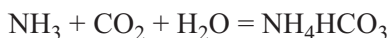
Լաբորատոր փորձ

Մարմարի կտորների վրա ավելացրեք աղաթթու և սրացեք ածխաթթու գազ Կիպի ապարարում կամ գազի սրացման հասարակ սարքում (նկ. 1.9): Սրացված գազը անցկացրեք ամոնիակաջրի մեջ, և ձեր աղը պարասր կլինի:

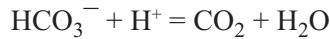
Հիշե՛ք. ամոնիակը շատ սուր հոտ ունի, և փորձը պետք է կատարել քարշիչ պահարանի տակ: Տնային պայմաններում պետք է տեղադրել օդափոխիչ սարքեր.



Նկ. 1.9 Գազի սրացման սարք



Նայրիումի հիդրոկարբոնատ՝ NaHCO_3 (խմելու սոդա): Այս աղին արդեն բոլորը ծանոթ է: Երբ ինչ-որ պատճառով ստամոքսի թթվայնությունը բարձրանում է, կարելի է խմել այդ աղի լուծույթը, որը հիմնային բնույթի է և չեզոքացնում է թթվին:



Կալիումայունիանային 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:

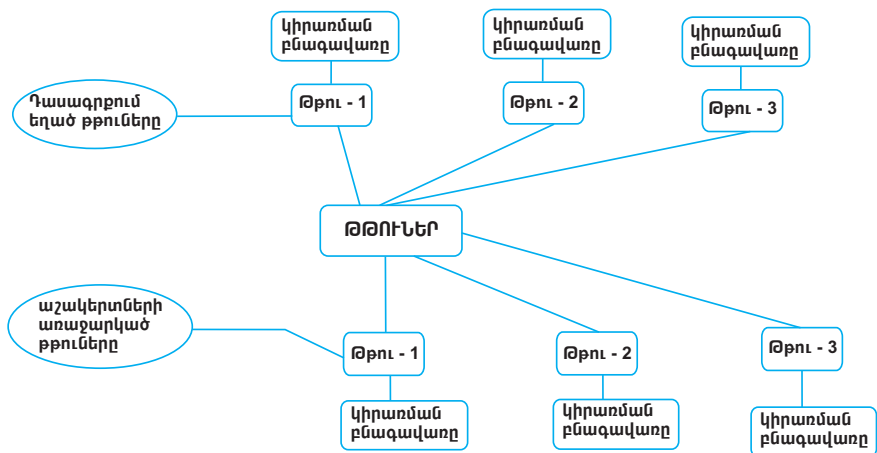
Պղնձարջասպ և երկաթարջասպ՝ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ և $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: Օգտագործում են որպես բուժաբանական նյութեր: Այդ աղերը թունավոր են, զգուշացնք այգիներում օգտագործելիս:

Նայրիումի և կալիումի հիպոքլորիդներ՝ KClO և NaClO : Ուժեղ օքսիդիչներ են. որպես սպիտակեցնող հեղուկ (ժավելաչուր)՝ կենցաղում օգտագործում են սպիտակեղենը լվանալու համար:

Քլորակիրը՝ CaOCl_2 , ախտահանող նյութ է:

Առաջադրանք

Կարարե՞ք խմբային աշխատանք՝ հետևյալ գծապատկերին համապատասխան:



Հարցեր և վարժություններ

1. Ներկայացրե՞ք կենցաղում թթուների օգտագործման օրինակներ:
2. Ինչո՞ւ թթուները չի կարելի մեկրադյա տարաներում պահել:
3. Ինչպե՞ս կարելի է իջեցնել ժանգը մեկրադյա իրերի մակերեսից: Գրե՞ք ռեակցիայի հավասարումը:

4. Գրե՛ք նատրիումի հիդրոկարբոնատի՝ NaHCO_3 , և աղաթթվի միջև ընթացող ռեակցիայի հավասարումը:

5. Միացությունների n° -ը դասին է պատկանում ամոնիակի հիդրատը:

6. Թվարկե՛ք կենցաղում ամոնիակաջրի օգտագործման օրինակներ:

7. Ինչո՞ւ կալիումի կամ նատրիումի հիդրօքսիդները կենցաղում չեն օգտագործվում:

8. Հացի և խմորեղենի արտադրությունում չի կարելի օգտագործել.

1) ամոնիումի քլորիդ

2) ամոնիումի կարբոնատ

3) ամոնիումի հիդրոկարբոնատ

4) նատրիումի հիդրոկարբոնատ

9. Չմոռանր պահելու համար խնչորը մի քանի վայրկյան ընկղմում են կալցիումի քլորիդի լուծույթի մեջ: Այդպիսի լուծույթ պատրաստելու համար 800 գ ջրում լուծում են 1,5 գ կալցիումի քլորիդ՝ CaCl_2 : Հաշվե՛ք այդ աղի զանգվածային քաժինը (%) և մոլային կոնցենտրացիան՝ մոլ/լ (ընդունել, որ աղը լուծելիս լուծույթի ծավալը չի փոխվում):

Պատր.՝ 0.187 %, 0.017մոլ/լ:

1.7 ԿԵՆՑԱԴՈՒՄ ՕԳՏԱԳՈՐԾՎՈՂ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

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

Ածխաջրածիններ և դրանց հալոգենաձանցյալներ

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,

ներկերի լուծիչներ են համարվում հեղուկ ածխաջրածինները՝ նավթի բենզինային թորամասը ($t_{\text{տ}} = 40-200^{\circ}\text{C}$) և պետրոլային եթերը, որը եռում է $30-80^{\circ}\text{C}$ -ում: Բարձրաեռ բենզինն ($t_{\text{տ}} = 160-200^{\circ}\text{C}$) օգտագործվում է լաքերն ու ներկերը լուծելու համար: Արոմատիկ ածխաջրածիններ չպարունակող բենզինն օգտագործվում է հագուստի քիմիական մաքրման համար: Այդպիսի բենզինով են լուծազատում, առանձնացնում և մաքրում յուղը՝ արևածաղկի, սոյայի և այլ բույսերի սերմերից:

Հեղուկ ածխաջրածինները հեշտությամբ բոցավառվում են, իսկ ցնդողները պայթյունավտանգ են և զգուշություն են պահանջում: Այդ հատկություններից զերծ են ածխաջրածինների հալոգենածանցյալները, որոնք ստացվում են ածխաջրածնի մոլեկուլում ջրածինը հալոգենի ատոմով տեղակալելով: Օրինակ՝ մեթանի քլորացումից ստացված երկքլորմեթանը՝ CH_2Cl_2 , եռքլորմեթանը՝ CHCl_3 (քլորոֆորմ), քառքլորմեթանը՝ CCl_4 (քառքլորածխածին), օգտագործվում են հագուստի քիմիական մաքրման և ներկերի նոսրացման համար: Լավագույն լուծիչների թվին է պատկանում 1,1,2-եռքլորէթենը՝ $\text{HCCl}_2=\text{CHCl}$, որն ստացվում է հետևյալ ուրվագրով.



Ածխաջրածինների հալոգենածանցյալները ջրում գործնականորեն անլուծելի են, անդուր հոտ ունեն և թունավոր են: Օրգանիզմ ընկնելիս չեն յուրացվում, լուծվում են ճարպերում, կուտակվում և վտանգավոր են կյանքի համար: Քլորոֆորմը թմրեցնող ազդեցություն ունի:

Սպիրտներ և ֆենոլ

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

Մեթանոլն (CH_3OH) անգույն հեղուկ է, եռում է 65°C ջերմաստիճանում, հոտով մման է էթանոլին, ինչն էլ դժբախտ պատահարների պատճառ է դառնում: Մեթանոլը կիրառվում է որպես լուծիչ և հավելում ավտոմեքենաների վառելիքին:

Էթանոլն ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) օգտագործվում է որպես ընդհանուր և էժան լուծիչ: Մեծ քանակներով այն օգտագործվում է դեղաբույսերից՝ օգտակար նյութերի լուծազատման և թուրմեր ու հանուկներ պատրաստելու համար: Էթանոլի մեծ մասն օգտագործվում է ալկոհոլային խմիչքների արտադրությունում: Էթանոլը թունավոր է:

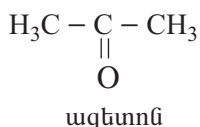
Էթիլենգլիկոլը՝ $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$, երկատոմ սպիրտ է՝ մման քաղցր օշաբակի, անգույն հեղուկ է, եռում է $197,6^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանում, խիստ

թունավոր է: Օգտագործվում է որպես հակասառիչ (անտիֆրիզ)՝ ներքին այրման շարժիչների համար: 25% էթիլենգլիկոլ պարունակող ջրային լուծույթը սառչում է -12°C -ում, իսկ 63,1% պարունակողը՝ -60°C -ում:

Գլիցերինը թունավոր չէ: Քիչ քանակներով այն ավելացնում են թխվածքներին, որպեսզի ավելացնեն նրանց պահպանման ժամկետը: Գլիցերինը անսահմանափակ քանակով խառնվում է ջրի և սպիրտների հետ: Օգտագործվում է խմիչքների, դեղերի, կաշվի արտադրություններում: Կիրառվում է նաև պայթուցիկ նյութերի ստացման համար (նիտրոգլիցերին):

Ֆենոլը ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) շատ թունավոր է և կենցաղում չի օգտագործվում: Վիրահատական գործիքների լավագույն վարակազերծիչներից է:

Ալդեհիդները և կետոնները կենցաղում քիչ են օգտագործվում: Համեմատաբար շատ է օգտագործվում ացետոնը որպես լուծիչ:



Կարբոնաթթուներ՝ RCOOH : Հոմոլոգիական շարքի առաջին անդամը մրջնաթթուն է՝ HCOOH : Այն սուր հոտով հեղուկ է, օգտագործվում է գործվածքների ներկման, թանկարժեք կաշիների ստացման համար, նաև՝ որպես վերականգնիչ: Մրջնաթթվի էսթերները կիրառվում են որպես լուծիչներ և հոտավետ նյութեր: Մրջնաթթուն թունավոր է, մաշկի վրա թափվելիս այրվածքներ է առաջացնում և այդ պատճառով կենցաղում լայն կիրառություն չունի: Կարելի է կիրառել նաև արծաթյա իրերը մաքրելու համար:

Քացախաթթուն՝ CH_3COOH , բնորոշ սուր հոտով հեղուկ է: Սառցային քացախաթթուն հալվում է $16,5^{\circ}\text{C}$ -ում, եռում 180°C -ում, ջրի հետ խառնվում ցանկացած հարաբերությամբ: Բոլորին լավ հայտնի սեղանի քացախը քացախաթթվի 3-9 %-անոց ջրային լուծույթն է:

Ազատ թթվի և միացությունների ձևով քացախաթթուն փոքր քանակներով պարունակվում է բուսական և կենդանական օրգանիզմներում: Գոյանում է օրգանական նյութերի օքսիդացումից:

Քացախաթթուն ամենալայն կիրառությամբ կարբոնաթթուն է: Այն թույլ թթու է, ինչը հնարավոր է դարձնում քացախի օգտագործումն իրեն սննդի համեմունք և պահածոյացման միջոց:

Բարձր հազեցած միափմն կարբոնաթթուներին անվանում են ճարպաթթուներ: Դրանցից առավել կարևոր են պալմիտինաթթուն և ստեարինաթթուն: Դրանց մոլեկուլներում կարբօքսիլային խմբին միացած ածխաջրածնային ռադիկալներն ունեն 15 և 17 ածխածնի ատոմ պարունակող չճյուղավորված շղթաներ:

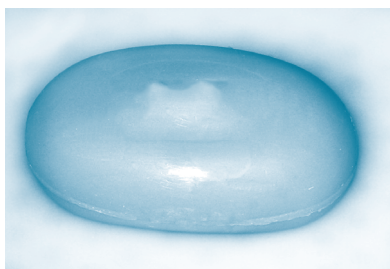
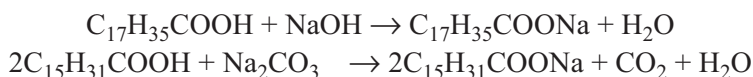
Սրեարինաթթուն՝ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$, և **պալմիտինաթթուն՝** $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$, գլիցերինի էսթերների ձևով մտնում են կենդանական և բուսական ճարպերի բաղադրության մեջ: Այդ թթուները սպիտակ գույնի, ջրում չլուծվող պինդ նյութեր են:

Գիտե՞ք արդյոք

Մինչև էլեկտրականության ի հայտ գալը, լուսավորման համար օգտագործել են սրեարինային մոմեր՝ սրեարին: Սրեարինը քափանցիկ անգույն կամ դեղնավուն զանգված է, որն սրացվել է կենդանական ճարպի հիդրոլիզի արգասիքների մամլումից և սառեցումից: Սրեարինը հիմնականում կազմված է սրեարինաթթվից և որպես խառնուկ՝ պարունակում է պալմիտինաթթու և օլեինաթթու:

1.8 ԿԱՐԲՈՆԱԹԹՈՒՆԵՐԻ ԱՂԵՐ

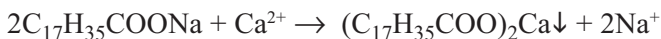
Բարձր կարգի թթուներին հատուկ են ճիշտ մույն քիմիական հատկությունները, ինչ մյուս կարբոնաթթուներին: Օրինակ՝ աղերի առաջացումը նատրիումի հիդրօքսիդի և կարբոնատի հետ փոխազդելիս.



Պինդ օճառ

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 (կանաչ) օճառն է, որն օգտագործվում է բժշկության մեջ:

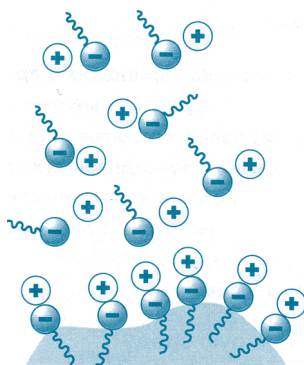
Բարձր կարբոնաթթուների կալցիումական և մագնեզիումական աղերը ջրում չեն լուծվում: Այդ անլուծելի աղերի գոյացմամբ էլ բացատրվում է կոշտ ջրում օճառի չփրփրելը.



Պալմիտինաթթվի և ստեարինաթթվի հետ մեկտեղ՝ հեղուկ ճարպերի բաղադրության մեջ մտնում են նաև չհագեցած թթուներ, օրինակ՝ օլեինաթթուն՝ $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}=\text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$: Զանի որ օճառները հիմնականում հագեցած ճարպաթթուների աղեր են, արդյունաբերությամբ

յան մեջ իրականացնում են հեղուկ ճարպերի կատալիտիկ հիդրում, որի արդյունքում ստացվում է պինդ ճարպերի խառնուրդ՝ սալոմաս: Վերջինս կիրառվում է մարգարինի և օճառների արտադրությունում:

Ճարպաթթուների աղերն ընդունակ են լուծվել յուղերում՝ ի հաշիվ հիդրոֆոր ածխաջրածնային շղթայի, և ջրում՝ ի հաշիվ հիդրոֆիլ կարբօքսիլային անիոնի ($-\text{COO}^-$): Դա է պատճառը, որ օճառաջուրը հանում է կեղտը և ճարպը տարբեր մակերեսներից: Հիդրոֆոր հատկությունը թույլ է տալիս ածխաջրածնային շղթային ներդրվել յուղի կաթիլի մեջ, իսկ կարբօքսիլային անիոնի հիդրոֆիլ հատկությունը պահում է ճարպաթթվի անիոնը ջրային շերտում (նկ. 1.9)

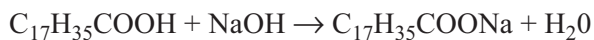


Նկ. 1.9 Օճառի լվացող հատկությունը

Սինթետիկ լվացող միջոցներ

Ժամանակակից հասարակության հիմնախնդիրներից մեկը սննդամթերքն է, որի օրեցօր աճող պահանջները զարգացած երկրներում, ինչպես նաև՝ սովի իրական սպառնալիքը բնակչության գերաճ ունեցող վայրերում հանգեցնում են բնամթերքի արհեստական եղանակների մշակման անհրաժեշտությանը: Տրամաբանական է, որ կարևոր սննդային հումք հանդիսացող ճարպի օգտագործումը օճառի ստացման համար նպատակահարմար չէ: Մշակվել են սինթետիկ օճառի և այլ լվացող նյութերի ստացման եղանակներ: Օճառ ստանում են նավթի թորումից անջատված մեծ մոլային զանգվածով ածխաջրածինների օքսիդացումից ստացված կարբոնաթթուների չեզոքացումից՝ նատրիումի կամ կալիումի հիդրօքսիդով:

Այսպես, ընդհանուր ձևով՝ գործընթացը կարելի է ներկայացնել հետևյալ կերպ.



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

Վերջին տարիներին մեծ քանակով օգտագործում են սինթետիկ լվացող նյութեր: Դրանք լվացող նյութերի և տարբեր բաղադրամասերի, այդ թվում նաև՝ հանքային աղերի, նատրիումի կարբոնատի, սիլիկատի, օրթոֆոսֆատի և սուլֆատի բարդ խառնուրդներ են:

Մեծ թվով օրգանական նյութերի մոլեկուլներ հիմնականում դիֆիլ (հիդրոֆոր և հիդրոֆիլ) կառուցվածք ունեն, այսինքն՝ մոլեկուլում զուգակցվում են հիդրոֆոր և հիդրոֆիլ մասերը: Հիդրոֆիլ խմբեր են համարվում տարբեր ֆունկցիոնալ խմբեր՝ $-COOH$, $-OH$, $-NH_2$, $-SO_3H$, $-OSO_3H$ և այլն: Հիդրոֆոր են ածխաջրածնային ռադիկալները:

$CH_3(CH_2)_{14}COONa$ - նատրիումի պալմիտատ
 $CH_3(CH_2)_{10}CH_2 - OSO_2Na$ - նատրիումի լաուրիլ սուլֆատ
 $CH_3(CH_2)_{10}CH_2 - SO_2Na$ - նատրիումի դոդեկանսուլֆոնատ

Սինթետիկ լվացող նյութերն օճառի համեմատ առավել արդյունավետ են և չեն կորցնում իրենց հատկությունը կոշտ ջրում: Սակայն դրանք առաջացնում են ալերգիկ ռեակցիաներ և աղտոտում շրջակա միջավայրը, ընկնելով բնական ջրամբարները՝ հանգեցնում են դրանց էկոհամակարգերի խախտմանը:

Կենցաղային նպատակներով քիմիական միջոցներն օգտագործելիս կարևոր է հաշվի առնել ոչ միայն դրանց արդյունավետությունը, այլև թունավոր լինելը, ինչպես նաև՝ անվտանգությունը շրջակա միջավայրի համար:

Աղյուսակ 1.1 Կենցաղում օգտագործվող մի քանի նյութեր

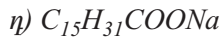
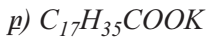
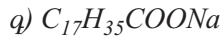
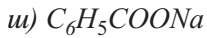
Անվտանգ	Հրավտանգ	Ուտիչ (կծու)	Թունավոր
Կավիճ	Բենզին	Ալկալիներ	Ածխաջրածիններ
Խմելու սոդա	Պետրոլյան եթեր	Թթուներ (քացախաթթու, աղաթթու, ծծմբական, ֆոսֆորական, ազոտական)	Ածխաջրածինների հալոգենածանցյալներ
Տիտանային փայլ	Էթանոլ	Կիր	Էթիլենգլիկոլ
Գլիցերին	Դիէթիլեթեր	Ամոնիակ	Ֆորմալդեհիդ (ֆորմալին)
Ճարպաթթուներ	Ացետոն	Հիպոքլորիտներ	

Հարցեր և վարժություններ

1. 1,2-երկբլորէքանը պարկանում է լավագույն լուծիչների թվին: Առաջարկե՛ք 1,2-երկբլորէքանի սրացման երկու եղանակ:

2. Գրե՛ք $C_2H_4Cl_2$ միացության՝ հնարավոր իզոմերների կառուցվածքային բանաձևերը:

4. Ստորև բերված բանաձևերից n° -ն օճառներին չի վերաբերում.



5. Հասարակե՛ք համապատասխանություն միացության բանաձևի և իր անվանման հետ.

ԲԱՆԱԶԵՎ

ԱՆՎԱՆՈՒՄ

Ա) $HCOOK$

1) Նստրիումի պալմիտ

Բ) CH_3CH_2COONa

2) Նստրիումի օլեատ

Գ) $C_{15}H_{31}COOK$

3) Կալիումի ֆորմիատ

Դ) $C_{17}H_{33}COONa$

4) Կալիումի պալմիտ

5) Նստրիումի պրոպիոնատ

Ա	Բ	Գ	Դ

6. Թվարկե՛ք սինթերիկ լվացող նյութերի առավելություններն ու թերությունները: Բերե՛ք լվացող նյութերի օրինակներ:



Սինթերիկ լվացող միջոցներ

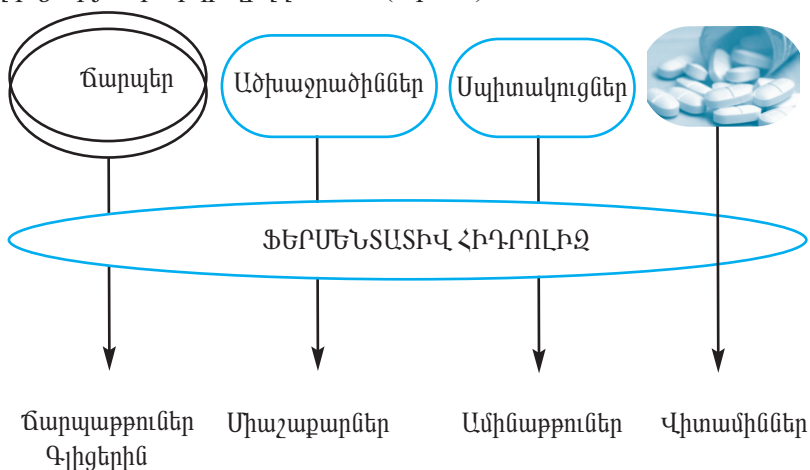
ԳԼՈՒԽ 2

ՔԻՄԻԱՆ ԵՎ ՄՆՈՒՆԴԸ

2.1 ՄՆՆԳԻ ՀԻՄՆԱԽՆԳԻՐԸ

Ցանկացած կենդանի օրգանիզմ կազմված է տարբեր նյութերից, և դրանց միջև ընթանում են շատ մեծ թվով քիմիական ռեակցիաներ, որոնք ապահովում են օրգանիզմի կենսագործունեությունը: Հասկանալի է, որ դրա համար օրգանիզմին անհրաժեշտ է նյութերի անընդհատ հոսք, որն ապահովվում է սննդով: Կարևորագույն սննդամթերք են *ճարպերը, ածխաջրերը և սպիտակուցները*: Դրանք լրացնում են էներգիայի կորուստը և կատարում տարբեր կենսաբանական գործառնություններ: Սնունդը և՛ էներգիա է, և՛ կենդանի օրգանիզմին անհրաժեշտ նյութերի ստացման աղբյուր: Սննդում պարունակվող մոլեկուլներն «այլվելով»՝ մատակարարում են էներգիա, որն անհրաժեշտ է պահպանելու համար օրգանիզմի հաստատուն ջերմաստիճանը, ֆիզիկական ու մտավոր գործունեությունը:

Սննդի փոխարկումն օրգանիզմում: Սննդամթերքն օրգանիզմում ենթարկվում է ֆերմենտային տարբեր քիմիական փոխարկումների: Առաջին փուլում սպիտակուցները, ածխաջրերը և ճարպերը ստամոքսաղիակի ազդեցությամբ հիդրոլիզվում են (նկ. 2.1)։



Նկ.2.1 Սննդանյութերի ֆերմենտատիվ հիդրոլիզն օրգանիզմում

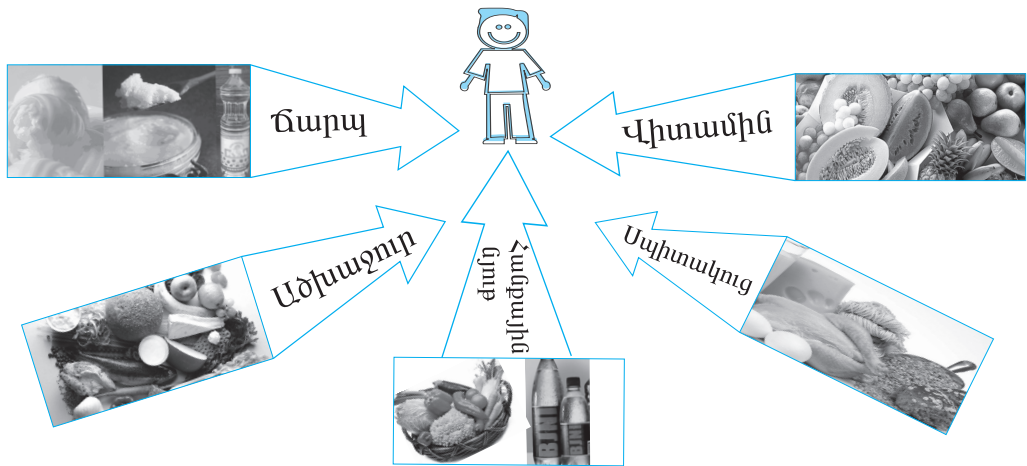
Աղյուսակ 2.1 ՄԱԿ-ի կողմից կադարված ուսումնասիրության արդյունքները

	Քնակչությունը՝ միլիոն մարդ	Սովածների թիվը՝ միլիոն մարդ	Սովածների տոկոսը (%)
Արևմուտք	192	19	10
Լատինական Ամերիկա	317	41	13
Աֆրիկա	320	72	23
Հեռավոր Արևելք	1090	303	28
Ընդամենը	1919	435	23

Հաշվում են, որ Երկիր մոլորակն ի վիճակի է կերակրել մարդկությանը, եթե մարդը սովորի խնայողաբար օգտագործել եղած սննդային պաշարները: Մակայն էկոլոգիական և ժողովրդագրական հիմնախնդիրների հետ կապված՝ սննդային պաշարների վերականգնման խնդիրը գնալով ավելի է սրվում: Հատուկ նշանակություն է ստանում հողի բերրիության և բերքի վերամշակման հիմնախնդիրը: Այնտեղ, որտեղ սննդամթերքը բավարար է, սննդային օրաբաժինն ամբողջովին հաշվեկշռված է: Մակայն, աշխարհի տարբեր մասերում մեծ թվով մարդիկ թերի են սնվում և նույնիսկ մահանում են սովից:

Գյուղատնտեսական գիտության հաջողություններն ինչ-որ չափով փոքրացրել են սննդի հիմնախնդրի սրությունը: Բայց քիմիկոսներին, ըստ երևույթին, անհրաժեշտ է անընդհատ ստեղծել այնպիսի միջոցներ, որոնք ուղղված են բույսերի հիվանդությունների և դրանց վնասատուների դեմ մղվող պայքարին, ինչպես նաև՝ մշակել պարարտանյութերի արդյունավետ ստացման եղանակներ: Մարդը հիմնականում օգտագործում է սննդանյութերի բնական աղբյուրները: *Սննդանյութերը պարկանում են վերականգնվող բնական պաշարների թվին:*

20-րդ դարի երկրորդ կեսին ՄԱԿ-ի՝ գյուղատնտեսությամբ և սննդային հիմնախնդրով զբաղվող կազմակերպությունը կատարել է սնվելու հետ կապված ուսումնասիրություն զարգացող 86 երկրում: Ընդհանրացված արդյունքները բերված են աղյուսակ 2.1-ում.



Նկ.2.2 Կենսական անհրաժեշտ նյութերի մուտքն օրգանիզմ

Երեխաներն ավելի շատ են տուժում սննդային խախտումներից, քանի որ նրանք արագ աճող օրգանիզմ են: Վատ սննդից երեխաները վարակիչ հիվանդությունների նկատմամբ դառնում են առավել զգայուն, աճը դանդաղում է, մահացության տոկոսը՝ բարձրանում:

Բուսական և կենդանական սննդի հետ մարդն ստանում է այնպիսի նյութեր, որոնք չեն կարող սինթեզվել նրա օրգանիզմում: Ծարպերը պարունակվում են կարագում և բուսական յուղերում, կաթում և մսամթերքում: Ածխաջրերը շատ են մրգերում, բանջարեղենում, հացամթերքներում (հաց, մակարոն, ձավար): Սպիտակուցներ պարունակվում են ինչպես կենդանական՝ միս, ձու, ձուկ, կաթնամթերք, այնպես էլ բուսական՝ լոբի, ընկույզ, հնդկացորեն սննդամթերքներում (նկ. 2.2):

Մաքուր ճարպի օրինակ են հալված պինդ ճարպերը և բուսական յուղերը: Ռաֆինացված շաքարը մաքուր ածխաջրի՝ սախարոզի օրինակ է: Առավել մեծ քանակով սպիտակուց է պարունակվում թառափ ձկան ձկնկիթում (մոտ 30%):

Մարդը փորձում է կրկնել բնական գործընթացները արհեստական պայմաններում: Վերջին տարիներին մեծ նշանակություն է ստացել գյուղատնտեսական թափոնների, (օրինակ՝ հացահատիկային, լոբազգի և յուղատու կուլտուրաների թաղանթների) միկրոկենսաբանական վերամշակումը: Այդպիսի վերամշակման արգասիքները՝ սպիտակուցները, ածխաջրերը, ճարպերը և ամինաթթուները, օգտագործում են սննդի արդյունաբերությունում, ավելացնում են ընտանի կենդանիների կերերին: Բնական սպիտակուցային նյութերից, օրինակ՝ սոյայի հատիկներից պատրաստում են արհեստական միս և կաթ:

Սակայն քիմիական արդյունաբերությունն ի վիճակի չէ մրցակցել օրգանական նյութերի սինթեզի բնական գործընթացների հետ: Այդ պատճառով, չնայած գիտության և քիմիական սինթեզի նվաճումներին, սննդի հիմնական աղբյուրը մարդու համար մնում է բնական մթերքները: Այդ նպատակով դեռևս հին ժամանակներից մարդն զբաղվել է որսորդությամբ, ձկնորսությամբ, հողագործությամբ, աճեցրել տնային կենդանիներ: Կարևորն այս դեպքում գյուղատնտեսությունն է: Բոլոր սննդային շղթաներում առաջին օղակը համարվում է բույսը: Միայն բույսերն են ընդունակ լուսասինթեզով անօրգանական նյութերը փոխարկել օրգանականի:

Բույսերում հայտաբերվել են յոթանասունից ավել տարրեր, թեև դրանց նորմալ աճի համար անհրաժեշտ է ընդամենը 16-ը, որոնց մեջ կարևորներն են՝ C, H, O, N, K, P: Բույսերին անհրաժեշտ են նաև շատ քիչ քանակով միկրոտարրեր: Նշված բոլոր տարրերը բույսերն ստանում են օդից, ջրից և հողից: Քանի որ բոլոր տարրերը բնության մեջ գտնվում են անընդհատ շրջանառության մեջ, բույսերի բնական զարգացման ընթացքում դրանց պակասը չի զգացվում: Սակայն, մարդու գործունեությունը առաջացնում է բնական գործընթացների էական փոփոխություններ: Բերքն աճեցնելով և հավաքելով՝ մարդը հողից տանում է բույսերին անհրաժեշտ շատ նյութեր: Այդ պատճառով գյուղատնտեսական կուլտուրաների բարձր բերքատվությունը պահպանելու համար անհրաժեշտ է մշակովի հողերի բերրիության վերականգնում, որի համար հողին անընդհատ տալիս են օրգանական և հանքային պարարտանյութեր: Բույսերի համար հատկապես կարևոր է երեք տարր՝ ազոտ, կալիում և ֆոսֆոր, որոնց միացություններն էլ համարվում են պարարտանյութեր:

Հարցեր և վարժություններ

1. Որո՞նք են սննդի հիմնական բաղադրամասերը:
2. Բերե՞ք ածխաջրածինների և ածխաջրերի օրինակներ: Ի՞նչ տարբերություն կա օրգանական միացությունների՝ այդ երկու դասի միջև:
3. Կենդանի օրգանիզմում սնունդն ի՞նչ գործառույթ ունի:
4. Ո՞ր տարրերի միացություններն են համարվում պարարտանյութեր:
5. Հնարավո՞ր է արդյոք արհեստական մսի և կաթի սրացում:
6. Ո՞ր երկրների բնակչությանն է սպառնում սովը:
7. Երկիր մոլորակն ի վիճակի՞ է կերակրելու մարդկությանը: Ի՞նչ պայմաններով է սննդի հիմնախնդիրը մեր ժամանակներում սրացել:

8. Ինչո՞ւ են երեխաները սովից ավելի տոժում, քան մեծերը:

9. Յու՛յց տվե՛ք, թե նշված նյութերը պարարտանյութերի որ խմբին են պատկանում: Յուրաքանչյուր խմբի համար ընտրե՛ք համապատասխան նյութեր.

- | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| 1. NaNO_3 | 2. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ | 3. KNO_3 | 4. NH_4Cl |
| 5. $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ | 6. $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ | 7. KCN | 8. NH_4NO_3 |

ա) համալիր _____

բ) ազոտային _____

գ) ֆոսֆորային _____

դ) կալիումային _____

2.2 ՄՆՈՒՆԴԸ ՈՐՊԵՍ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԱՂԲՅՈՒՐ: ՄԱՐԴՈՒ ԿՈՂՄԻՑ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՃԱԽՄԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

Լուսասինթեզի ընթացքում բույսերը կլանում են Արևի էներգիան և փոքր մոլեկուլներից սինթեզում մեծերը՝ էներգիայով հարուստ մոլեկուլներ: Արեգակի էներգիան փոխարկվում է քիմիական էներգիայի: Ընկնելով օրգանիզմ՝ սինթեզված մոլեկուլներն օքսիդացնում են՝ անջատելով էներգիա: Վերջին հաշվով՝ օրգանիզմն օգտագործում է արեգակնային էներգիան:

Ինչպե՞ս են չափում սննդամթերքում կուտակված էներգիայի արժեքը: Մթերքն այրում են հատուկ սարքում՝ կալորիաչափում և ճշգրիտ չափում անջատված էներգիայի քանակությունը: Վերջինս կարելի է արտահայտել և՛ կալորիայով, և՛ ջոուլով.

$$1 \text{ կալ} = 4,184 \text{ Ջ}$$

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

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

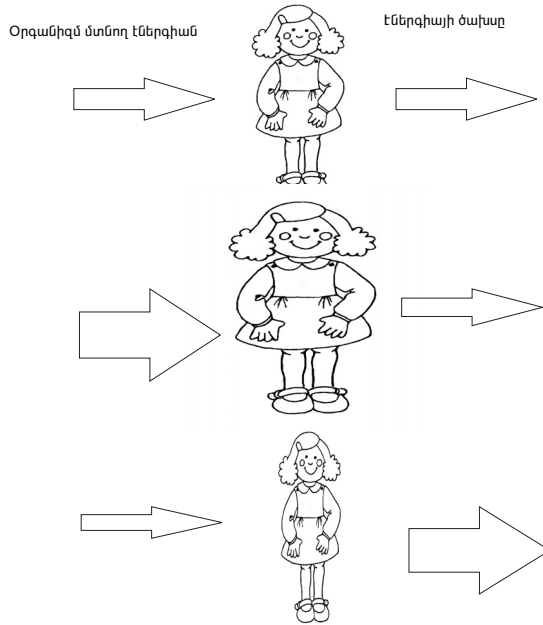
Որտեղ q -ն ջերմային էներգիայի քանակությունն է, m -ը՝ ջրի զանգվածը, c -ն՝ ջրի տեսակարար ջերմունակությունը, Δt -ն՝ ջերմաստիճանի փոփոխությունը: Ջրի համար $c = 1 \text{ կալգ}^{-1} \text{ աստ}^{-1}$ կամ $4,184 \text{ Ջգ}^{-1} \text{ աստ}^{-1}$:

Որտե՞ղ է ծախսվում սննդում պարփակված էներգիան: Այս հարցին պատասխանելու համար ներկայացնենք 70 կգ քաշ ունեցող մարդու էներգիայի միջին ծախսը (աղյուսակ 2.2):

Աղյուսակ 2.2 70 կգ քաշ ունեցող մարդու էներգիայի միջին ծախսը

Գործունեության ձևը	Էներգիայի ծախսը կկալ/ժամ, (կՋ/ժամ)
Հանգիստ պառկած կամ քնած վիճակում	80 (4,184x80 = 335)
Հանգիստ նստած վիճակում	100 (4,184x100 = 418,4)
Մեքենա վարելիս	120 (4,184x120 = 502)
Անշարժ կանգնած	140 (4,184x140 = 586)
Թեթև տնային աշխատանք կատարելիս	180 (4,184x180 = 753)
Ուտքով քայլելիս	210 (4,184x210 = 878.64)
Արագ քայլելիս	300 (4,184x300 = 1255)
Լողալիս	300 (4,184x300 = 1255)
Գնդակ խաղալիս	350 (4,184x350 = 1464)
Թենիս խաղալիս	420 (4,184x80 = 1757)
Դահուկ քշելիս	600 (4,184x600 = 2510)
Հեծանիվ վարելիս	660 (4,184x660 = 2761)
Վազելիս	900 (4,184x80 = 3766)

Ինչպես երևում է աղյուսակից, վազելիս մարդը ծախսում է մոտ 10 անգամ ավելի շատ էներգիա, քան հանգիստ վիճակում: Մարմնի զանգվածը կայուն պահելու համար անհրաժեշտ է էներգիական հաշվեկշիռ պահպանել: Դա նշանակում է, որ սննդի էներգիական արժեքը պետք է ճիշտ համապատասխանի մարդու կողմից ծախսված էներգիային: Եթե սննդի հետ ստացված էներգիան գերազանցում է էներգիայի ծախսը, ապա մարդն ավելացնում է իր քաշը: Եթե օրգանիզմ մտած էներգիան փոքր է էներգիայի ծախսից, ապա մարդը նիհարում է (նկ. 2.3):



Նկ. 2.3 Օրգանիզմի էներգիական հաշվեկշիռը և դրա խախտման հետևանքները

Դիշտ սնվելը որոշվում է ոչ միայն մարդու կողմից ընդունած սննդի զանգվածով, այլև այն հանգամանքով, թե ինչպիսի սննդամթերք է մտնում օրգանիզմ: 15-18 տարեկան աղջիկները մեկ օրում ծախսում են միջինը 2300 կկալ, իսկ պատանիները՝ 3000 կկալ էներգիա: Խմանալով տարբեր սննդանյութերի էներգիական արժեքները՝ կարելի է հաշվել, թե ինչքան է անհրաժեշտ այս կամ այն մթերքից՝ էներգիական հաշվեկշիռը պահպանելու համար:

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

Դարպերի լրիվ օքսիդացումից նույնպես առաջանում է CO_2 և H_2O , սակայն ճարպերն էներգիայով առավել հարուստ են: 1 գ ճարպի օքսիդացումից անջատվում է 38 կՋ էներգիա, որն ավելի քան 2 անգամ շատ է գլյուկոզից ստացվող էներգիայից: Այդ պատճառով էներգիայի

գլխավոր մարտկոցն օրգանիզմում համարվում է **ճարպը**: Եթե օրգանիզմը սննդի հետ ստանում է անհրաժեշտ քանակից ավելի էներգիա, ապա առաջին հերթին օքսիդանում են ածխաջրերն ու սպիտակուցները, իսկ ճարպերը կուտակվում են: Որպեսզի ճարպերը չկուտակվեն, դրանց քանակությունը սննդում չպետք է անցնի 30 %-ը:

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

Առաջադրանք

Կազմե՛ք օրագիր և գրանցե՛ք երեք օրվա ընթացքում ձեր ամբողջ կերածն ու խմածը: Որոշե՛ք երեք օրվա ընթացքում ընդունած սննդում վիտամինների, հանքային նյութերի, ճարպերի, ածխաջրերի և սպիտակուցների հարաբերությունները: Հաշվե՛ք էներգիայի այն քանակը, որը դուք ընդունել եք սննդի հետ: Գնահատե՛ք, թե որքանով է հաշվեկշռված ձեր սնունդը:

Հարցեր և վարժություններ

1. Մեկնաբանե՛ք ասացվածքը. «Նախաճաշը կե՛ր ինքդ, ճաշը կիսի՛ր ընկերոջդ հետ, ընթրիքը Կո՛ւր քնամուղ»:
2. Սննդի ո՞ր բաղադրամասն է համարվում օրգանիզմի էներգիայի գլխավոր մարտկոցը:
3. Բերե՛ք սննդամթերքների օրինակներ, որոնք հարուստ են.
ա) սպիտակուցներով, բ) ճարպերով, գ) ածխաջրերով:
4. Անօրգանական նյութերից ինչպե՞ս է ածխաջուր սրացվում բնության մեջ:
5. Ճիշտ սնվելու համար ինչո՞ւ է անհրաժեշտ օգտագործել տարատեսակ սնունդ:
6. Գլյուկոզի օքսիդացումն օրգանիզմում կարելի է արտահայտել հետևյալ ջերմաքիմիական հավասարումով.



Քանի՞ րոպեում կծախսվի 12 գ գլյուկոզի օքսիդացումից անջատված էներգիան.

- | | |
|-------------------------------------|----------------|
| ա) եթե մարդը նստած է բազմոցին: | Պատ.՝ 27 րոպե: |
| բ) եթե մարդը վազում է սեղանի շուրջ: | Պատ.՝ 3 րոպե: |

2.3 ԱԾԽԱՋՐԵՐ (ՇԱՔԱՐՆԵՐ): ԱԾԽԱՋՐԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԳԼԽԱՎՈՐ ՄԱՏԱԿԱՐԱՐՆԵՐ

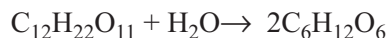
Ածխաջրերն օրգանական միացություններ են, որոնց մոլեկուլները կազմված են ածխածնի, ջրածնի և թթվածնի ատոմներից, ընդ որում՝ թթվածինը և ջրածինը՝ որպես կանոն, գտնվում են նույն հարաբերությամբ, ինչ որ ջրի մոլեկուլում (2.1):

Շաքարների մեծ մասի բաղադրությունն արտահայտվում է $C_x(H_2O)_y$ ընդհանուր բանաձևով, ըստ որի՝ կարծես թե շաքարների մոլեկուլները կազմված են ածխածնից և ջրից ($x, y \geq 3$): Այստեղից էլ գալիս է այդ դասի անվանումը՝ «**Ածխաջուր**», որն արմատավորվել է և ընդհանուր ճանաչում գտել: Սակայն հետազայում պարզվել է, որ կան ածխաջրերի դասին պատկանող նյութեր, որոնց մոլեկուլում չի պահպանվում նշված 1:2 հարաբերությունը, օրինակ՝ դեզօքսիռիբոզը՝ $C_5H_{10}O_4$: Հայտնի են նաև օրգանական այնպիսի միացություններ, որոնց բաղադրությունը համապատասխանում է վերը նշված ընդհանուր բանաձևին, բայց չեն պատկանում շաքարների դասին, օրինակ՝ ֆորմալդեհիդը՝ CH_2O , և քացախաթթուն՝ CH_3COOH : Ածխաջրերը դասակարգվում են ըստ հիդրոլիզվելու ընդունակության: Ըստ այդ հատկության՝ ածխաջրերը կարելի է բաժանել երեք հիմնական խմբի՝ միա-, երկ- և բազմաշաքարներ:

Միաշաքարներն այն ածխաջրերն են, որոնք չեն հիդրոլիզվում (ջրով չեն քայքայվում): Իրենց հերթին, ըստ մոլեկուլում առկա ածխածնի ատոմների թվի, միաշաքարները բաժանվում են հետևյալ դասերի՝ տրիոզներ (մոլեկուլը պարունակում է 3 ածխածնի ատոմ), տետրոզներ (4 ածխածնի ատոմ), պենտոզներ (5 ածխածնի ատոմ), հեքսոզներ (6 ածխածնի ատոմ) և այլն:

Բնության մեջ միաշաքարները գտնվում են միայն **պենտոզների և հեքսոզների** ձևով: Պենտոզներ են, օրինակ, **ռիբոզը** ($C_5H_{10}O_5$) և **դեզօքսիռիբոզը** ($C_5H_{10}O_4$): Կենսաբանությունից ձեզ հայտնի է, որ դրանք մտնում են **ՌՆԹ** և **ԳՆԹ** կազմի մեջ և պայմանավորում նուկլեինաթթուների անվան առաջին մասը: Հեքսոզներին են պատկանում, օրինակ, **գլյուկոզը**, **ֆրուկտոզը**, **գալակտոզը**, որոնք ունեն $C_6H_{12}O_6$ ընդհանուր բանաձևը:

Երկշաքարներն այն ածխաջրերն են, որոնք հիդրոլիզվում են՝ առաջացնելով երկու մոլեկուլ միաշաքար, օրինակ՝ հեքսոզ.



Երկշաքարների թվին են պատկանում.

Սախարոզ (սովորական սննդի շաքար). մեկ մոլի հիդրոլիզից առաջանում է մեկ մոլ գլյուկոզ և մեկ մոլ ֆրուկտոզ: Այդ երկշաքարը մեծ

քանակներով պարունակվում է ճակնդեղում և եղեգնում, որտեղից էլ գալիս է դրա անվանումը՝ ճակնդեղաշաքար կամ եղեգնաշաքար:

Լակտոզ (կաթնաշաքար). հիդրոլիզվում է՝ առաջացնելով գլյուկոզի և գալակտոզի մոլեկուլներ: Այն պարունակվում է կաթնասունների կաթում (4-6%), օժտված է քեթև քաղցրությամբ և կիրառվում է որպես լցոնանյութ հրուշակեղենում և դեղահաբերում:

Մալթոզ (ածկաշաքար). հիդրոլիզվում է՝ առաջացնելով գլյուկոզ: Մալթոզ կարելի է ստանալ օսլայի հիդրոլիզից՝ ածիկում պարունակվող ֆերմենտների ազդեցությամբ:

Շաքարների քաղցր համը տարբեր է: Առավել քաղցր միաշաքարը ֆրուկտոզն է, այն մեկուկես անգամ քաղցր է գլյուկոզից, որն ընդունվում է որպես չափանիշ: Սախարոզը երկու անգամ քաղցր է գլյուկոզից, իսկ 4-5 անգամ՝ լակտոզից, որը համարյա համ չունի:

Քաղմաշաքարներ՝ օսլա, գլիկոզեն, դեքստրիններ, բջջանյութ և այլն: Դրանք հիդրոլիզվում են՝ առաջացնելով մեծ թվով միաշաքարներ, առավել հաճախ՝ գլյուկոզ: Որպեսզի դուրս բերվի պոլիսախարիդի բանաձևը, անհրաժեշտ է գլյուկոզի մոլեկուլից հանել ջրի մոլեկուլը և մնացած արտահայտությունը գրել ո ինդեքսով՝ $(C_6H_{10}O_5)_n$: Ածխաջրերի կարևոր ներկայացուցիչները բերված են աղյուսակ 2.3-ում:

Աղյուսակ 2.3 Ածխաջրերի կարևոր ներկայացուցիչները

Միաշաքարներ		Երկշաքարներ		Քաղմաշաքարներ	
<i>Անվանում</i>	<i>Բանաձև</i>	<i>Անվանում</i>	<i>Բանաձև</i>	<i>Անվանում</i>	<i>Բանաձև</i>
Գլյուկոզ	$C_6H_{12}O_6$	Սախարոզ	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Օսլա	$(C_6H_{10}O_5)_n$
Ֆրուկտոզ	$C_6H_{12}O_6$	Լակտոզ	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Բջջանյութ	$(C_6H_{10}O_5)_n$
Ռ-իբոզ	$C_5H_{10}O_5$	Մալթոզ	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Գլիկոզեն	$(C_6H_{10}O_5)_n$
Դեզօքսի-ռիբոզ	$C_5H_{10}O_4$				

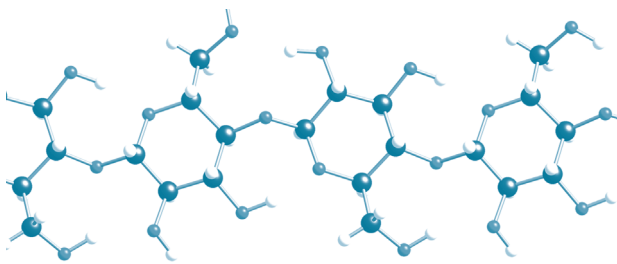
Ածխաջրերի մեծ մասի համար ընդունված են պատահական (դիպլա-ծային) անվանումներ՝ «ոզ» վերջածանցով (ռիբոզ, գլյուկոզ, սախարոզ և այլն):

Ածխաջրերի դերը բնության մեջ և դրանց նշանակությունը մարդու կյանքում անասանման մեծ է: Առաջանալով բույսերի բջիջներում՝ շաքարները կենդանիների բջիջների համար էներգիայի աղբյուր են: Առաջին հերթին՝ դա վերաբերում է գլյուկոզին:

Մեծ թվով ածխաջրեր (օսլա, գլիկոզեն, սախարոզ) կատարում են պաշարային գործառույթ, սննդանյութերի պաշարի դեր:

Ռիբոզ և դեօքսիռիբոզ պենտոզները պարունակվում են ԴՆԹ և ՌՆԹ նուկլեինաթթուներում, որոնք կատարում են ժառանգականության պահպանողի և տեղեկատվության փոխանցողի դեր:

Ածխաջրերը մեր սննդի հիմնական բաղադրամասերից են: Մենք օգտագործում ենք հացահատիկ, որն օսլա է պարունակում: Կենդանիների օրգանիզմում օսլան փոխարկվում է սպիտակուցների և ճարպերի:



Նկ. 2.4 Բջջանյութի մոլեկուլի կառուցվածքը

Բջջանյութը բուսական բջիջների շինանյութն է (նկ. 2.4): Մեր ամենահիգիենիկ հագուստները պատրաստված են բջջանյութից կամ դրա վերամշակման արգասիքներից՝ բամբակ, կանեփ, վիսկոզային թել, ացետատային մետաքս: Փայտե տները և կահույքը նույնպես բջջանյութ են:

Կիմո- և ֆոտոժապավենների արտադրության հիմքում նույնպես բջջանյութն է: Գրքերը, լրագրերը, նամակները նույնպես բջջանյութից են: Նշանակում է՝ ածխաջրերն ապահովում են մեզ՝ կյանքի համար անհրաժեշտ սննդով, հագուստով, բնակարանով, այլ պարագաներով:

Բացի դրանից, ածխաջրերը մասնակցում են բարդ սպիտակուցների, ֆերմենտների, հորմոնների կառուցմանը: Ածխաջուր է նաև հեպարինը, որը կանխում է արյան մակարդումը:

Հիշենք, որ միակ էներգիայի աղբյուրը Երկրի վրա Արևի էներգիան է, իսկ բոլոր կենդանի օրգանիզմների կենսագործունեության ապահովման համար անհրաժեշտ էներգիայի կուտակման միակ եղանակը լուսասինթեզի գործընթացն է, որն ընթանում է բույսերի բջիջներում և հանգեցնում է շաքարների սինթեզին ջրից և ածխածնի (IV) օքսիդից: Հենց այս գործընթացում է անջատվում թթվածին, առանց որի՝ կյանքը մեր մոլորակի վրա անհնար կլիներ:

Առավել տարածված միաշաքարը գլյուկոզն է, որն անգույն, քաղցրահամ, բյուրեղային նյութ է, ջրում լավ է լուծվում: Պարունակվում է խաղողի հյութում, որտեղից էլ գալիս է դրա մյուս՝ **խաղողաշաքար** անունը, ֆրուկտոզի հետ միասին այն պարունակվում է մի շաք մրգերում և պտուղներում: Ֆրուկտոզը կազմում է մեղրի զգալի մասը: Մարդու և կենդանիների արյան մեջ պարունակվում է 0,1% գլյուկոզ (80-120 մգ/100 մլ արյան մեջ): Արյան մեջ պարունակվող գլյուկոզի մեծ մասը (~70%) հյուսվածքներում ենթարկվում է դանդաղ օքսիդացման՝ անջատելով էներգիա, և փոխարկվում է օքսիդացման վերջնական արգասիքների՝ ածխածնի (IV) օքսիդի և ջրի (գլիկոլիզ):

Էներգիան, որն անջատվում է գլիկոլիզի ընթացքում, ապահովում է կենդանի օրգանիզմների էներգիական պահանջները:

Արյան մեջ գլյուկոզի պարունակության մակարդակը 180 մգ-ից (հաշված 100 մլ արյան համար) բարձրանալիս վկայում է ածխաջրային փոխանակության խախտման և շաքարային դիաբետ վտանգավոր հիվանդության զարգացման մասին:



Լաբորատոր փորձ. գլյուկոզի կառուցվածքի հաստատումը

Փորձ 1. Փորձանոթում վերցրեք երկու մլ պղնձի սուլֆատի լուծույթ և վրան ավելացրեք նույնքան նստրիումի հիդրօքսիդի լուծույթ: Առաջանում է $\text{Cu}(\text{OH})_2$ երկնագույն նստվածք: Գլյուկոզի լուծույթը լցրեք թարմ պատրաստված պղնձի (II) հիդրօքսիդի նստվածքի վրա. այն կլուծվի և կառաջանա վառ կապույտ գույնի պղնձի համալիր (կոմպլեքս) միացություն, այսինքն՝ ընթանում է բազմաթիվ սպիրտների որակական ռեակցիան:

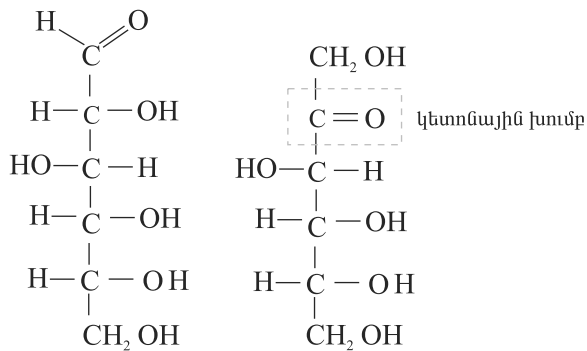
Այս փորձը հաստատում է, որ գլյուկոզի մոլեկուլում առկա են երկու և ավելի սպիրտային OH խմբեր:

Փորձ 2. Սրացված վառ կապույտ գույնի լուծույթը կիսեք: Առաջին կեսը պահեք համեմատության համար, իսկ երկրորդ կեսը տաքացրեք: Կրկին նստվածք կառաջանա, բայց արդեն կարմրաաղյուսագույն, այսինքն՝ կընթանա ալդեհիդների հայտաբերման որակական ռեակցիան: Նման ձևով, եթե գլյուկոզի լուծույթը տաքացնենք արծաթի (I) օքսիդի ամոնիակային լուծույթի հետ, ապա կընթանա արծաթհայելու ռեակցիա՝ կսրացվի բնորոշ «արծաթհայելին»:

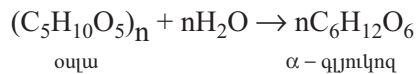
Այս փորձը հաստատում է, որ գլյուկոզի մոլեկուլը ալդեհիդային խումբ է պարունակում:

Այսպիսով, փորձով հաստատեցինք, որ գլյուկոզը բազմաթիվ ալդեհիդասպիրտ է:

Սակայն հարց է ծագում, թե քանի հիդրօքսիլային խումբ է առկա մոլեկուլում: Փորձով ապացուցվել է, որ գլյուկոզի մոլեկուլում պարունակվում է հինգ հիդրօքսիլային խումբ: Հաշվի առնելով, որ նույն ածխածնի մոտ երկու – OH խումբ գրնվել չի կարող, իսկ ալդեհիդային խումբը կարող է գրնվել միայն ածխածնային շղթայի ծայրում, փորձենք գրել գլյուկոզի և դրա իզոմերի՝ ֆրուկտոզի կառուցվածքային բանաձևերը.



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



Մարդու օրգանիզմում բացակայում են այն ֆերմենտները, որոնք հիդրոլիզում են բջջանյութը: Լաբորատորիայում կամ արդյունաբերության մեջ բջջանյութի հիդրոլիզն իրականացնում են ծծմբական թթվի հետ տաքացնելով: Միայն որոշ մանրէներ, որոնք առկա են, օրինակ, որոճող կենդանիների օրգանիզմներում, բջջանյութը կարողանում են յուրացնել:

Հիդրոլիզի հետևանքով ստացված միաշաքարներն օքսիդանում են՝ անջատելով էներգիա.

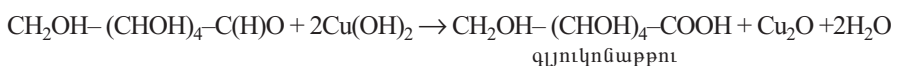


Միաշաքարները կարող են մասնակցել նաև օրգանիզմին անհրաժեշտ նյութերի սինթեզին:

Գլյուկոզի քիմիական հատկությունները

Գլյուկոզի, ինչպես և ցանկացած օրգանական միացության քիմիական հատկությունները որոշվում են մոլեկուլի կառուցվածքով: Ըստ այդ հատկանիշի էլ՝ դիտարկենք գլյուկոզի քիմիական հատկությունները:

Գլյուկոզի կառուցվածքից երևում է, որ այն պետք է օժտված լինի բազմատոմ սպիրտների և ալդեհիդների հատկություններով: Որպես բազմատոմ սպիրտ՝ գլյուկոզն առաջացնում է պարզ էթերներ, էսթերներ և համալիր միացություն՝ պղնձի հիդրօքսիդի հետ: Ալդեհիդային խմբի հաշվին տալիս է «արծաթհայելու» ռեակցիա և տաքացման պայմաններում փոխազդում է պղնձի (II) հիդրօքսիդի հետ՝ առաջացնելով Cu_2O -ի դեղնակարմրավուն նստվածք (դրանում դուրս արդեն համոզվեցիք ձեր կատարած փորձով):

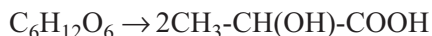


Միաշաքարների կարևոր հատկությունը ֆերմենտատիվ խմորումն է՝ միկրոօրգանիզմների արտադրած օրգանական կատալիզատորների՝ ֆերմենտների ազդեցությամբ մոլեկուլի տրոհումը: Խմորման են ենթարկվում հիմնականում հեքսոզները և կախված ազդող ֆերմենտների բնույթից՝ տարբեր ռեակցիաներ են ընթանում:

Սպիրտային խմորում մեխանիզմը բարդ է, գումարային ձևով կարելի է արտահայտել հետևյալ հավասարումով:



Կաթնաթթվային խմորում



կաթնաթթու (α - հիդրօքսիպրոպիոնաթթու)

Ստացված կաթնաթթուն երկակի քիմիական գործառույթ ունեցող միացություն է, որի մեջ զուգակցվում են սպիրտի և կարբոնաթթվի հատկությունները:

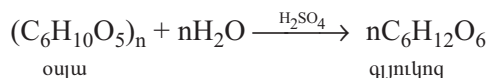
Կաթնաթթվային խմորումը մեծ նշանակություն ունի գյուղատնտեսական մթերքների վերամշակման գործընթացում: Դրա հետ է կապված կաթնամթերքների՝ մածնի, կաթնաշոռի, թթվասերի, պանրի ստացումը: Կաթնաթթուն առաջանում է կաղամբի թթվեցման և անասնակերի սիլոսացման ընթացքում և կատարում է պահածոյացնողի դեր: Կուտակվելով խիտ դարսված զանգվածի մեջ՝ ստեղծում է թթվային միջավայր և կանխում սպիտակուցների նեխման կամ քիմիական այլ փոխարկումների գործընթացը:



Օդու թորումը տոնային պայմաններում

Գլյուկոզի սպացումը և կիրառումը

Արդեն բազմիցս նշել ենք, որ բնության մեջ շաքարներն ստացվում են լուսասինթեզով: Արդյունաբերության մեջ գլյուկոզն ստացվում է օսլայի հիդրոլիզից՝ 20% զանգվածային բաժնով ծծմբական թթվի ներկայությամբ:



Գլյուկոզը կենդանի բջջում հիմնական էներգիայի աղբյուրն է և լայն կիրառություն ունի բժշկության մեջ՝ տարբեր հիվանդություններ բուժելու համար, հատկապես՝ օրգանիզմի ընդհանուր հյուծվածության դեպքում: Գլյուկոզի վերականգնման արգասիքը՝ սորբիտը, օգտագործվում է դիաբետով հիվանդների համար՝ որպես շաքարին փոխարինող:

Սպիրտային խմորման ճանապարհով գլյուկոզից ստանում են էթիլ սպիրտ, որից պատրաստում են ալկոհոլային խմիչքներ: Գլյուկոզն օգտագործվում է նաև հրուշակեղենի արտադրությունում:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ո՞ր պնդումն է ճիշտ ֆրուկտոզի վերաբերյալ.

Ա. Ֆրուկտոզը չի տալիս արծաթհայելու ռեակցիան:

Բ. Ֆրուկտոզը մտնում է սախարոզի բաղադրության մեջ:

1) ճիշտ է միայն Ա պնդումը

2) ճիշտ է միայն Բ պնդումը

3) երկու պնդումն էլ ճիշտ է

4) երկու պնդումն էլ սխալ է

2. Գտե՛ք համապատասխանություն միաշաքարների անվան և բանաձևերի միջև.

Անվանումը

Ա. դեգօքսիռիբոզ

Բ. գլյուկոզ

Գ. ռիբոզ

Դ. սախարոզ

Բանաձևը

1. $C_{12}H_{22}O_{11}$

2. $C_5H_{10}O_5$

3. $C_5H_{10}O_4$

4. $C_6H_{12}O_6$

5. $(C_6H_{10}O_5)_n$

Ա	Բ	Գ	Դ

3. Ինչպե՞ս է ծագել ածխաջուր անունը:

4. Ներկայացրե՛ք ածխաջրերի դասակարգումն՝ ըստ հիդրոլիզվելու ունակության:

5. Որո՞նք են միաշաքարները, բերե՛ք օրինակներ:

6. Որո՞նք են երկշաքարները, բերե՛ք օրինակներ:

7. Չեր տանն ի՞նչ ածխաջրերի էք հանդիպում: Թվարկե՛ք դրանք և ներկայացրե՛ք դրանց օգտագործման բնագավառները:

8. Ածխաջրերի դերն ու նշանակությունը կենդանի օրգանիզմների կենսագործունեությունում:

9. Ի՞նչ դեր է խաղում օսլան կենդանիների և մարդու օրգանիզմում:

10. Ո՞ր պնդումն է ճիշտ ածխաջրերի վերաբերյալ.

Ա. Բոլոր նյութերը, որոնց բաղադրությունն արտահայտվում է $C_x(H_2O)_y$ բանաձևով, պարկանում են միաշաքարների դասին:

Բ. Բոլոր միաշաքարների մոլեկուլների բաղադրությունն արտահայտվում է $C_x(H_2O)_y$ բանաձևով:

1) երկու պնդումն էլ ճիշտ է 2) երկու պնդումն էլ սխալ է

3) ճիշտ է միայն Ա-ն 4) ճիշտ է միայն Բ-ն

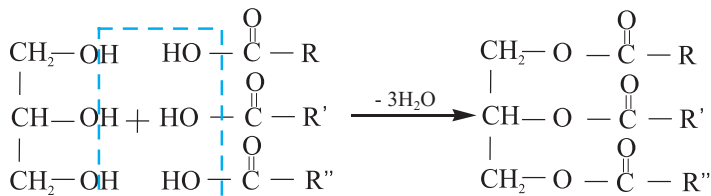
11. Ծառը մեկ օրվա ընթացքում ընդունակ է ածխաջրերի փոխարկել 52,8 գ ածխածնի (IV) օքսիդ: Քանի՞ փայր (մ.պ.) թթվածին կանջարվի այդ դեպքում:

Պատ.՝ 26,88 լ :

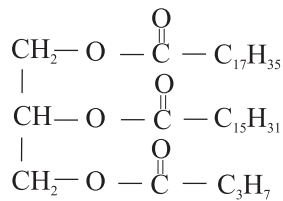
2.4 ՃԱՐՊԵՐ: ՃԱՐՊԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԳԼԽԱՎՈՐ ՊԱՇԱՐ

Ճարպերը ածխաջրերի և սպիտակուցների հետ մեկտեղ, պարունակվում են բոլոր բուսական և կենդանական օրգանիզմներում և կազմում են մեր սննդի հիմնական մասերից մեկը:

Ճարպերը եռատոմ սպիրտ գլիցերինի և բարձր կարգի միահիմն կարբոնաթթուների էսթերներն են.



Ճարպերի ընդհանուր անվանումն է եռգլիցերիդներ: Բնական ճարպերում R, R' և R" ածխաջրածնային ռադիկալները հիմնականում տարբեր են լինում: Օրինակ՝ կովի կաթից ստացված կարագի հիմնական բաղադրամասը բութանաթթվից (C_3H_7COOH), պալմիտինաթթվից ($C_{15}H_{31}COOH$) և ստեարինաթթվից ($C_{17}H_{35}COOH$) առաջացած ճարպն է.



Բնական եռգլիցերիդները պարունակում են հազեցած (սահմանային) կարբոնաթթուների (պալմիտինաթթու՝ $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$, ստեարինաթթու՝ $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ և այլն) և չհազեցած կարբոնաթթուների (օլեինաթթու՝ $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$, լինոլաթթու՝ $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$, լինոլեինաթթու՝ $\text{C}_{15}\text{H}_{29}\text{COOH}$ և այլն) մնացորդներ:

Գիտե՞ք արդյոք

Բնական ճարպերը՝ որպես կանոն, գոյանում են մոլեկուլում՝ միայն զույգ քվով ածխածնի ատոմ պարունակող չճյուղավորված ածխածնային շղթայով կարբոնաթթուներից:

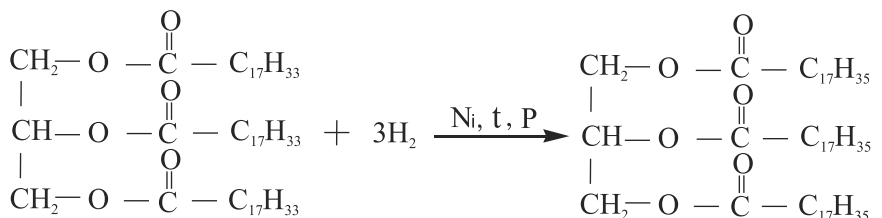
Ճարպերի ֆիզիկական հատկությունները

Կենդանական ճարպերը՝ որպես կանոն, պինդ նյութեր են՝ համեմատաբար ցածր հալման ջերմաստիճանով (բացառություն է ձկան յուղը): Պինդ ճարպերում գերակշռում են հազեցած կարբոնաթթուների մնացորդները:

Բուսական ճարպերը՝ յուղերը, հեղուկներ են (բացառություն են կոկոսի և կակաոյի յուղերը): Բուսական յուղերը հիմնականում պարունակում են չհազեցած կարբոնաթթուների մնացորդներ:

Բոլոր ճարպերը ջրից թեթև են և ջրում չեն լուծվում. դրանք լավ լուծվում են օրգանական լուծիչներում (դիքլորեթան, բենզին և այլն):

Հեղուկ ճարպերը փոխարկում են պինդ ճարպերի՝ հիդրման ռեակցիայով: Ջրածինը միանում է հեղուկ ճարպի մոլեկուլի՝ ածխաջրածնային ռադիկալում առկա կրկնակի կապին:



գլիցերինի եռօլեատ
հալման ջերմաստիճանը - 17°C

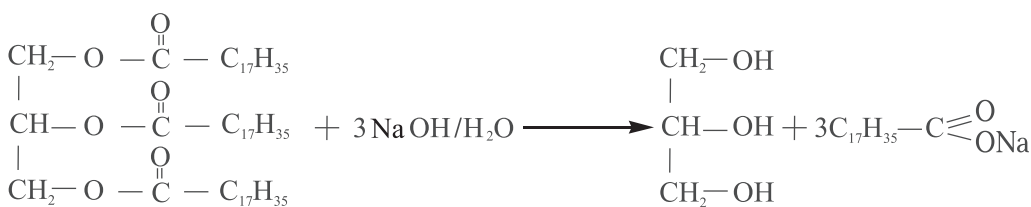
գլիցերինի եռստեարատ
հալման ջերմաստիճանը +71°C

Հեղուկ յուղերի հիդրոման արգասիքը պինդ ճարպն է, որից մարգարին են ստանում: Մարգարինը սննդային ճարպ է, որը կազմված է հիդրված հեղուկ յուղերի (արևածաղիկ, եգիպտացորեն, բամբակ և այլն), կենդանական ճարպի, կաթի և համային խառնուկների (աղ, շաքար, վիտամիններ և այլն) խառնուրդից:

Ճարպերին, ինչպես և էսթերներին հատուկ է հիդրոլիզի դարձելի ռեակցիան, որը կատալիզվում է հանքային թթուներով: Տեխնիկայում հիդրոլիզի ռեակցիան օգտագործվում է՝ ճարպերից գլիցերին, կարբոնաթթուներ և օճառներ ստանալու համար: Գլիցերինն ու ճարպաթթուներն ստանում են ճնշման պայմաններում՝ ճարպը ջրի հետ տաքացնելով:

Օրգանիզմում այս ռեակցիան ընթանում է մարսողական հեղուկներում՝ ֆերմենտների կատալիտիկ ազդեցությամբ: Հիդրոլիզի արգասիքները մատակարարվում են այն օրգաններին, որտեղ ճարպի կարիք կա: Ճարպաթթուներից և գլիցերինից օրգանիզմը սինթեզում է իրեն բնորոշ ճարպերը, որոնք պահեստավորվում են որպես էներգիայի պաշար կամ մասնակցում են բջջաթաղանթի կառուցմանը: Բնական ճարպերը պարունակում են ավելի քան 60 տարբեր ճարպաթթու՝ հագեցած և չհագեցած: Առավել կարևոր են բազմաչհագեցած ճարպաթթուները, որոնք իրենց մոլեկուլում ունեն երկու, երեք կամ ավելի կրկնակի կապ: Այս թթուները մարդու օրգանիզմում չեն սինթեզվում և պատկանում են, այսպես կոչված, անփոխարինելի ճարպաթթուների խմբին: Դրանք պարունակվում են բուսական յուղերում:

Ալկալիների կամ ալկալիական մետաղների կարբոնատների մասնակցությամբ ընթացող հիդրոլիզն անդարձելի է: Հիդրոլիզի արգասիքն այս դեպքում օճառն է՝ բարձր կարգի կարբոնաթթուների նատրիումական և կալիումական աղերը.



Նատրիումական աղերը պինդ օճառներ են, կալիումականը՝ հեղուկ: Ճարպերի հիմնային հիդրոլիզի ռեակցիան անվանվում է նաև *օճառացում*: Գոյացած օճառն անջատելու համար լուծույթին ավելացնում են նատրիումի քլորիդ, հեղուկի մակերեսին օճառն առանձնանում է թանձր շերտի ձևով, որից էլ պատրաստում են տնտեսական օճառի հիմնական տեսակները:

Չհագեցած թթուների մնացորդներ պարունակող ճարպերը կրկնակի կապի տեղում ենթարկվում են օքսիդացման, ինչով էլ պայմանավորված է դրանց կծվելը, տհաճ հոտն ու համը՝ օդում երկար մնալիս:

Հարցեր և վարժություններ

1. Օրգանական միացությունների n° ը դասին է պարկանում ճարպը.
ա) եթերների բ) բարձր կարգի ճարպաթթուների
գ) էսթերների դ) բազմատոմ սպիրտների
2. Ինչո՞վ են տարբերվում պինդ և հեղուկ ճարպերը:
3. Ինչո՞վ են տարբերվում պինդ և հեղուկ օճառները:
4. Ինչո՞ւ ճարպի հետքերը կտորի վրայից կարելի է հեռացնել քենզինով, իսկ ջրով հնարավոր չէ: Ձեր մտածածը հիմնավորելու համար առաջարկե՛ք փորձ և կատարե՛ք այն:
5. Թվարկվածներից n° ն է անփոխարինելի ճարպաթթու (n° ը ճարպաթթուն օրգանիզմում չի սինթեզվում, և պետք է մարդն ստանա սննդի հետ).
ա) ստեարինաթթու բ) պալմիտինաթթու
գ) լինոլեինաթթու դ) կարազաթթու
6. Բուսական յուղերից պինդ ճարպի ստացման հիմքում n° ը ռեակցիան է դրված:
7. Որքա՞ն է ներգիս (կԶ) է ստացել մարդը, եթե՝ որպես սնունդ, ընդունել է 200 գ խոզի միս, որում ճարպի զանգվածային բաժինը 8,5% է:
Պատ.՝ 646 կԶ:

2.5 ՍՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐ

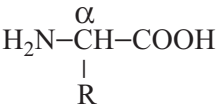
Սպիրտակուցն օրգանական նյութի զարգացման բարձրագույն ձևն է:

Սպիրտակուցները բարձրամոլեկուլային միացություններ են, որոնց մոլեկուլային զանգվածը հասնում է 5-10 հազարից մինչև մեկ միլիոն և ավելի: Դրանք անվանվում են նաև *պրոպեհիններ* (հունարեն «պրոտոս»՝ առաջին, կարևոր): Սպիրտակուցները բնական պոլիմերներից ամենակարևորներն են: Մարդկային օրգանիզմում առկա են 10000-ից ավել սպիրտակուց: Մարդկանց և կենդանիների օրգանիզմներում առկա օրգանական նյութի մոտ 50 %-ը բաժին է ընկնում սպիրտակուցներին: Սպիրտակուցների մոլեկուլները կառուցված են պեպտիդային (ամիդային) կապերով միացած α -ամինաթթվային մնացորդներից:

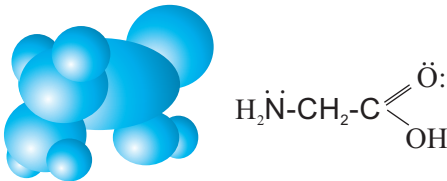
Ամինաթթուներն օրգանական երկֆունկցիոնալ միացություններ են, որոնց մոլեկուլը պարունակում է կարբօքսիլային՝ $-\text{COOH}$, և ամինային՝ $-\text{NH}_2$ խմբեր:

Ամինաթթուները կարելի է դիտել որպես կարբոնաթթուներ, որոնց մոլեկուլում ածխաջրածնային շղթայի մեկ կամ մի քանի ջրածնի ատոմներ տեղակալված են ամինային խմբերով: Կարևոր են այն

ամինաթթուները, որոնց մոլեկուլում ամինային խումբը միացած է կարբօսիլային խմբի հարևան ածխածնին: Դրանք անվանվում են α -ամինաթթուներ: α - ամինաթթուների ընդհանուր բանաձևն է.



α – ամինաթթուների պարզագույն ներկայացուցիչը ամինաքացախաթթուն է՝ $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ (գլիցին), որի մոդելն է.



Նկ.2.5 Ամինաքացախաթթվի մոլեկուլի մոդելը

Ամինաթթուները հիմնականում ջրում լուծվող անգույն բյուրեղային նյութեր են, և դրանցից շատերը քաղցրահամ են:

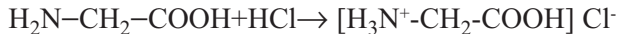
Մոտ քսաներկու α - ամինաթթուների համար, որոնք բացառիկ դեր են կատարում կենդանիների և բույսերի կենսագործունեությունում, օգտագործում են դիպլաժային անվանումներ: Որոշ պարզագույն ամինաթթուների այդ անվանումներն ու դրանց համապատասխան կենսաքիմիական նշանակումները բերված են 2.3 աղյուսակում.

Աղյուսակ 2.3 Պարզագույն α -ամինաթթուների անուններն ու բանաձևերը

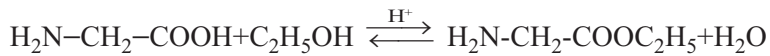
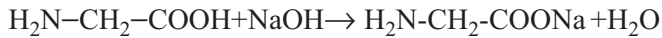
Անվանումը	R	Բանաձևը	Տառային նշանակումը
Գլիցին	H	$\begin{array}{c} \alpha \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	Գլի (Gly)
Ալանին	-CH ₃	$\begin{array}{c} \alpha \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Ալա (Ala)
Սերին	-CH ₂ OH	$\begin{array}{c} \alpha \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	Սեր (Ser)
Ցիստեին	-CH ₂ SH	$\begin{array}{c} \alpha \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2\text{SH} \end{array}$	Ցիս (Cys)

Ամինաթթուների քիմիական հատկությունները

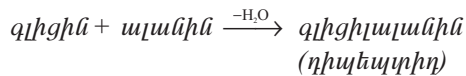
1. Ամինաթթուները ամինների նման փոխազդում են թթուների հետ.



2. Ամինաթթուներն առաջացնում են աղեր և էսթերներ.



α - ամինաթթուների միջնոլեկուլային փոխազդեցությունը հանգեցնում է պեպտիդների առաջացմանը: Երկու մոլեկուլ α -ամինաթթվից առաջացնում է դիպեպտիդ, օրինակ.



Երեք ամինաթթվի փոխազդեցությունից ստացվում է եռպեպտիդ:

Նման ձևով կարող են առաջանալ նաև պոլիպեպտիդներ:

Պետք է նշել, որ յուրաքանչյուր առանձին սպիտակուց ունի ամինաթթվային մնացորդների խիստ որոշակի հաջորդականություն:

Այնպես, ինչպես այբուբենի որոշակի թվով տառերից կազմվում են բազմաթիվ բառեր, այնպես էլ քսաներկու ամինաթթուների հավաքածուից կարող են գործնականորեն առաջանալ անսահման թվով սպիտակուցներ:

Պոլիպեպտիդային շղթայում տարբեր ամինաթթվային մնացորդների խիստ որոշակի հաջորդականությունը պայմանավորում է սպիտակուցային մոլեկուլի առաջնային կառուցվածքը:

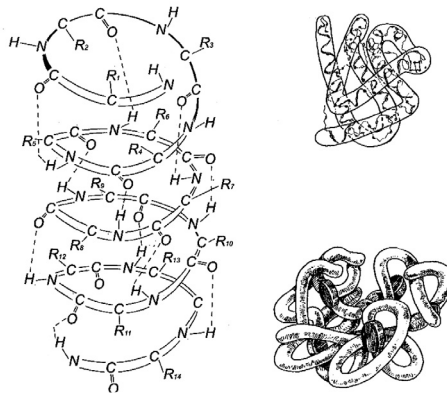
Գիրք քարոյոք

Կենսաքանությունից չեզ հայրնի է, որ կենդանի օրգանիզմում (in vivo) պոլիպեպտիդների կենսասինթեզում α -ամինաթթուների պահանջվող հերթականությունը սպասիվում է դեզօքսիռիբոնուկլեինաթթուն՝ ԴՆԹ: Այն իրականացնում են ռիբոնուկլեինաթթուները՝ ՌՆԹ (տեղեկատվական, տեղափոխող, ռիբոսոմային) և ֆերմենտները:

Համեմատաբար ոչ մեծ թվով սպիտակուցներ ունեն երկարաձգված պոլիպեպտիդային շղթաներ: Այդպիսին է, օրինակ, բնական մետաքսի սպիտակուցի՝ ֆիբրոինի կառուցվածքը: Իսկ սպիտակուցների ճնշող մեծամասնության պոլիպեպտիդային շղթաներն իրենց զգալի մասով պարուրաձև ոլորված են:

Պոլիպեպտիդային շղթայի պարուրաձև համադասավորությունը (կոնֆիգուրացիա), սպիտակուցի երկրորդային կառուցվածքն է:

Այդպիսի կառուցվածքը պահպանվում է պարույրի հարևան գալարների վրա գտնվող $-CO$ և $-NH$ խմբերի միջև եղած բազմաթիվ ջրածնային կապերի շնորհիվ:



Նկ. 2.6 Սպիրակուցի երկրորդային, երրորդային և չորրորդային կառուցվածքները

Պոլիպեպտիդային շղթան պարուրաձև ոլորելիս ամինաթթվային օղակների ռադիկալները դեպի դուրս են ուղղվում, որը կարևոր նշանակություն ունի երրորդային կառուցվածքի առաջացման համար:

Երրորդային կառուցվածքը այն համադասավորությունն է, որը տարածության մեջ ընդունում է պարուրաձև ոլորված պոլիպեպտիդային շղթան (նկ. 2.6):

Երրորդային և չորրորդային (նկ. 2.6) կառուցվածքները պահպանվում են պոլիպեպտիդային շղթայի ռադիկալների ֆունկցիոնալ խմբերի միջև առկա ներմուկեկուլային և միջմուկեկուլային փոխազդեցություններով: Օրինակ՝ կարբօքսիլային խմբի և ամինային խմբի մերձեցման դեպքում կարող է առաջանալ աղային կամրջակ, կարբօքսիլային խումբը հիդրօքսիլի հետ՝ բարդ եթերային, իսկ ծծմբի ատոմները՝ դիսուլֆիդային ($-S-S-$) կամրջակներ և այլն:

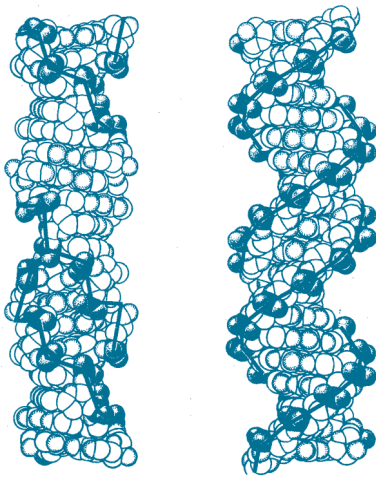
Երրորդային կառուցվածքի որոշակի տարածական համադասավորվածությամբ՝ ելուստներով ու փոսերով, դեպի դուրս ուղղված ֆունկցիոնալ խմբերով էլ պայմանավորված է սպիտակուցային մոլեկուլի առանձնահատուկ կենսաբանական ակտիվությունը:

Սպիրակուցների դասակարգումը

Հայտնի է սպիտակուցների մի քանի դասակարգում, որոնց հիմքում դրված են տարբեր հատկանիշներ.

1. ըստ բարդության աստիճանի՝ պարզ և բարդ
2. ըստ մոլեկուլի ձևի
3. ըստ լուծելիության՝ տարբեր լուծիչներում
4. ըստ գործառնության:

Սպիտակուցների տարբեր գործառնությունները պայմանավորված են α -ամինաթթվային կազմով և բարձրակազմակերպված մակրոմոլեկուլների կառուցվածքով: Թվարկենք այդ գործառնությունները.



Պոլիպեպտիդի մոդել

1. Էներգիական. մեկ գրամ սպիտակուցի լրիվ ճեղքումից (մինչև ամիսաթթու գազ, ջուր և ազոտ պարունակող միացություններ) անջատվում է 17,6 կՋ էներգիա:

2. Կառուցողական. սպիտակուցները պարունակվում են բոլոր բջջաթաղանթների և օրգանոիդների բաղադրությունում:

3. Պաշտպանողական. իրականացնում են իմունային պաշտպանություն, օտարածին նյութերի օրգանիզմ ներթափանցելու դեպքում առաջանում են հատուկ սպիտակուցներ, որոնք վնասազերծում են օտար նյութերը:

4. Պահեստային. որպես սնման աղբյուր, օրինակ՝ ալբումինը և կազեինը:

5. Կարգավորող. սպիտակուցային բնույթի հորմոնները կարգավորում են օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական գործընթացները, օրինակ՝ ինսուլինը

կարգավորում է արյան մեջ գլյուկոզի քանակությունը:

6. Կատալիտիկ. սպիտակուց կատալիզատորները՝ ֆերմենտները մեծացնում են ռեակցիայի արագությունը հարյուր հազար և ավելի անգամ:

7. Փոխադրական. սպիտակուցները բջջաթաղանթով տեղափոխում են բջջին անհրաժեշտ նյութերը:

8. Ազդանշանային. բջջի թաղանթում առկա սպիտակուցները ընդունում և փոխանցում են արտաքին ազդակները:

Բազմազան ֆունկցիոնալ խմբեր ունենալու պատճառով սպիտակուցը չի կարելի վերագրել մեզ հայտնի օրգանական միացությունների դասերից որևէ մեկին. նրանում միավորվում են տարբեր դասերի հատկանիշներ և իրենց զուգորդման մեջ նրանք տալիս են միանգամայն նոր որակ:

Սպիտակուցների հատկությունները

Ունենալով այդքան բարդ կառուցվածք՝ սպիտակուցները, բնականաբար, ունեն շատ տարբեր հատկություններ:

Կան սպիտակուցներ, օրինակ՝ հավի ձվի սպիտակուցը, որոնք ջրում լուծվում են՝ առաջացնելով կոլոիդ լուծույթ, մյուսները լուծվում են աղերի նոսր լուծույթներում, մի քանի սպիտակուցներ բոլորովին լուծելի չեն:

Սպիտակուցները կարող են լուծույթից անջատվել: Աղերի նոսր լուծույթները նպաստում են սպիտակուցների լուծվելուն, բայց եթե սպիտակուցի լուծույթին ավելացնենք աղի խիտ լուծույթ, ապա այն կանջատվի նստվածքի ձևով: Սակայն այդ սպիտակուցը կարող է կրկին լուծվել, եթե ջրի ավելացումով պակասեցվի աղի կոնցենտրացիան:

Ամինաթթվային մնացորդների ռադիկալներում $-COOH$ և $-NH_2$ խմբերի առկայությունը սպիտակուցներին հաղորդում է երկդիմի հատկություններ: Կարբօքսիլային կամ ամինային խմբերի գերակշռության դեպքում սպիտակուցները դրսևորում են թթվային կամ հիմնային հատկություններ՝ համապատասխանաբար:

Սպիտակուցների հիդրոլիզը

Սպիտակուցների հիդրոլիզվելու կարևոր հատկությունը մեզ արդեն հայտնի է: Հիդրոլիզն իրականացվում է թթվի կամ ալկալիի լուծույթի հետ սպիտակուցը տաքացնելիս, իսկ օրգանիզմում՝ ֆերմենտների ազդեցությամբ:

Սնունդը մարսելիս ֆերմենտների ազդեցությամբ տեղի է ունենում սպիտակուցների հիդրոլիզ: Ստամոքսում սպիտակուցները տրոհվում են առանձին «բեկորների», որոնք այնուհետև աղիներում հիդրոլիզվում են մինչև ամինաթթուներ: Ամինաթթուները աղիքի պատերի թավիկներով ներծծվում են արյան մեջ և մտնում օրգանիզմի բոլոր հյուսվածքներն ու բջիջները: Ի տարբերություն ածխաջրերի ու ճարպերի՝ ամինաթթուները օրգանիզմում պահեստային ձևով չեն կուտակվում:

Սպիտակուցների բնափոխումը

Մի շարք արտաքին գործոնների ազդեցությամբ (տաքացում, ճառագայթում, քիմիական նյութերի ազդեցություն, նույնիսկ ուժեղ թափահարում) կարող է խախտվել սպիտակուցի մակրոմոլեկուլի համադասավորությունը, փոխվել երկրորդային, երրորդային և չորրորդային կառուցվածքները: Դա սպիտակուցի, այսպես կոչված, բնափոխման գործընթացն է: Բնափոխվելիս սպիտակուցը պահպանում է իր առաջնային կառուցվածքը, հետևաբար նաև՝ քիմիական բաղադրությունը:

Սպիտակուցների կառուցվածքային փոփոխությունը՝ բնափոխումը, կարող է լինել դարձելի և անդարձելի: Անդարձելի բնափոխումը սպիտակուցի բոլոր կառուցվածքների քայքայման գործընթացն է, բացի առաջնայինից: Արդյունքում սպիտակուցը կորցնում է իր կենսաբանական ակտիվությունը: Օրինակ՝ ձուն խաշելիս տեղի է ունենում անդարձելի բնափոխում: Եփած ձվի սպիտակուցը բնափոխված ալբումին է: Միսը եփելիս մսաթելերի տեսքի փոփոխությունը նույնպես պայմանավորված է սպիտակուցների կառուցվածքային փոփոխությամբ: Ֆերմենտների բնափոխում տեղի է ունենում մարմնի ջերմաստիճանի կամ H^+ իոնների

քանակի՝ նույնիսկ փոքր փոփոխություններից: Ծանր մետաղների աղերը նստեցնում են սպիտակուցը: Այդ պատճառով սպիտակուցները հակաթույն են ծանր մետաղների աղերով թունավորվելիս:

Սպիտակուցների ալյումը

Սպիտակուցներն այրվում են՝ առաջացնելով ազոտ, ածխածնի (IV) օքսիդ, ջուր, ինչպես նաև՝ մի շարք այլ նյութեր: Ուժեղ տաքացումն առաջ է բերում ոչ միայն սպիտակուցների բնափոխում, այլև նրանց քայքայում՝ անջատելով այրված փետուրների հոտով ցնդող նյութեր, ինչը կարող է օգտագործվել սպիտակուցները հայտաբերելու համար:

Գունավորման ռեակցիաներ

Սպիտակուցներին հատուկ են մի շարք բնորոշ գունավոր ռեակցիաներ, որոնցով կարելի է դրանք ճանաչել:

■ *Քսանյութային ռեակցիա.* սպիտակուցի բաղադրությունում առկա արոմատիկ օղակների և խիտ ազոտական թթվի փոխազդեցությունն ուղեկցվում է դեղին գույնի երևան գալով: Այս ռեակցիան նկատվում է ձեռքերի մաշկի վրա՝ լաբորատորիայում ազոտական թթվի հետ անզգույշ վարվելիս:

■ *Բիուրեպային ռեակցիա.* թույլ հիմնային միջավայրում ամինաթթուների և պղնձի (II) սուլֆատի փոխազդեցության արդյունքում առաջանում է կապտամանուշակագույն համալիր (կոմպլեքս) միացություն:

Սպիտակուցների սինթեզն ընթանում է էներգիայի կլանումով: Այդ էներգիան տալիս են ԱԵՖ-ի մոլեկուլները:

Օրգանիզմում ամինաթթուներ օգտագործվում են նաև ազոտ պարունակող ոչ սպիտակուցային միացությունների, օրինակ՝ նուկլեինաթթուների սինթեզի համար:

Ամինաթթուների մի մասն աստիճանաբար քայքայվում է և օքսիդանում: Ընդ որում՝ ազոտն անջատվում է ամոնիակի ձևով, որը փոխարկվում է միզանյութի և մեզի հետ հեռանում օրգանիզմից: Ածխածինը և ջրածինն օքսիդանում են մինչև ածխածնի (IV) օքսիդ և ջուր: Այդ գործընթացներն ընթանում են էներգիայի անջատումով: Սակայն, որպես *էներգիայի աղբյուր՝ սպիտակուցները երկրորդական նշանակություն ունեն*՝ դրանում զգալի չափով զիջելով ածխաջրերին ու ճարպերին: Օրգանիզմում սպիտակուցների հիմնական դերն այլ է:

Մննդային նշանակություն չունեցող մի քանի սպիտակուցներ օգտագործվում են տեխնիկայում: Դրանցից են, օրինակ, մետաքսի, բրդի, կաշվի և մի շարք այլ սպիտակուցներ:

Հարցեր և վարժություններ

1. Թվարկե՛ք սպիտակուցների կարևորագույն ֆիզիկական և քիմիական հատկությունները:
2. Ո՞ր ռեակցիաների օգնությամբ կարելի է հայտնաբերել սպիտակուցները:
3. Ի՞նչ գործառույթներ ունեն սպիտակուցները կենդանի օրգանիզմում:
4. Բնափոխցելիս չի փոխվում սպիտակուցի հեղեյալ կառուցվածքը.
 - ա) չորրորդային
 - բ) երրորդային
 - գ) երկրորդային
 - դ) առաջնային
5. Ջրում չեն լուծվում հեղեյալ սպիտակուցները.
 - ա) հորմոններ
 - բ) ֆերմենտներ
 - գ) փոխադրող սպիտակուցներ
 - դ) ֆիբրիլյար սպիտակուցներ
6. Ձուն խաշելիս ի՞նչ է տեղի ունենում ալբումին սպիտակուցի հետ:

2.6 ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ՄՆՆԴԻ ՏԱՐՐԱՅԻՆ ԲԱԳԱԴՐԱՄԱՍԵՐ

Օրգանական նյութերի հետ միասին կենդանիների և բույսերի օրգանիզմներում պարունակվում են զանազան անօրգանական նյութեր, այդ թվում՝ ջուր: Վերջինս առանձին վերցրած՝ սննդային արժեք չի ներկայացնում, բայց բոլոր օրգանիզմների պարտադիր բաղադրամաս է: Ջրի որոշակի և հաստատուն քանակությունը օրգանիզմի գոյության անհրաժեշտ պայմանն է: Ջուրը կազմում է օրգանիզմի զանգվածի մոտ 60 %-ը:

70 կգ զանգվածով մարդու օրգանիզմում նյութերի զանգվածները և զանգվածային բաժինները (%) տրված են 2.4 աղյուսակում.

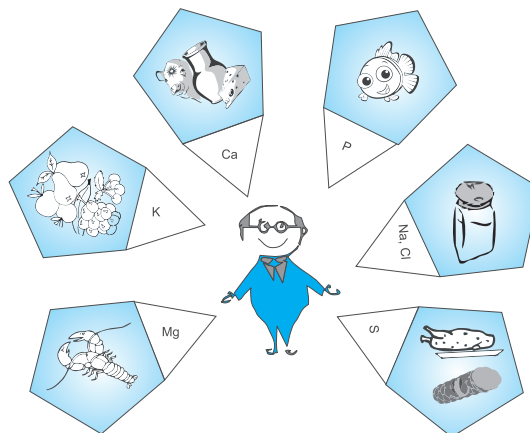
Աղյուսակ 2.4 Մարդու օրգանիզմում առկա նյութերը.

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

Ջրի անհրաժեշտ քանակությունը փոփոխվելիս խախտվում է մեծ թվով կենսականորեն կարևոր գործընթացներ: Առանց ջրի՝ անհնար է մարմնի ջերմաստիճանի հաստատունության պահպանումը և կանոնավոր ջերմափոխանակությունը շրջապատող միջավայրի հետ: Ջրի 20-30 % կորուստը վտանգավոր է կյանքի համար (ջրի հատկություններին դուք ծանոթ եք 10-րդ դասարանի դասընթացից):

Լուծելի անօրգանական նյութերի քանակությունն օրգանիզմում 1 %-ից չի անցնում, բայց դրանք կատարում են շատ կարևոր գործառնություններ: Նատրիումի և կալիումի աղերն անհրաժեշտ են ջրի հաշվեկշռի կարգավորման համար: Կալցիումի և մագնեզիումի իոնների բացակայությամբ շատ թվով ֆերմենտներ չեն կարող դրսևորել իրենց կատալիտիկ հատկությունները, խախտվում է նյարդային իմպուլսի հաղորդումը մկաններին: Կալցիումի աղերը պատասխանատու են արյան մակարդեղիության համար: Այդ իոնների որոշակի քանակներն առկա են բջջային և հյուսվածքային հեղուկներում (տես 1.5 ենթագլուխը):

Հանքային նյութերի պահանջը լրացվում է տարատեսակ սննդով: Մեկ օրվա ընթացքում մարդն ընդունում է մինչև 15 գ կերակրի աղ, որը լրիվ բավական է օրգանիզմին՝ նատրիում և քլորիդ իոնների նկատմամբ եղած պահանջը լրացնելու համար: Կալցիումի իոնները հիմնականում ներմուծվում են կաթնամթերքով: Մակրոտարրերի մեկ օրվա պահանջը կազմում է 200 մգ-ից ոչ պակաս: Այս տարրերի անբավարարության դեպքում զարգանում են լուրջ հիվանդություններ: Մրգերը, բանջարեղենը, հատիկավոր բույսերը պարունակում են բավարար քանակությամբ մակրոտարրեր՝ կալիում, մագնեզիում, ֆոսֆոր (նկ 2.8):



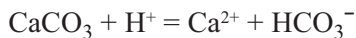
2.8 Մակրոտարրերն օրգանիզմում

Սննդամթերքներից մեծ մասում պարունակվում են միկրոտարրեր: Օրինակ՝ լյարդը համարվում է քրոմի մանգանի, երկաթի, կոբալտի

աղբյուր: Միկրոտարրերն անհրաժեշտ են շատ քիչ քանակներով, սակայն առանց դրանց կենդանի օրգանիզմը չի կարող նորմալ գործել: Օրգանիզմի քիմիային դուք առավել մանրամասն կծանոթանաք հաջորդ գլխում:

Սննդի մարսողության համար մեծ նշանակություն ունի աղաթթուն: Կարևոր նշանակություն ունեն նաև որոշ անլուծելի աղեր (տես 1.5)՝ ֆոսֆատները, ֆտորիդները, կարբոնատները: Կալցիումի ֆոսֆատը համարվում է ոսկորների և ատամների հիմքը: Դրանցում պարունակվում է նաև քիչ քանակությամբ ֆտորիդ իոններ:

Թթվային միջավայրը բայքայում է ատամները: Թույլ թթուների կալցիումային աղերը ավելի ուժեղ թթուների հետ փոխազդում են ըստ հետևյալ հավասարման.



Ատամները պահպանելու համար սնունդ ընդունելուց անմիջապես հետո անպայման պետք է ողողել բերանը և օգտվել ատամի մածուկներից, որոնք կարբոնատներ են պարունակում և չեզոքացնում թթուները:

Օրգանիզմին անհրաժեշտ հանքային նյութերի մեծ մասը պարունակվում է սննդում: Սակայն հաճախ դա բավարար չի լինում: Մթերքի սննդային և համային որակների լավացման, ինչպես նաև՝ պահման ժամկետի մեծացման նպատակով ավելացվում են սննդային հավելուկներ: Դրանց թվին են պատկանում բնական կամ սինթետիկ քիմիական միացությունները, որոնց մարդն առանձին չի օգտագործում: Այսպես՝ յոդի պակասը, որը հանգեցնում է վահանաձև գեղձի հիվանդության, լրացնելու համար կերակրի աղին ավելացնում են կալիումի յոդատ՝ KJO_3 :

Գիրեն՝ք արդյոք

Հին ժողովուրդները հաճախ պատերազմել են աղի հանքերի համար: Շատ երկրներում աղը փոխարինել է փողին, ընդհուպ մինչև XX դարի սկիզբը:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ի՞նչ լուծելի և անլուծելի հանքային նյութեր են առկա կենդանի օրգանիզմներում:
2. Բերենք մակրոտարրերով հարուստ սննդամթերքների օրինակներ:
3. Ո՞ր լյարդն է առավել օգրակար սնունդ՝ հո՞ւմ, թե եփած: Պատասխանը հիմնավորեք:
4. Այս կամ այն տարրի պակասն օրգանիզմում կարող է առաջանալ. Ա. տարատեսակ սնունդ ընդունելիս Բ. միատեսակ սննդից:

Ո՞ր պատրաստիսանն է ճիշտ.

- ա) երկու պատրաստիսանն էլ ճիշտ է գ) ճիշտ է Ա պատրաստիսանը
բ) երկու պատրաստիսանն էլ սխալ է դ) ճիշտ է Բ պատրաստիսանը

5. Ինչո՞ւ կայցիում իոնների ներծծումն օրգանիզմում դժվար է ընթանում ֆոսֆատ իոնների ներկայությամբ:

2.7 ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ. ՍՊԵՏԱԿՈՒՑՆԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Սարքավորումներ. փորձանոթներ, պիպետներ, փորձանոթի բռնիչեր, սպիրտայրոց կամ չոր սպիրտ:

Ազդանյութեր. ձվի սպիրակուցի լուծույթ (մեկ ձվի սպիրակուցը լուծված 150 մլ ջրում), ամոնիակ(10%), ամինաքացախաթթու(1%), նալրիումի հիդրօքսիդ (20%), պղնձի(II) սուլֆատ(20%), աղաթթու(10%), խիտ ազոտական թթու և քացախաթթու, էթանոլ, հայրանյութեր (լակմուս, մեթիլ օրանժ), լակմուսային թուղթ, թորած ջուր:

Փորձ 1. Սպիրակուցի բնափոխումը

Փորձանոթում լցրեք 4-5 մլ սպիրակուցի լուծույթ և սպիրտայրոցի բոցի վրա տաքացրեք մինչև եռալը: Լուծույթը պղտորվում է: Մառեցրեք սրացված պղտոր լուծույթը և նոսրացրեք ջրով երկու անգամ:

1. ինչո՞ւ է սպիրակուցի լուծույթը տաքացնելիս պղտորվում
2. ինչո՞ւ սառեցնելիս և նոսրացնելիս առաջացած նստվածքը չի լուծվում

Փորձ 2. Սպիրակուցի նստեցումը ծանր մեկտղների աղերով

Երկու փորձանոթի մեջ լցրեք 2-3 մլ ձվի սպիրակուցի լուծույթ: Առաջին փորձանոթին դանդաղ և թափահարելով ավելացրեք 2-3 մլ պղնձի(II) սուլֆատի, իսկ մյուսին՝ կապարի ազոտաթթվի լուծույթ:

1. ի՞նչ փոփոխություններ են նկատվում, նշեք դրանք
2. այս փորձը սպիրակուցի ո՞ր կիրառությունն է հաստատում

Փորձ 3. Սպիրակուցների գունավորման ռեակցիաները

1. Մաքուր փորձանոթում վերցրեք 2-3 մլ ձվի սպիրակուցի լուծույթ և դրան ավելացրեք 1-2 մլ խիտ ազոտական թթվի լուծույթ: Խառնուրդը 2 րոպե տաքացնելիս առաջանում է դեղին նստվածք: Մառեցրեք օդում և ավելացրեք ամոնիակի լուծույթ՝ մինչև հիմնային ռեակցիա (լակմուսային թուղթ): Նստվածքը նարնջագույն է դառնում:

2. Փորձանոթում վերցրեք 2-3 մլ ձվի սպիրակուցի լուծույթ և դրան ավելացրեք 2-3 մլ նալրիումի հիդրօքսիդի, ապա 1-2 մլ պղնձարջասպի լուծույթներ: Հայրնվում է մանուշակագույն գունավորում:

Լաբորատորի փեյրում գրեք ձեր եզրակացությունները:

ԳԼՈՒԽ 3

ՔԻՄԻԱՆ ԵՎ ԱՌՈՂՋՈՒԹՅՈՒՆԸ

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

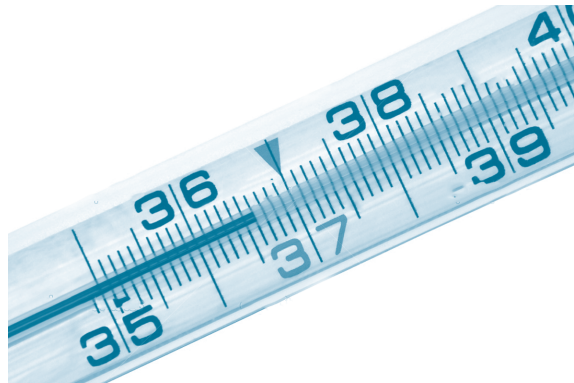
Մենք բոլորս ուզում ենք առողջ լինել: Բայց շատերը չգիտեն, թե ինչպես հասնեն դրան: Փորձագետների կարծիքով՝ առողջության վրա ազդող ամենակարևոր գործոնը ապրելակերպն է: Մեծ թվով հիվանդություններ կարելի է կանխարգելել՝ փոխելով *ապրելակերպը*: Առողջությունը դառնում է անձնական ընտրության խնդիր: Որոշումները, որոնք կայացվում են մարդու կողմից յուրաքանչյուր օր, ազդում են առողջության վրա *հիմա և հետո*:

3.1 ՄԱՐԴՈՒ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՔԻՄԻԱՆ

Առողջ ապրելու համար մարդը պետք է հասկանա, թե ինչ է կատարվում իր օրգանիզմում: Գոյություն ունեն ցուցանիշներ, որոնք օրգանիզմի կենսագործունեության ընթացքում մնում են հաստատուն: Այդ ցուցանիշներն են.

1. *Ջերմաստիճանը*: Մարդու մարմնի ջերմաստիճանը հազվադեպ է շեղվում $36,6^{\circ}\text{C}$ -ից, եթե նույնիսկ նա լողացել է սառցաջրում կամ գնդակ է խաղացել արևի ճառագայթների տակ: Եթե մարմնի ջերմաստիճանը շեղվել է նշված ջերմաստիճանից՝ անգամ մեկ աստիճանով, նշանակում է մարդը հիվանդ է:

2. *Ջրածնի իոնների (H^+) կոնցենտրացիան* արյան մեջ և մյուս կենսաբանական հեղուկներում հաստատուն է:



3. Հաստատուն են մնում նաև *մնացած նյութերի կոնցենտրացիաները* ինչպես արյան մեջ, այնպես էլ բջիջներում: Մարդու մարմինն արագ կկորցնի իր բնականոն վիճակը քիմիական հաշվեկշռի խախտումից:

Որպեսզի բջիջները կատարեն իրենց աշխատանքը, պետք է ապահովված լինեն անհրաժեշտ քիմիական նյութերով և ժամանակին հեռացնեն նյութափոխանակության մնացուկները՝ պահպանելով օրգանիզմի ստացիոնար վիճակը: Դրանք իրականացնում է արյունը, որը բջջի համար ծառայում է և՛ որպես սնուցման աղբյուր, և՛, միաժամանակ, նյութափոխանակության հետևանքով ստացված մնացուկների հավաքատեղի: Բացի դրանից, արյունը պաշտպանում է բջիջը քիմիական և ֆիզիկական վտանգավոր փոփոխություններից: Օրգանիզմի քիմիայի առավել կարևոր հատկանիշը քիմիական կարգավորման բարդությունն է: Յուրաքանչյուր բույս մարդու մարմնի բջիջները «արտադրում» են հարյուրավոր տարբեր նյութեր, ընդ որում՝ շատ ավելի արագ ու կանոնավոր, քան քիմիական գործարաններում: Այդ նյութերը շարունակ մասնակցում են բազմաթիվ ռեակցիաների, որոնք անընդմեջ ընթանում են յուրաքանչյուր բջջում: Օրգանիզմի բոլոր համակարգերում նյութերի հաշվեկշռի պահպանումն անվանվում է *հոմեոստազ*, որի խախտումը տարբեր հիվանդությունների պատճառ է դառնում:

Առողջ մնալու լավագույն ուղին սեփական օրգանիզմին օգնելն է՝ պահպանելու հոմեոստազը: Օրինակ՝ հաշվեկշռված սնունդը ապահովում է մարմնին մոլեկուլներով՝ «աղյուսներով» և խոններով, որոնք անհրաժեշտ են նոր հյուսվածքներ կառուցելու համար:

Ֆիզիկական վարժություններն անհրաժեշտ են, քանի որ դրանք ամրացնում են արյունատար անոթներն ու շնչառական համակարգը, սիրտը, թոքերը, զարկերակներն ու երակները: Նշված համակարգերն արյան միջոցով ապահովում են հյուսվածքները սննդով և թթվածնով:

Չնայած ժամանակակից տեխնիկայի, հիգիենայի և բժշկության ձեռքբերումներին՝ մարդը երբեմն հիվանդանում է: Բարեբախտաբար, մարդու մարմինն, ընդհանրապես շատ լավ կարողանում է պահպանել իր հաշվեկշիռը, և, այնուամենայնիվ, որոշ դեպքերում կարիք է զգացվում օգնել օրգանիզմին՝ հաղթահարելու հիվանդությունը: Քիմիկոսները սինթեզել են մեծ թվով դեղամիջոցներ, որոնք օգնում են մարդուն առողջանալու և հիվանդանալուց հետո օրգանիզմի հաշվեկշիռը վերականգնելու համար: Սակայն մարմնի քիմիան հաշվեկշռված է այնպես նրբորեն, որ դեղերը, վերականգնելով համակարգերից մեկի հավասարակշռությունը, կարող են որոշ չափով խախտել մյուսին: Դա այն է, ինչ բժիշկներն անվանում են *դեղերի կողմնակի ազդեցություն*: Երբեմն ստիպված ենք ընտրություն անել՝ հիվանդությունը, թե՞ դրա բուժումը: Առավել մանրամասն դեղերին կծանոթանաք հաջորդ ենթագլուխներից մեկում:

Հարցեր և վարժություններ

1. Մեր ժամանակներում n° ռ հիվանդությունից է մարդը զգուշանում.

ա) բոքսիսը

բ) դիֆտերիա

գ) քաղցկեղ

դ) պոլիոմիելիտ

2. Փորձագետների կարծիքով՝ առողջության վրա ազդող ամենակարևոր գործոնն է.

ա) աշխատանքը

բ) միայն սնունդը

գ) միայն վազելը

դ) ապրելակերպը

3. Թվարկե՛ք այն ցուցանիշները, որոնք օրգանիզմի կենսագործունեության ընթացքում մնում են հաստատուն:

4. Ի՞նչ գործառույթներ է իրականացնում արյունը բջջի նորմալ աշխատանքն ապահովելու համար:

5. Ո՞րն է հոմեոստազի սահմանումը:

6. Երբեմն մարդիկ կերակրի աղ չեն օգտագործում: Ծի՞շոր են վարվում նրանք: Ձեր կարծիքով՝ ի՞նչ երևույթներ կնկատվի, եթե մարդը բոլորովին Na^+ և Cl^- իոններ չընդունի:

7. Ինչպե՞ս են ազդում դեղերը օրգանիզմի հոմեոստազի վրա:

3.2 ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՏԱՐԵՐԸ ՄԱՐԴՈՒ ՕՐԳԱՆԻԶՄՈՒՄ

Երկրագնդի այն մասը, որն զբաղեցված է բուսական և կենդանական օրգանիզմներով, անվանվում է **կենսոլորտ**, որի վերևի սահմանը գտնվում է երկրի մակերևույթից 12-15 կմ բարձրության վրա, իսկ ներքևի սահմանը՝ մինչև 5 կմ խորության վրա:

Այսպիսով, կենսոլորտն ընդգրկում է մթնոլորտի ներքևի մասը, ամբողջ ջրոլորտը և երկրակեղևի վերևի մասը: Երկրակեղևի, հողի, ծովի ջրի, բույսերի, կենդանիների և մարդու օրգանիզմների քիմիական բաղադրության ուսումնասիրությունները պարզել են, որ կենդանի օրգանիզմներում պարունակվում են բոլոր այն տարրերը, ինչ երկրակեղևում են և ծովի ջրում:

Քիմիական տարրերը, որոնք անհրաժեշտ են բջիջների և օրգանիզմների աճման ու կենսագործունեության համար, անվանվում են **կենսածին** տարրեր: Բուսական և կենդանական համակարգերում մակրոքանակներով պարունակվում են թեթև տարրեր, հիմնականում՝ պարբերական համակարգի 1-4 պարբերություններից: Դրանք ածխածին (C), ջրածին (H), թթվածին (O), ազոտ (N), ֆոսֆոր (P), ծծումբ (S), նատրիում (Na), մագնեզիում (Mg), կալիում (K), կալցիում (Ca), քլոր (Cl) տարրերն են:

Ֆիզիոլոգիապես ակտիվ են մասն առաջին երեք պարբերության մնացած տարրերի մեծ մասը, ինչպես մասն՝ չորրորդ և հինգերորդ պարբերությունների մի քանի տարրեր, օրինակ՝ արսենը (As), սելենը (Se), բրոմը (Br) և այլն:

Քլորիդ իոնը՝ Cl^- , արյան պլազմայի և ստամոքսահյութի հիմնական անիոնն է: Նատրիումը՝ Na^+ , հիմնականում պարունակվում է արտաբջջային հեղուկում, իսկ կալիումը՝ K^+ , ներբջջային: Ֆտորիդների ձևով՝ նատրիումը և կալիումը պարունակվում են ատամի և ոսկրային հյուսվածքներում:

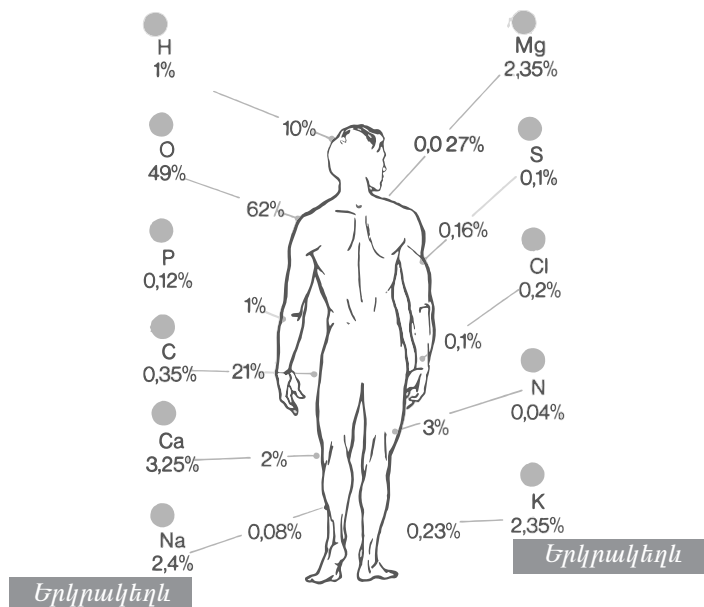
Բոլոր կենդանի համակարգերի հիմքը կազմում են վեց տարր՝ *ածխածին, ջրածին, քթվածին, ազոտ, ֆոսֆոր, ծծումբ*, որոնք ստացել են օրգանածիններ (օրգանոգեններ) անվանումը: Դրանց պարունակությունն օրգանիզմում հասնում է մինչև 97%:

Օրգանածին փարրեր՝ C, H, O, N, P, S

Կարևորագույն օրգանածին տարրն, անկասկած, ածխածինն է:

Ջրածինը և քթվածինը, ինչպես նշվել է, մակրոտարրեր են: Դրանք մտնում են ջրի բաղադրության մեջ, որը հասուն մարդու օրգանիզմում կազմում է շուրջ 65%: Ջրածինը և քթվածինը օրգանական միացություններում վերականգնման և օքսիդացման հատկությունների կրողներն են:

Օրգանածին տարրերը պարունակվում են սպիտակուցների, նուկլեինաթթուների և օրգանիզմի՝ կենսաբանորեն այլ ակտիվ միացությունների կազմում: Ածխածնի պարունակությունն սպիտակուցներում 51-55% է, քթվածինը՝ 22-24%, ազոտինը՝ 15-18%, ջրածինը՝ 5-7%, ծծմբինը՝ 0,3-2,5%:



Նկ.3.1. Քիմիական փարրերի պարունակությունը երկրակեղևում և մարդու օրգանիզմում

Անհրաժեշտ է նշել, որ օրգանածին տարրերը մաս առաջացնում են կենդանի համակարգերի համար կարևորագույն անօրգանական նյութեր, ինչպես օրինակ՝ ածխածնի (IV) օքսիդ, կարևոր կենսակարգավորիչ՝ ազոտի (II) օքսիդ (նկ. 3.2), և անիոններ՝ կարբոնատ, ֆոսֆատ, ալյ իոններ:

Բացի վեց հիմնական օրգանածին մակրոտարրից, օրգանիզմի համար շատ կարևոր են մաս մյուս մակրոտարրերը՝ կալցիում (Ca), քլոր (Cl), մագնեզիում (Mg), կալիում (K), նատրիում (Na) և միկրոտարրեր՝ պղինձ (Cu), ֆտոր (F), յոդ (J), երկաթ (Fe), մոլիբդեն (Mo), ցինկ (Zn), ինչպես մասնակցում են (Se), արսեն (As), քրոմ (Cr), նիկել (Ni), սիլիցիում (Si), անագ (Sn), վանադիում (V):

🔗 Հարցեր և վարժություններ

1. Քլոր փաթրն օրգանիզմում գտնվում է հետևյալ իոնի ձևով.

ա) ClO^-

գ) ClO_3^-

բ) Cl^-

դ) ClO_4^-

2. Ի՞նչ քիմիական կապեր են առաջացնում օրգանածին փաթրերը:

3. Թվարկե՛ք օրգանածին փաթրերի առաջացրած և օրգանիզմի համար կարևոր անօրգանական միացություններ:

4. Ի՞նչ գործառույթ ունի ազոտի (II) օքսիդը կենդանի օրգանիզմում:

5. Հիմնականում n° մակրոտարրերից են կազմված ածխաջրերը, ճարպերը, սպիրակուցները և նուկլեինաթթուները:

6. Ազոտն օրգանածին փաթր է: Օրգանիզմի համար շատ կարևոր n° միացություններն ազոտ փաթր չեն պարունակում.

ա) սպիրակուցներ

գ) ֆերմենտներ

բ) նուկլեինաթթուներ

դ) ճարպեր

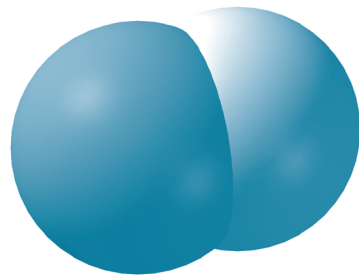
7. Երկրակեղևում n° մետաղն է ամենատարածվածը.

ա) նատրիում

գ) ալյումին

բ) կալցիում

դ) երկաթ



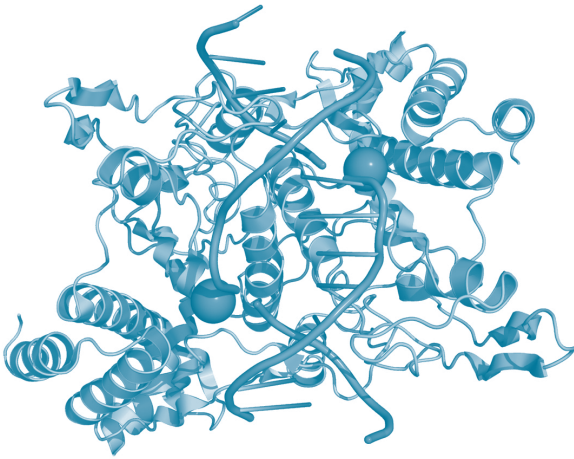
Նկ. 3.2 Ազոտի (II) օքսիդի մոդելը

3.3 ԿԵՆՏՐԱՆԻ ԲԶՋԻ ՔԻՄԻԱՆ: ՖԵՐՄԵՆՏՆԵՐ

Կենդանի բջիջը պարունակում է հարյուրավոր տարբեր նյութեր, որոնցից յուրաքանչյուրը պահանջվում է անհրաժեշտ պահին և ճիշտ, որոշակի քանակով: Բջիջը օրգանիզմում կատարվող բոլոր կենսականորեն կարևոր գործընթացների բեմահարթակն է: Բջջի քիմիան ճշգրիտ է, արդյունավետ և արագ: Սնունդն «այրվում է»՝ ապահովելով օրգանիզմն անհրաժեշտ էներգիայով, և դա կատարվում է բջջում՝ հսկայական արագությամբ ու արդյունավետությամբ: Բջջում իրականացվում են նաև կառուցման գործընթացներ:

Յուրաքանչյուր առողջ բջիջ արտադրում է ճիշտ այնքան մոլեկուլ, որքան իրեն անհրաժեշտ է՝ ո՛չ ավել, ո՛չ պակաս, ընդ որում՝ ճիշտ այն պահին, երբ ծագում է դրա անհրաժեշտությունը: Այդ գաղտնիքը բացատրվում

է ցանկացած բջջում առկա ֆերմենտների գործառույթներով (նկ. 3.2): Ֆերմենտներին դուք ծանոթ եք կենսաբանությունից և քիմիայից՝ 9-րդ դասարանում կատալիզատորներ թեման անցնելիս:



Նկ. 3.3 Ֆերմենտ

Ֆերմենտները (էնզիմներ) սպիտակուցային բնույթի օրգանական կադալիզատորներ են, որոնք արագացնում են կենդանի օրգանիզմների գործունեության համար անհրաժեշտ ռեակցիաները:

Հիշենք, որ կատալիզատորն արագացնում է քիմիական ռեակցիան, սակայն, ի վերջո, որակական և քանակական փոփոխության չի ենթարկվում:

Մոլեկուլի մեծությունը: Հասկանալի է, որ սպիտակուցային բնույթով ֆերմենտները պետք է ունենան հարաբերական մոլեկուլային զանգվածի մեծ արժեք: Իրականում այն տատանվում է 10^5 - 10^7 սահմաններում:

Ընդարդականությունը: Այժմ քիմիկոսներին հայտնի են 2000-ից ավել ֆերմենտ: Բոլոր ֆերմենտներն օժտված են յուրահատկություններով, որոնցով դրանք տարբերվում են անօրգանական կատալիզատորներից: Ֆերմենտների յուրահատկությունն այն է, որ դրանցից յուրաքանչյուրն արագացնում է միայն մեկ ռեակցիա կամ մման ռեակցիաների խումբ:

Ֆերմենտի այդ յուրահատկությունն անվանվում է ազդեցության ընտրողականություն: Օրինակ՝ ուրեազը ճեղքում է միայն միզանյութը, կատալազը քայքայում է միայն ջրածնի պերօքսիդը և այլն:

Ֆերմենտներն աշխատում են ոչ միայն արագ, այլև խիստ ընտրողաբար, որի հետևանքով բջիջն իրականացնում է միայն անհրաժեշտ ռեակցիաներ, այն դեպքում, երբ բջջում առկա են բազմաթիվ այլ նյութեր, որոնք պիտանի չեն տվյալ ռեակցիայի համար: Համարյա բոլոր բջիջները պարունակում են առանձնահատուկ ֆերմենտներ, որոնք արտադրում են էներգիա և անհրաժեշտ նյութեր, ինչպես նաև՝ հեռացնում են վտանգավոր նյութերը: Օրինակ՝ մաշկի բջիջները տարբերվում են մկանների բջիջներից ֆերմենտների բաղադրությամբ և հավաքածուով:

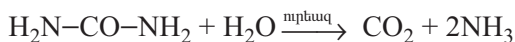
Ֆերմենտներով կատալիզվող որոշ ռեակցիաների արագությունները դժվար է նույնիսկ պատկերացնել: Երևակայությունից դուրս է, օրինակ, որ արյան մեջ եղած ֆերմենտի մեկ մոլեկուլը կարող է կատալիզել H_2CO_3 -ի 600 000 մոլեկուլի քայքայումը մեկ վայրկյանում:



Այդ նույն ժամանակահատվածում թոքերն արտաշնչում են ածխածնի (IV) օքսիդի նույնքան մոլեկուլներ:

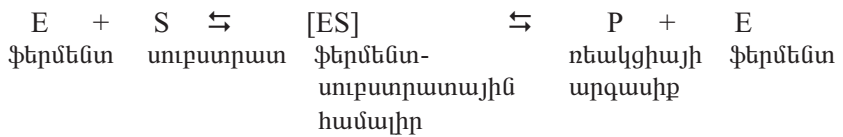
Մեկ վայրկյանում թքի մեջ պարունակվող ֆերմենտը կարող է օսլայի շղթայից անջատել գլյուկոզի 18 000 մոլեկուլ:

Միզանյութի փոխարկման ռեակցիան կատալիզվում է ուրեազ ֆերմենտով.



Ուրեազի մոլեկուլը մեկ վայրկյանի ընթացքում քայքայում է միզանյութի 30 000 մոլեկուլ, որի համար, առանց կատալիզատորի, կպահանջվեր մոտ 30 միլիոն տարի: Ֆերմենտներին հատուկ է շատ մեծ արագությունը, և այն փոփոխվում է՝ կախված ջերմաստիճանից, ճնշումից ու ջրածին իոնների կոնցենտրացիայից:

Ֆերմենտների ազդեցության մեխանիզմը: Ֆերմենտներն արագացնում են ռեակցիան՝ հեշտացնելով մոլեկուլների փոխազդեցությունը: Ընդհանրապես ֆերմենտներն աշխատում են հետևյալ սխեմայով. փոխազդող նյութի և ֆերմենտի մոլեկուլները նախ մոտենում են մեկը մյուսին: Ֆերմենտն օժտված է որոշակի հատկությամբ՝ մեծ թվով մոլեկուլների մեջ տարբերելու հատկապես այնպիսիները, որոնք պետք է փոխարկման ենթարկվեն: Այդպիսի մոլեկուլն անվանվում է սուբստրատ (S): Սուբստրատի հետ փոխազդում է ֆերմենտի մոլեկուլի (E) միայն փոքր մասը (3-5 ամփնաթթվային մնացորդ), այսպես կոչված՝ ակտիվ կենտրոնները: Սուբստրատի մոլեկուլը միանում է ֆերմենտի ակտիվ կենտրոններին՝ առաջացնելով ֆերմենտ սուբստրատային համալիր.



Ֆերմենտ-սուբստրատային համալիրում թուլանում են կապերը սուբստրատի մոլեկուլում և ընթանում է ռեակցիան, արգասիքները հեռանում են ֆերմենտից ու վերջինիս մակերևույթն ազատվում է՝ սուբստրատի մյուս մոլեկուլների հետ փոխազդելու համար:

Հարցեր և վարժություններ

1. Օրգանական նյութերի n° ր դասին են պատկանում ֆերմենտները:
 2. Թվարկե՛ք ֆերմենտների հատկությունները:
 3. Որո՞նք են ֆերմենտների յուրահատկությունները:
 4. Նկարագրե՛ք ֆերմենտի ազդեցության մեխանիզմը:
 5. Ֆերմենտների վերաբերյալ n° ր պնդումը ճիշդ չէ:
- Ա. Ֆերմենտներն օրգանական կառավիգատորներ են:
- Բ. Ֆերմենտն արագացնում է օրգանիզմում ընթացող ցանկացած ռեակցիա:
- | | |
|----------------------|----------------------------------|
| ա) ճիշդ չէ Ա պնդումը | գ) ճիշդ չէ և՛ Ա, և՛ Բ պնդումները |
| բ) ճիշդ չէ Բ պնդումը | դ) երկու պնդումն էլ ճիշդ են |
6. Առաջին սյունակում բերված ֆերմենտների համար ընտրե՛ք համապատասխան ռեակցիան երկրորդ սյունակից՝ նշելով սլաքով.
- | | |
|--|---|
| <p>I</p> <p>Ա. ուրեազ</p> <p>Բ. կալալազ</p> <p>Գ. ամիլազ</p> | <p>II</p> <p>1. ջրածնի պերօքսիդի քայքայում</p> <p>2. օսլայի հիդրոլիզ</p> <p>3. միզանյութի ճեղքում</p> |
|--|---|



Լաբորատոր փորձ. ֆերմենտների ազդեցությունը տարբեր նյութերի վրա

Նպատակը՝ ապացուցել ֆերմենտի առկայությունը կենդանական և բուսական բջիջներում:

Փորձ 1. Դեհիդրոգենազ ֆերմենտի ազդեցությունը մեթիլենա- յին կապույտի վրա

Նյութեր և սարքավորումներ. ֆորմալին, թորած ջուր, թարմ կաթ, մեթիլենային կապույտ (լվացքի լեղակ) կամ նոսրացված կապույտ թանաք, արևածաղկի յուղ, ապակյա խողովակ, ռետինե տանձիկ, փորձանոթներ, պիպետներ, քիմիական բաժակներ:

Փորձի ընթացքը.

1. Դեղատոնային ֆորմալինը թորած ջրով նոսրացրեք մինչև ֆորմալդեհիդի 0,5% զանգվածային բաժնով լուծույթի ստացումը:

2. Երկու փորձանոթում լցրեք 5-ական մլ չեռացրած կաթ, վրան պիպետով ավելացրեք 15-ական կաթիլ 0,5 % -անոց ֆորմալդեհիդի լուծույթ և մի ուրիշ պիպետով՝ 5-ական կաթիլ ներկի լուծույթ: Ներկն աստիճանաբար գունատվում է և անգունանում: Դա տեղի է ունենում, որովհետև կովի կաթում առկա դեհիդրոգենազ ֆերմենտը ֆորմալդեհիդից վերցնում է ջրածինը և փոխանցում ներկի մոլեկուլին:

3. Երկու փորձանոթի լուծույթներին ավելացրեք յուղ՝ լուծույթներն օդից մեկուսացնելու և անգունացած լուծույթների օքսիդացումն օդի թթվածնով կանխելու համար:

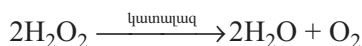
4. Փորձանոթներից մեկը թողեք համեմատության համար, իսկ մյուսի մեջ, տանձիկի և ապակյա խողովակի օգնությամբ, օդ փչեք: Ներկի գույնը վերականգնվում է:

5. Երկու փորձանոթում լցրեք 5-ական մլ չեռացրած կաթ, վրան պիպետով ավելացրեք 15-ական կաթիլ 0,5 %-անոց ֆորմալդեհիդի լուծույթ և մի ուրիշ պիպետով՝ 5-ական կաթիլ ներկի լուծույթ: Առաջին փորձանոթը տեղավորեք դատարկ բաժակի մեջ, իսկ մյուսը՝ տաք ջրով բաժակի մեջ (35-40°C): Տաք ջրով բաժակում ներկը շատ արագ է գունազրկվում: Բացատրե՛ք պատճառը:

Ձեր բոլոր դիտարկումները գրանցե՛ք լաբորատոր տետրերում և կազմե՛ք հաշվետվություն:

Փորձ 2. Կատալազ ֆերմենտի ազդեցությունը ջրածնի պերօքսիդի վրա

Կատալազ ֆերմենտը կատալիզում է ջրածնի պերօքսիդի քայքայումը.



Սարքեր և ազդանյութեր. լաբորատոր կալան՝ փորձանոթներով, 3% զանգվածային բաժնով ջրածնի պերօքսիդի՝ H_2O_2 -ի լուծույթ, հում և խաշած լյարդ, չխաշած և խաշած կարտոֆիլ:

Ջրածնի պերօքսիդն անընդհատ առաջանում է բջջում օրգանիզմի կենսագործունեության ընթացքում՝ որպես կողմնակի նյութ: Այդ նյութը քունավոր է բջիջների համար, և կատալազ ֆերմենտը շատ արագ իրականացնում է դրա հեռացումը: $0^\circ C$ կատալիզատորի մեկ մոլեկուլը մեկ վայրկյանի ընթացքում H_2O_2 -ի մինչև 40 000 մոլեկուլ է քայքայում:

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

Ի՞նչ եք նկատում: Ձեր դիտարկումները գրանցեք լաբորատոր տետրում և պատասխանե՛ք հետևյալ հարցերին.

- Ինչո՞վ է պայմանավորված ջրածնի պերօքսիդի քայքայումը այն փորձանոթներում, որտեղ գտնվում են հում լյարդը և հում կարտոֆիլը:

- Ինչո՞ւ գազի անջատում չի նկատվում խաշած կարտոֆիլով և խաշած լյարդով փորձանոթներում:

- Լյարդը և կարտոֆիլը խաշելիս կատալազ ֆերմենտ-սպիտակուցի ո՞ր կառուցվածքն է քայքայվում: Ո՞ր կապերի քանդումն է հանգեցնում սպիտակուցի բնափոխմանը:

3.4 ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐ ԵՎ ՀՈՐՄՈՆՆԵՐ



Վիտամիններ: Կենդանի օրգանիզմի նորմալ կենսագործունեության համար, բացի սպիտակուցներից, ածխաջրերից, ճարպերից, հանքային աղերից և ջրից, անհրաժեշտ են նաև այլ օրգանական միացություններ: Կենսականորեն անհրաժեշտ այդ միացությունների մի մասն օրգանիզմն ինքն է սինթեզում, իսկ մյուս մասը, այդ թվում նաև՝ *վիտամինները*,

արտածին են, և օրգանիզմն ընդունում է սննդի հետ: Մարդուն անհրաժեշտ է շատ քիչ քանակությամբ վիտամիններ՝ մեկ օրվա մեջ մի քանի միկրոգրամից մինչև մի քանի միլիգրամ:

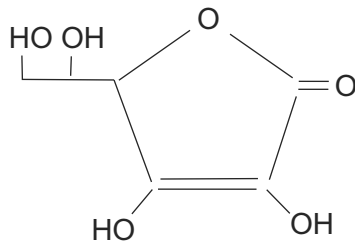
Վիտամինները տարբեր քիմիական բնույթի ցածրամոլեկուլային օրգանական միացություններ են, որոնք փոքր քանակներով ներմուծվում են օրգանիզմ և անհրաժեշտ են կենդանի օրգանիզմում ընթացող կարևոր գործընթացների իրականացման համար:

Վիտամինների բացակայությունը կամ անբավարարությունն օրգանիզմում առաջացնում է հիպովիտամինոզ (հիվանդություն, երբ մարդը երկար ժամանակ վիտամին չի ընդունել) և ավիտամինոզ (հիվանդություն՝ վիտամինների բացակայության դեպքում): Եթե վիտամիններն օրգանիզմ են անցնում ավելի շատ, քան ֆիզիոլոգիական չափաքանակն է, ապա օրգանիզմում առաջանում է հիպերվիտամինոզ:

Դեռ վաղ ժամանակներից մարդկությանը հայտնի է եղել, որ որոշ սննդամթերքների բացակայությունը կերակրի օրաբաժնում կարող է ծանր հիվանդությունների պատճառ դառնալ (բերի-բերի, հավկուրություն, ռախիտ, լնդախտ): Դեռևս խոշոր աշխարհագրական հայտնագործությունների դարում մարդկությունը բախվեց սննդում՝ այդ ժամանակ դեռևս անհայտ նյութի պակասի սարսափելի հետևանքների: Այդ ժամանակներում շատ ծովայիններ զոհ դարձան խորհրդավոր հիվանդության՝ լնդախտի (ցինգա): Հետագայում պարզվեց, որ այդ նյութը վիտամին C-ն է:

1880թ. ռուս գիտնական Ն.Ի.Լուինը փորձով ապացուցեց, որ օրգանիզմի նորմալ գործունեության համար անհրաժեշտ է սննդի որոշ բաղադրիչներ: 1912թ. լեհ կենսաքիմիկոս Կ. Ֆունկը բրնձի կեղևներից անջատեց ամինային խումբ պարունակող բյուրեղային նյութ, որը կանխում էր բերի-բերի հիվանդությունը, որի գլխավոր ախտանիշը պոլինոսիտն էր: Այդ նյութն անվանվեց *վիտամին՝ կյանքի ամին*: Հետագայում պարզվեց, որ ոչ բոլոր վիտամիններն են պարունակում ամինային խումբ, և չնայած դրան՝ վիտամին եզրույթը լայն կիրառություն գտավ գիտության մեջ:

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



վիտամին C

Հետազայում պարզ դարձավ, որ ոչ բոլոր կենդանիները և մարդիկ այս կամ այն վիտամինի կարիքն ունեն: Գտնվեցին կենդանիներ, որոնց օրգանիզմում սինթեզվում էին որոշ հայտնի վիտամիններ, և նրանց համար այդ նյութն այլևս չէր կարող համարվել վիտամին: Օրինակ՝ լնդախտով տառապում են մարդիկ, իսկ առնետները և որոճողները չեն տառապում:

Այսպիսով, նյութը վիտամին է համարվում այն փոքրիկ համար, որի մոտ այն չի սինթեզվում:

Այժմ հայտնի է շուրջ 30 նյութ, որոնք վերագրվում են վիտամիններին: Բարդ քիմիական անունների փոխարեն օգտագործվում են լատինական այբուբենի տառերը՝ A (ռետինոլ), C (ասկորբինաթթու), D (կալցիֆերոլ), E (տոկոֆերոլ) և այլն:

Միավորների միջազգային համակարգում՝ որպես վիտամինների չափման միավոր, ընդունված է միլիգրամը ($1\text{մգ}=10^{-3}\text{գ}$), միկրոգրամը ($1\text{մկգ}=0,001\text{մգ}=10^{-6}\text{գ}$)՝ 1 գ մթերքում: Վիտամինի պահանջն օրգանիզմում կախված է մարդու տարիքից, առողջական վիճակից,

կյանքի պայմաններից, գործունեության բնույթից, տարվա եղանակից, կերակրում պարունակվող հիմնական բաղադրիչներից:

Ըստ ջրում կամ ճարպերում լուծելիության՝ բոլոր վիտամինները բաժանվում են երկու խմբի՝

- ջրալույծ (B_1, B_2, B_6, PP, C և ուր),
- ճարպալույծ (A, E, D, K):

Աղյուսակում բերված են հասուն մարդու՝ վիտամինների օրական պահանջը:



Աղյուսակ 3.1 Մարդու կողմից վիտամինների մեկ օրվա պահանջը և դրանց գործառնությունները

Վիտամին	Օրական պահանջ	Գործառնություններ
Ասկորբինաթթու (վիտամին C)	50-100 մգ (միջինը 70)	Մասնակցում է օքսիդավերականգնման ռեակցիաներին, բարձրացնում է օրգանիզմի դիմադրողականությունը էքստրեմալ պայմաններում:
Թիամին (վիտամին B ₁)	1,4-2,4 մգ (միջինը 1,7)	Անհրաժեշտ է կենտրոնական նյարդային համակարգի նորմալ գործունեության համար:
Ռիբոֆլավին (վիտամին B ₂)	1,5-3,0 մգ (միջինը 2,0)	Մասնակցում է օքսիդավերականգնման ռեակցիաներին:
Պիրիդոքսին (վիտամին B ₆)	2,0-2,2 մգ (միջինը 2,0)	Մասնակցում է ամինաթթուների սինթեզին և նյութափոխանակությանը, ճարպաթթուների և չհագեցած լիպիդների նյութափոխանակության գործընթացին:
Կալցիֆերոլ (վիտամին D)	2,5-10 մկգ	Մասնակցում է կալցիումի և ֆոսֆորի քանակության կարգավորմանն արյան մեջ, ոսկրերի և ատամների հանքայնացմանը:

Որպեսզի պայքարենք վիտամինային անբավարարության դեմ, անհրաժեշտ է շատացնել թարմ բանջարեղենի և մրգերի քանակությունը սննդակարգում: Բանջարեղենը և մրգերը անփոխարինելի միջոց են համարվում աղիքային օգտակար միկրոֆլորայի ստեղծման համար: Մրգերը և բանջարեղենը կարգավորում են նաև ճարպային ու ածխաջրային նյութափոխանակությունը և կանխում ճարպակալման զարգացումը:

Հորմոնները կենսաբանորեն ակտիվ նյութեր են, որոնք կարգավորում են կենդանի օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական գործառնությունները:

Մինչև հիմա հայտնաբերվել են հարյուրից ավել նյութեր, որոնք ունեն հորմոնային ակտիվություն և արտադրվում են գեղձերում կամ առանձին իջներում:

Հորմոնները կենսաբանորեն ակտիվ օրգանական նյութեր են, որոնք արտադրվում են ներզարիչ (էնդոկրին) գեղձերի որոշակի բջիջների կողմից և մուտք գործելով արյան մեջ՝ ցուցաբերում են իրենց կարգավորող ազդեցությունն օրգանիզմի նյութափոխանակության և ֆիզիոլոգիական գործառույթների վրա:

Կենսաբանությունից օրգանիզմում հորմոններին ծանոթ մարդիկ դրանց գործառույթները նմանեցնում են մեծ սիմֆոնիկ նվագախմբի դիրիժորի դերի հետ: Դիրիժորի նման՝ հորմոնները կենդանի օրգանիզմում իրականացնում են կոորդինացման և համաձայնեցման գործընթացը: Հորմոնը կատարում է դիրիժորի փայտիկի դերը, որը համաձայնեցնում է յուրաքանչյուր օրգանի և դրանց համակարգերի կենսաբանական համաժամանակյա աշխատանքը:

Հասկանալի է, որ կատարելով այդքան բազմաթիվ և տարբեր գործառույթներ, հորմոններն օժտված են բնութագրական հատկություններով, որոնցից ամենակարևորներն են.

■ **շատ բարձր ֆիզիոլոգիական ակտիվություն.** հորմոնների շատ փոքր քանակություններն առաջացնում են զգալի փոփոխություններ հյուսվածքների և օրգանների աշխատանքում,

■ **հեռահար ազդեցություն.** ընդունակություն կարգավորելու հորմոն արտադրող գեղձից հեռու գտնվող օրգանների աշխատանքը, որը հնարավոր է դառնում արյան հոսքով,

■ **արագ քայքայում հյուսվածքներում.** օրգանների աշխատանքի վրա ցուցաբերելով շատ ուժեղ ազդեցություն՝ հորմոնները չպետք է կուտակվեն դրանցում:

Ներկայացնենք շատ տարածված հորմոնների մի քանի ներկայացուցիչների և դրանք արտազատող էնդոկրին գեղձերի անունները.

Աղյուսակ 3.2 Առավել կարևոր մի քանի հորմոններ

Հորմոնի անվանումը	Էնդոկրին գեղձի անվանումը	Հորմոնի անվանումը	Էնդոկրին գեղձի անվանումը
Ինսուլին	Ենթաստամոքսային գեղձ	Օքսիտոցին	Հիպոֆիզ
Գլյուկագոն	Ենթաստամոքսային գեղձ	Վազոպրեսին	Հիպոֆիզ
Եռյոդֆիրոնին	Վահանաձև գեղձ	Թիրեոկալցիտոնին	Վահանաձև գեղձ
Թիրօքսին	Վահանաձև գեղձ	Ադրենալին, նորադրենալին	Ուղեղային նյութ

Հարցեր և վարժություններ

1. Որտեղի՞ց է ծագել վիրամին անվանումը:
2. Ինչո՞ւ միայն սպիրակուցի, ճարպի և ածխաջրերի խառնուրդը լիարժեք սնունդ չէ:
3. Մեծ քանակով վիրամինների ընդունումը օգտակա՞ր է, թե՞ վնասակար:
4. Բուսակեր մարդկանց օրաբաժնում պակասում է 1. վիրամիններ, 2. սպիրակուցներ, 3. ճարպեր, 4. ածխաջրեր
ա) 1 2 բ) 1 4 գ) 2 3 դ) 3 4
5. Վիրամիններից ո՞րը ճարպալույծ չէ.
ա) A բ) E գ) C դ) D
6. Յոդի թուրմում յոդի զանգվածային բաժինը 5% է: Քանի՞ կաթիլ թուրմ պետք է ավելացնել մեկ բաժակ կաթին, որպեսզի այն խմելով, բավարարվի օրգանիզմի կոդմից յոդի օրական պահանջը (200 մկգ): Յոդի թուրմի մեկ կաթիլի զանգվածը մոտ 3 մգ է:

Պատր.՝ 1,33 կաթիլ:

3.5 ԴԵՂԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՎՐԱ

Քիմիայի առարկությունը ոչ թե ոսկի սրանալու, այլ դեղեր անջարելու և սրեղծելու մեջ է:
Պարսցելս

Առողջության պահպանման համար ճիշտ ապրելակերպի հետ միասին կարևոր դեր են խաղում դեղամիջոցները: Դեղերը մարդուն հայտնի են դեռ վաղ ժամանակներից: Մեծանուն հին հունական բժիշկ Հիպոկրատը (մ.թ.ա. 460-377) հիվանդության պատճառը փնտրել է ոչ թե չար ոգիներում, այլ շրջակա միջավայրում, կլիմայում, ապրելակերպում և սննդում: Հենց նա է կոչ արել բուժել ոչ թե հիվանդությունը, այլ հիվանդին: Հիպոկրատը նկարագրել է 200-ից ավել դեղաբույսեր և դրանց օգտագործման եղանակները:



Գիտե՞ք արդյոք

Հիպոկրատն սրեղծել է տեսություն՝ կյանքի չորս հեղուկի՝ արյան, լորձի, սև և դեղին լեղիների մասին, որոնցից որևէ մեկի քանակության գերակշռությունը որոշում է մարդու խառնվածքը: Այսպես՝ **կենսուրախ (սանգվինիկ)**՝ լարիներեն *sanguinis*՝ արյուն) մարդը շիվող է, արագաշարժ, հեշտությամբ փոխվող, հարուստ դիմախաղով և շարժմունքով: **Սառնարյուն (ֆլեգմատիկ)**՝ լարիներեն *phlegma*՝ լորձ) մարդը դանդաղաշարժ է, հանգիստ, զգացմունքները չդրսևորող: **Դյուրաբորբոք (խոլերիկ)**՝ լարիներեն *chole*՝ լեղի) մարդն անհավասարակշռված է, բռնկվող, հեշտ բորբոքվող: **Մելամաղշոք (մելանխոլիկ)**՝ լարիներեն *melanos*՝ սև և *chole*՝ լեղի) մարդը հավասարակշռված է, շուր հոգևոր, վիրավորվող, ինքնամիտ:

Մեծ քանակությամբ բուսական և հանքային ծագմամբ դեղապատրաստուկների, դրանց պատրաստման տեխնոլոգիաների ու օգտագործման եղանակների մասին նկարագրված է միջնադարյան բժիշկների աշխատանքներում: Նկարագրված դեղամիջոցներից շատերն օգտագործվում են նաև այսօր: Այդ աշխատանքները դարձան բժշկական քիմիայի հիմքը, որի հիմնադիրը շվեյցարացի տաղանդավոր բժիշկ և ալքիմիկոս Տեոֆրաստ Պարացելսն է (1493-1541): Նա գտնում էր, որ կյանքի հիմքում ընկած են քիմիական գործընթացները, իսկ օրգանիզմում հիվանդություններն առաջանում են այդ գործընթացների խախտման պատճառով: Օրգանիզմը համարելով քիմիական լաբորատորիա՝ նա հիվանդությունների բուժման համար սկսեց օգտագործել հանքային ջրեր և մեծաքանակ քիմիական նյութեր՝ ծարիրի, արսենի, պղնձի, սնդիկի, կապարի և այլ տարրերի միացություններ:

19-րդ դարի սկզբում կատարելագործվեցին քիմիական միացությունների ստացման, մաքրման և վերլուծության մեթոդները: Նորանոր փաստեր հաստատեցին Պարացելսի մտքերը կենսաբանական գործընթացների քիմիական բնույթի վերաբերյալ: 1806թ. հայտնաբերվեցին առաջին ալկալոիդները՝ բուսական ծագմամբ ազոտ պարունակող կենսաբանորեն ակտիվ օրգանական միացությունները: Ալկալոիդների խառնուրդից մաքուր վիճակում առանձնացվեց մորֆինը, ավելի ուշ՝ կոֆեինը և խինինը:

Քիմիայի և ֆիզիկայի ուսուցիչ Պաստերը բժշկագիտությունն էապես առաջ մղեց՝ հայտնաբերելով պատվաստանյութը: Նա փորձով ապացուցեց, որ անբուժելի հիվանդություն սիբիրյան խոցը կարելի է կանխել պատվաստանյութի օգնությամբ:

1909թ. գերմանացի գիտնական Պաուլ Էրլիխը ստացավ արսենի միացությունը՝ սավարսանը, առաջին արդյունավետ միջոցը սիֆիլիս վարակի դեմ:

1928թ. Ֆլեմինգը հակաբիոտիկների խմբից բացահայտեց պենիցիլինը: Այդ խմբին պատկանող հակաբիոտիկներից առավել ակտիվը բենզիլպենիցիլինն էր, որը մինչև այսօր օգտագործվում է վտանգավոր հիվանդությունների հարուցիչների դեմ:

Հակաբիոտիկները բարձր արդյունավետությամբ դեղապարտաստուկներ են, որոնք բնորոշ են բուժելու տարբեր վարակիչ հիվանդություններ:

Կախված գործունեությունից՝ հակաբիոտիկները բաժանվում են երկու խմբի՝ բակտերիոցիդային (ոչնչացնում են միկրոօրգանիզմները) և բակտերիոստատիկ (նպաստում են բակտերիաների աճին):

Որոշ դեղապատրաստուկներ վերացնում են ցավային զգացողությունը՝ ներգործելով անմիջականորեն կենտրոնական նյարդային համակարգի վրա: Դրանք անվանվում են անալգետիկներ:

Կենդանի օրգանիզմի առավել զարմանալի հատկությունը *ինքնակարգավորման* ունակությունն է:

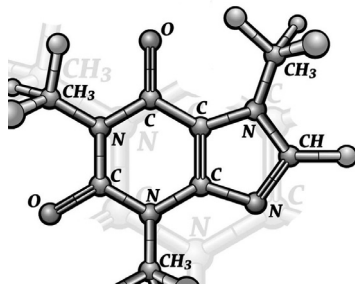
Միսթեղիկ օրգանական քիմիայի զարգացման հետ հայտնվեցին հսկայական թվով դեղեր, որոնք օգնում են պայքարելու հիվանդությունների դեմ: Մարդկանց կյանքը դարձավ ավելի հաճելի, քան կարող էր լինել դարեր առաջ: Սակայն դեղերն ստեղծեցին նաև որոշ դժվարություններ:

Ի՞նչ է դեղը: Ինչպե՞ս են դրանք աշխատում: Ինչպե՞ս է օրգանիզմը իրեն պաշտպանում դեղերի բացասական ազդեցությունից:

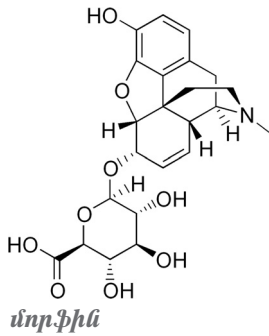
Դեղերի գործառնություններ: Ասպիրինը, կոֆեինը՝ թեյում կամ սուրճում (նկ. 3.4), նիկոտինը՝ ծխախոտում, հզոր ցավազրկող մորփինը և այլն դեղամիջոցներ են: Դրանք ունեն տարբեր կիրառություններ: Որոշները խթանում են կամ, հակառակը, ճնշում ուղեղի գործունեությունը, մյուսները հանում են ցավը կամ նվազեցնում բորբոքումները, երրորդները լրացնում են ինչ-որ բանի պակասն օրգանիզմում: Նշված և այլ գործառնությունները կատարվում են մոլեկուլային մակարդակով, շատ հաճախ մարմնի որոշակի հատվածում:

Թույլները, հակառակը, վնասում են օրգանիզմը: Կալիումի ցիանիդը, ածխածնի (II) օքսիդը, դիօքսինները թույլներ են: Թույլները դեղերի նման գործում են մոլեկուլային մակարդակով:

Շատ հաճախ դեղերի և թույլների տարբերությունը չափաբաժնի մեջ է: Ցանկացած նյութ՝ նույնիսկ կերակրի աղը շատ մեծ չափաքանակով կարող է թունավոր լինել: Ցավազրկող մորփինի մեծ չափաքանակը կարող է առաջացնել շնչառության կանգ և մահ: Այնինչ դրա քանակն օգտակար ցավազրկող միջոց է:

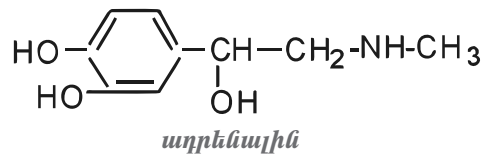


Նկ. 3.4 Կոֆեին



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

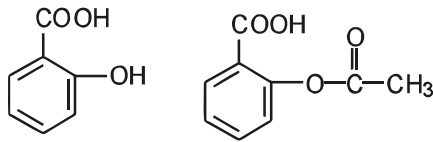
Դիտարկենք, օրինակ, ադրենալինը: Սա օրգանիզմի
կենսագործունեության արգասիք է և նաև օգտագործվում
է որպես դեղամիջոց ալերգիկ հիվանդությունների
դեպքում: Եթե մարդն ունենում է հանկարծակի վախի զգացում,
համապատասխան գեղձերն անմիջապես արտադրում են ադրենալին հո-
րմոնը, որն արյան հետ շրջագայում է օրգանիզմում՝ ակտիվացնելով
սրտի և այլ օրգանների աշխատանքը: Ազդելով համապատասխան
ընկալիչների վրա՝ ադրենալինը օրգանիզմին նախապատրաստում է
ֆիզիկական աշխատանքի՝ «կռվելու կամ փախչելու»: Ադրենալինն
անվանում են *վախի հորմոն*: Մասնավորապես, այդ հոտն զգում են շները
և հաշելով վազում են վախեցող մարդկանց հետևից:



Դեղերի ազդեցության պարզաբանման համար ներկայացնենք նաև
որոշ ցավազրկող միջոցներ, որոնց անվանում են թմրեցնող ցավազրկող-
ներ: Դրանց թվին են պատկանում մորֆինը, պրոմեդոլը և մետադոնը:

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

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



սալիցիլաթթու

ացետիլսալիցիլաթթու

Արդեն նշել ենք, որ համարյա բոլոր դեղերը այս կամ այն չափով թունավոր են: Ասպիրինը հիմնականում անվնաս է, սակայն, այն ևս ունի կողմնակի ազդեցություն: Ասպիրինը, ունենալով թթվային հատկություն, որոշ մարդկանց մոտ ստամոքսում առաջացնում է ցավեր, գրգռում ստամոքսի պատերը, վնասում լորձաթաղանթը: Երկարատև օգտագործելիս ասպիրինն ազդում է նաև տեսողության վրա:

Որոշ սինթետիկ դեղանյութեր ունեն թունավոր ազդեցություն: Դրանք այնքան ուժեղ են խառնվում օրգանիզմում ընթացող գործընթացներին, որ լրիվ խախտում են կենսագործունեությունը:

Մեղվի և օձի թույները մտնում են հողերի հիվանդությունների բուժման համար նախատեսված քսուքների բաղադրության մեջ: Արսենի (III) օքսիդը վաղուց հայտնի է որպես թունավոր նյութ և, այդուհանդերձ, օգտագործվում է ատամնաբուժության մեջ:

Ազդող դեղանյութի քիմիական հատկություններից կախված՝ էական նշանակություն ունի դեղապատրաստուկի ընդունման ժամը՝ ուտելուց առաջ, թե՞ հետո: Օրգանիզմի վրա դեղի ազդեցության բոլոր տարբերակները կանխատեսել հնարավոր չէ, այդ պատճառով մարդը պետք է պահպանի իր ներքին միջավայրը և դեղերին մտածված վերաբերվի: Եթե դրանք անհրաժեշտ է ընդունել, ապա պետք է խստորեն հետևել բժշկի խորհուրդներին:

Ներկայումս՝ որպես բուժամիջոց, կիրառվում են հինգ հազարից ավել նյութեր: Նոր դեղերի փնտրտուքներն այսօր էլ շարունակվում են:

🦋 Առաջադրանք

Տնային պայմաններում փորձ կատարե՛ք ասպիրինի հետ: Հասարակե՛ք դրա թթվային հատկությունները՝ խմելու սոդայի օգնությամբ: Ուսումնասիրե՛ք ասպիրինի ազդեցությունը բանջարեղենի և մրգերի զոնավոր հյութերի վրա: Կարելի՞ է այդ հյութերից որևէ մեկն օգտագործել որպես թթվահիմնային ինդիկատոր: Արդյունքները գրանցե՛ք և ներկայացրե՛ք ուսուցչին:

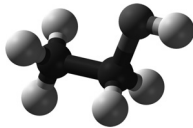
🦋 Հարցեր և վարժություններ

1. Ո՞վ է «Պեպր է բուժել ոչ թե հիվանդությունը, այլ հիվանդին» իմաստուն խոսքերի հեղինակը:

2. Կարելի՞ է արդյոք նույն նյութն օգտագործել և՛ որպես դեղ, և՛ որպես թույն: Բերե՛ք օրինակներ:
3. Ե՞րբ են օգտագործվում բմրեցնող ցավազրկողները, մասնավորապես՝ մորֆինը:
4. Ասպիրինը ո՞ր հիվանդությունների դեպքում կարելի՞ է ընդունել: Ի՞նչ վնաս է հասցնում ասպիրինի մեծ քանակն օրգանիզմին:
5. Օջի թույնը ո՞ր հիվանդության բուժման համար է օգտագործվում:
6. Ինչո՞ւ են շները վազում վախեցող մարդկանց հետևից:
7. Դեղամիջոցներ են համարվում նաև շարքով անօրգանական նյութեր: Թվարկե՛ք առնվազն հինգ այդպիսի նյութ և նկարագրե՛ք դրանց օգտագործման ոլորտները:

3.6 ԱԼԿՈՀՈԼԻ ԵՎ ԾԽԱԽՈՏԻ ԱԶԳԵՅՈՒԹՅՈՒՆՆ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՎՐԱ, ԴՐԱՆՑ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՎՏԱՆԳԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Էթանոլ (էթիլ սպիրտ)



Նկ.3.5 Էթանոլի մոդելը

Դասագրքի առաջին գլխում դուք ծանոթացել եք էթանոլի որոշ հատկություններին: Այժմ մանրամասն դիտարկենք էթանոլի բունավոր ազդեցությունը օրգանիզմի վրա՝ որպես ալկոհոլ:

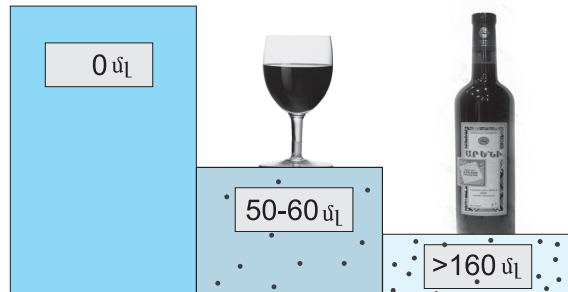
Էթանոլն օրգանիզմում ենթարկվում է ֆերմենտատիվ օքսիդացման՝ փոխարկվելով էթանալի (քացախալդեհիդ կամ ացետալդեհիդ), որն էլ առաջ է բերում ծանր թունավորում:



Մեծ քանակությամբ էթանոլ օրգանիզմ ընկնելիս խախտվում է գլխուղեղի նորմալ գործունեությունը և ախտահարվում լյարդը (նկ. 3.6):

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

Կախված չափաքանակից, կոնցենտրացիայից, օրգանիզմ ընկնելու ուղուց և ազդեցության տևողությունից՝ էթանոլը կարող է օժտված լինել քմրեցնող և թունավոր հատկություններով: Մարդու մարմնի զանգվածի համեմատ որոշակի կոնցենտրացիայով և չափաքանակներով էթանոլը կարող է հանգեցնել սուր թունավորումների և նույնիսկ՝ մահվան (մահացու չափաքանակը կազմում է 4-12 գ էթանոլ՝ մեկ կգ զանգվածին): Սակայն էթանոլը մարդկային օրգանիզմի նյութափոխանակության բնական արգասիք է և որոշակի չափաքանակով բժշկության մեջ օգտագործվում է որպես ինքնուրույն դեղամիջոց, ինչպես նաև՝ լուծիչ դեղեր և թուրմեր պատրաստելիս:



Նկ. 3.6 Էթանոլի ազդեցությունը լյարդի վրա

Երկար ժամանակ օգտագործելիս էթանոլը կարող է առաջացնել հետևյալ հիվանդությունները՝ ստամոքսի խոց, ստամոքսի լորձաթաղանթի գրգռում, ստամոքսի և կերակրափողի ուռուցքներ: Էթանոլի երկարատև օգտագործումից կարող են վնասվել ուղեղի նյարդաթելերը, որը կարող է հանգեցնել դրանց ոչնչացմանը: Ալկոհոլի չարաշահումը հանգեցնում է ալկոհոլիզմի:

Երկար ժամանակ օգտագործելիս էթանոլը կարող է առաջացնել հետևյալ հիվանդությունները՝ ստամոքսի խոց, ստամոքսի լորձաթաղանթի գրգռում, ստամոքսի և կերակրափողի ուռուցքներ: Էթանոլի երկարատև օգտագործումից կարող են վնասվել ուղեղի նյարդաթելերը, որը կարող է հանգեցնել դրանց ոչնչացմանը: Ալկոհոլի չարաշահումը հանգեցնում է ալկոհոլիզմի:

Աղյուսակ 3.3

Սպիրտի մակարդակն արյան մեջ (%)	Վարքագիծը
0,05	Ընկալման իջեցում, կոորդինացման կորուստ
0,10	Շարժման ռեակցիան պակասում է 15-20 %-ով, տեսողական զգայնությունն ընկնում է մինչև 32%, դիմացից եկող մեքենայի լույսից «կորցրած» տեսողությունը վերականգնվում է 7-32 վրկ. ուշ:
0,25	Կոորդինացման ուժեղ կորուստ, գլխապտույտ, երերում, ըմբռնելու ունակության պակասում
0,35	Վիրահատական ցավազրկում, մարմնի ջերմաստիճանի իջեցում
0,40	Մարդկանց 50 %-ը մահանում է այդ չափաքանակից

Տեղեկատվություն ակոհոլի օգտագործման վտանգավորության մասին



■ Ճանապարհային վթարների ընթացքում մահվան ելքերի 50 %-ը խմած վարորդների մեղքով է:

■ Ալկոհոլ ընդունելու պատճառով առողջության հնարավոր վատացումներն են՝ ճնշման բարձրացում, լյարդի, ենթաստամոքսային գեղձի և աղիների հիվանդություն, հիշողության կորուստ, վիտամինների պակաս, նյարդային հիվանդություն և այլն:

■ Կյանքի տևողությունը պակասում է 10-12 տարով:

■ Ալկոհոլիկների երեխաները 3-4 անգամ ավելի հաճախ են դառնում ալկոհոլիկներ:

Ծխելու հետ կապված վտանգները

Ծխողները հաճախ են ասում, որ ծխելուց հաճույք են ստանում: Սակայն առկա են ապացույցներ, որ ծխելն առողջությանը վնաս է: Ահա մի քանի տվյալներ.



■ Ծխողները չծխողներից 10 անգամ ավելի հաճախ են մահանում թոքերի քաղցկեղից:

■ Անոթային անբավարարությունից ամեն տարի մահանում են մեծ թվով մարդիկ: Ծխողները 70 %-ով ավելի հեշտ են ձեռք բերում այդ հիվանդությունը:

■ Հղիության ընթացքում ծխելն ուղղակի ազդում է պտղի աճի վրա:

■ Ծխողների առողջությունը կարելի է վերականգնել, եթե նրանք թողնեն ծխելը: Նույնիսկ այս փաստերի պայմաններում որոշ մարդիկ պնդում են, որ ծխելը չի վնասում առողջությանը, որ փաստերը պատահականորեն են համընկնում:

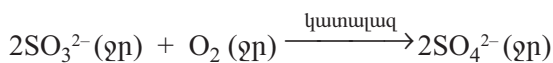
■ Յուրաքանչյուր մարդ ինքն է որոշում՝ ինչպես ապրել: Յուրաքանչյուր որոշում կայացնելիս հաշվի առեք դրական և բացասական կողմերը:

Ծխելու վերաբերյալ դուք մանրամասն տեղեկություններ կստանաք գործնական աշխատանքից աշխատանքից հետո:

Ինչպե՞ս է օրգանիզմը պայքարում թույլների դեմ: Կենդանի օրգանիզմում առկա են մեխանիզմներ, որոնք պաշտպանում են մարդկանց թունավոր և վտանգավոր նյութերից: Օրինակ՝ շատ թվով միկրոօրգանիզմներ ոչնչանում են հենց ստամոքսահյութում: Հարկ է իմանալ, որ սնունդը և ուրիշ նյութեր յուրացվում են ստամոքսում և հիմնականում՝ բարակ աղիներում: Փոխարկումների հետևանքով ստացվող նյութերը, ինչպես նաև՝ որոշ իոններ բարակ աղիների պատերից անցնում են արյան

մեջ և ապա՝ ուղիղ լյարդ: Չմարսված սնունդը և աղիների պատի միջով չանցած մոլեկուլներն ու իոնները դուրս են գալիս օրգանիզմից: Որոշ թունավոր նյութեր հենց նույն ձևով են հեռանում օրգանիզմից:

Լյարդը առանձնացնում է օգտակար նյութերը թունավոր և ոչ օգտակար նյութերից: Օգտակար նյութերը, օրինակ՝ գլյուկոզը, պահեստավորվում է գլիկոգենի ձևով, ամինաթթուները և ճարպաթթուներն անցնում են արյան մեջ՝ տեղափոխվելով դեպի այն բջիջները, որտեղ նրանց կարիքը կա: Որոշ թունավոր և անցանկալի նյութեր անմիջականորեն վնասազերծվում են լեղու օգնությամբ: Թունավոր նյութերի մի մասը լյարդում ենթարկվում է քիմիական փոխարկման և դառնում քիչ թունավոր ու ջրում լուծելի: Այդ ձևով նրանք հեշտ հեռացվում են օրգանիզմից: Օրինակ՝ թունավոր սուլֆիտ իոնն օքսիդանում է՝ փոխարկվելով ոչ թունավոր սուլֆատի.



Այս ռեակցիան կատալիզող ֆերմենտը պարունակում է մոլիբդենի իոն, առանց որի լյարդում սննդի մեծ մասը թունավոր կլիներ: Սնունդը նույնպես ենթարկվում է քիմիական փոխարկման՝ անջատելով մեծ թվով հորմոններ և նյութեր, որոնք կուտակվում են արյան մեջ:

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

Թմրանյութերը, ըստ էության, թույներ են: Ազդեցության չափը կախված է ընդունած քանակից: Փոքր չափաբաժնով թմրանյութերն ունեն խթանիչ ազդեցություն: Մեծ քանակով թմրանյութերն ազդում են որպես սեդատիվ միջոց (ակտիվության ընկճում): Առավել մեծ քանակներով թմրանյութերն ազդում են որպես թույներ և կարող են մահվան ելք ունենալ: Այդպիսի նյութերն անմիջականորեն ազդում են մարդու բանականության վրա:

Թմրամոլությունը բազմադեմ չարիք է: Թմրադեղեր են՝ մարիխուանան, հերոինը, կոկաինը, ռիտալինը, պերվիտինը, ինհալյանտները, կանեփը, ցավազրկողները, ալկոհոլը և այլն: Այս թմրանյութերն ամեն օր քայքայում են միլիոնավոր մարդկանց առողջությունը: Ըստ ՄԱԿ-ի հանցագործության և թմրամոլության դեմ պայքարի բաժնի զեկուցման՝ մոտ 200 միլիոն մարդ (աշխարհի բնակչության 5 %-ը) օգտագործում է արգելված թմրանյութեր:

Հիմնախնդրի մեջ առավել անհանգստացնողը երիտասարդ սերնդին հասցվող վնասն է: Նրանք ավելի հաճախ են հիվանդանում և հակված են օրինազանցության: Թմրանյութերը համաճարակի նման ոչնչացնում են մարդու օրգանիզմը և ապագան: Թմրանյութերը մարդուն երջանկություն չեն բերում:

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

Թմրեցնող նյութերը ժամանակավոր շրջափակում են նյարդային վերջույթները՝ ընկալիչները, և այդ պատճառով օգտագործվում են տեղային անզգայացման նպատակով, օրինակ՝ նովոկայինը, դիկալինը և լիդոկայինը: Լիդոկայինը մեծ կիրառություն ունի, քանի որ այն լավ է ներծծվում լորձաթաղանթի կողմից:

Հարցեր և վարժություններ

1. Թվարկե՛ք այն հատկանիշները, որոնք կունենա մարդը, եթե արյան մեջ սպիրտի մակարդակը 0,15% լինի:
2. Ծխելն առողջությանը վնաս է, թե՞ ոչ: Բերե՛ք փաստարկներ այս կամ այն պնդումը հաստատելու համար: Բանավեճը կօգնի ձեզ գրմել ձիշտ պատասխանը:
3. Էթանոլի ազդեցությունն օրգանիզմի վրա կախված է չափաքանակից, կոնցենտրացիայից, օրգանիզմ ընկնելու ուղուց և ազդեցության տևողությունից: Ինչպիսի՞ն կլինեն այդ գործոնները տարբեր մարդկանց համար: Արդյոք նո՞ւյնն են:
4. Ինչպե՞ս է օրգանիզմը պայքարում բուժնավոր նյութերի դեմ:
5. Բերանի ողողման և բուժնավորումների դեպքում սրամոքսը լվանալու համար օգտագործում են կալիումի պերմանգանատի բաց վարդագույն (0,01%), վերքերը լվանալու համար՝ վարդագույն (0,1%) իսկ խոցը կամ այրվածքները մշակելու համար՝ մանուշակագույն լուծույթներ (5%): Հաշվե՛ք 5% զանգվածային բաժնով KMnO_4 -ի լուծույթի և ջրի զանգվածները (գ), որոնք անհրաժեշտ են 100-ական գրամ 0,01% և 0,1% զանգվածային բաժնով լուծույթներ պատրաստելու համար:

Պատր.՝ 0,2 գ և 99,8 գ, 2 գ և 98 գ:

3.7 ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ ԾԽԱԽՈՏԻ ԾԽԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ

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

Փորձ 1. Ծխախոտի զգիչում և ծխում պարունակվող նյութերի լուծույթների սրացումը

Ծխախոտի ծխի սրացումը և դրա լուծումը ջրում: Փորձը կատարում են քարշիչ պահարանում կամ լավ օդափոխվող սենյակում: «Ծխում են» ծխախոտը: Դրա համար այն ամրացնում են կալանի բռնիչին և հագցնում ռետինե տանձիկ, որը պետք է փոխարինի մարդու թոքերին: Տանձիկը սեղմում են, վառում ծխախոտը և զգուշորեն վերացնում սեղմումը: Այդ ընթացքում տանձիկը լցվում է ծխով: Վերցնում են ոչ մեծ բաժակ, մեջը լցնում 20-25 մլ թորած ջուր և ծուխը բաց թողնում ջրի մեջ: Եթե տանձիկի ծայրը մինչև բաժակի հատակը չի հասնում, ապա կարելի է տանձիկի ծայրը երկարացնել ապակե ձողով: Ծխի հավաքումը և լուծումը կրկնում են մի քանի անգամ:

Նյութերի կորզումը ծխախոտի (սիգարետ) զգիչից: Ծխելուց հետո կտրում են ծխախոտի գոհիչը և գցում 10-20 մլ թորած ջրով կոլբի մեջ: Կոլբը փակում են խցանով և թափահարում մի քանի անգամ:

Ստացված լուծույթները պահել հաջորդ փորձերի համար:

Փորձ 2. Սրացված լուծույթում ջրածնի իոնների առկայության որոշումը

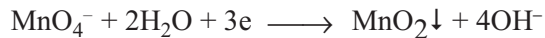
Միջավայրի բնույթը որոշում են հայտանյութի օգնությամբ: Լուծույթի մեջ մտցնում են հայտանյութային թուղթը և թղթի գույնը համեմատում ցուցնակի հետ: Լուծույթը, ինչպես դուք կտեսնեք, ունի թթվային բնույթ, քանի որ ծխախոտ ծխելիս առաջանում են CO_2 , SO_2 , NO_2 գազերը: Գրեք նշված օքսիդների և ջրի փոխազդեցության ռեակցիաների հավասարումները:

Փորձ 3. Ֆենոլների և վերականգնիչների հայտաբերումը ծխախոտի ծխում և զգիչում

Ռեակցիան երկաթի (III) քլորիդի հետ: Երկու փորձանոթում լցնել առաջին փորձում ստացած լուծույթներից 1-ական մլ և ավելացնել 2-3-ական կաթիլ 5 %-անոց FeCl_3 -ի լուծույթ: Հեղուկը դառնում է դարչնականաչավուն՝ տարբեր կառուցվածք ունեցող ֆենոլների և երկաթի առաջացրած համալիր միացությունների պատճառով: Ցանկացած ֆենոլ երկաթի (III) քլորիդի հետ տալիս է իրեն հատուկ գույնը, օրինակ, ֆենոլը՝ մանուշակագույն, հիդրոլիսինոնը (1,4-դիհիդրօքսիբենզոլ)՝ դեղնականաչավուն:

Ռեակցիան կալիումի պերմանգանատի հետ: Ծխախոտի ծխում պարունակվում են վերականգնիչներ, օրինակ՝ ալդեհիդներ, որոնք թունավոր են և օժտված հյուսվածքները գրգռելու ընդունակությամբ: Դրանք հայտնաբերում են հետևյալ կերպ: Երկու փորձանոթում լցնում են մեկական մլ ծխախոտածխային և գոհիչային լուծույթներ: Ավելացնում են մի քանի

կաթիլ 5 %-անոց կալիումի պերմանգանատի լուծույթ: Դիտվում է լուծույթի անգունացում և գորշ նստվածքի՝ MnO_2 , առաջացում.



Փորձ 4. Չհազեցած միացությունների հայտաբերումը

Երկու փորձանոթում լցնել մեկական մլ ծխախոտածխային լուծույթ և ավելացնել մեկ-երկու կաթիլ բրոմաջուր կամ յոդի լուծույթ (դեղատներում վաճառվող յոդի թուրմի մի քանի կաթիլը նախապես նոսրացնելով 10 մլ ջրում): Նկատվում է լուծույթի գունազրկում:

Փորձ 5. Նիկոտինի հայտաբերումը ծխախոտում

Ծխախոտի հիմնական ակտիվողը *նիկոտինն* է: Այն պարունակվում է օրգանական բթուների հետ առաջացրած աղերի ձևով: Նիկոտինի պարունակությունը ծխախոտի տերևներում կազմում է 1-9%: Ալկալոիդները հաճախ հայտաբերում են Դրագենդորֆի ազդանյութով, որը դրանց հետ առաջացնում է նարնջագույն նստվածք:

Գոյություն ունի Դրագենդորֆի ազդանյութի պատրաստման մի քանի եղանակ: Օրինակ՝ փորձանոթում լցնում են 1 մլ 0,25 մոլ/լ կոնցենտրացիայով $Bi(NO_3)_3$ -ի լուծույթ և կաթիլներով ավելացնում կալիումի յոդիդ, մինչև թափանցիկ լուծույթի առաջացումը:

Լաբորատոր տետրում գրե՛ք ձեր եզրակացությունները:



Մարդու թոքերը ծխելուց առաջ և հետո

ԳԼՈՒԽ 4

ՔԻՄԻԱՆ ԵՎ ԱՐՎԵՍՏԸ

Քիմիան և արվեստը ունեն ներքին ընդհանրություն, որի արմատները դրանց ստեղծագործական բնույթի մեջ է:

Մարսելեն Բերյոլ

Երևի թե կուգենաք ավելին իմանալ արվեստի այն ստեղծագործությունների վերաբերյալ, որոնք շրջապատում են ձեզ: Դրանք կտավներն են, արձանները, մետաղյա, ապակյա և կավե արտադրանքներն ու զարդերը:

Արվեստի մեծ թվով գլուխգործոցներ մեզ են հասել դարերի խորքից և հիացնում են մեզ, իսկ շատերն էլ նյութերի անկայունության պատճառով կորցրել են իրենց հմայքը: Որպեսզի հասնեն ներկերի լավագույն որակի և կտավների հարատևության, գեղանկարիչները պետք է լինեն ոչ միայն պատկերանկարիչ, այլև քիմիկոս:

Դասագրքի այս գլխում արժեքավոր տեղեկություններ կստանաք ներկերի բաղադրության և հատկությունների, նկարչական արվեստի տեխնիկայի ու ձևերի, մետաղների, ապակու գեղարվեստական արժեքի, խեցեգործական արվեստի մասին:

4.1 ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԸ ԳԵՂԱՆԿԱՐԶՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ

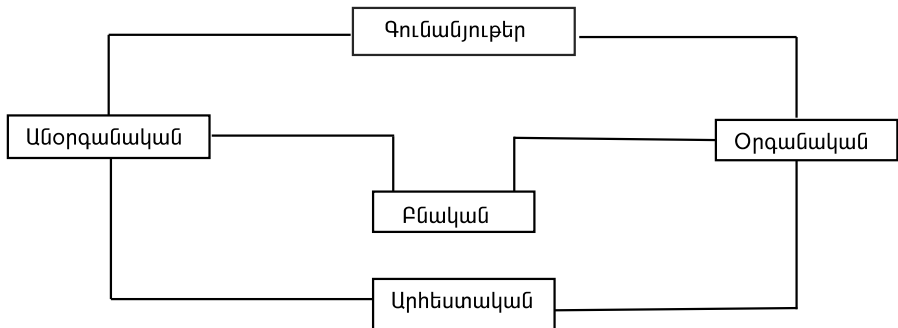
Գեղանկարչությունը (*երփնագիր*) կերպարվեստի տեսակ է, ներկերի օգնությամբ որևէ պինդ հարթության վրա ստեղծված գեղարվեստական երկ: Գեղանկարչությունը մարդկային աշխատանքի զարգացած ձևերից մեկն է և առարկայական, գեղագիտական արժեքների ստեղծման ոլորտ: Գեղանկարչությունն օգտվում է գույնի, գծանկարի, կոմպոզիցիայի, ռիթմի, լույսի և ստվերի ընձեռած հնարավորություններից, որոնք նպաստում են հարթության վրա վերակենդանացնել իրականությունը, ստեղծել ծավալի ու տարածության պատրանք, հոգեբանական կերպարներ, կենդանի ու անշունչ առարկաներ՝ ստատիկ ու շարժուն վիճակներում:

Ներկեր և ներկանյութեր

Իսկ ի՞նչ ներկեր են օգտագործում այսօր գեղանկարիչները: Ի՞նչ ներկեր են օգտագործել միջնադարյան և վերածննդի ժամանակաշրջանի արևմտաեվրոպական նկարիչները, ռուսական իկոնաների հեղինակները: Փորձենք պատասխանել նշված և այլ բազմաթիվ հարցերի:

Ներկերը գունավոր նյութեր են, որոնք օգտագործվում են առարկաներին գեղեցիկ տեսք տալու և մակերևույթը քայքայումից պաշտպանելու նպատակով: Ներկերը կազմված են թաղանթ առաջացնող նյութերից և գունանյութերից: Հաճախ պարունակում են նաև լուծիչներ: Որպես թաղանթ առաջացնող նյութեր՝ օգտագործվում են ձեթերը, օլիֆները, լաքերը, պոլիմերների ջրային էմուլսիաները, բուսական և կենդանական սոսինձները, հեղուկ ապակին և այլն: Ներկերի գույնը պայմանավորված է գունանյութերով: Դրանցով են պայմանավորված նաև ծածկույնակությունը, անթափանցելիությունը, հակակոռոզիոն հատկությունը և այլն: Մածուկային ներկերը պատրաստում են գունանյութը սոսնձանյութի հետ տրորելով: Օգտագործելուց առաջ մածուկային ներկերը մոսրացնում են օլիֆով կամ այլ լուծիչով: Արտադրվում են նաև օգտագործման համար պատրաստ հեղուկ ներկեր: Փոշի ներկերը նստեցնում են առարկայի մակերևույթին, ապա տաքացնելով հալում:

Գունանյութերը ցածր ակտիվությամբ քիմիական միացություններ են (գծանկար 4.1), որոնք օգտագործվում են գործվածքին, կաշվին, մորթուն, թղթին, պլաստմասսաներին և այլ առարկաների ու իրերի՝ լույսի, շփման, ջրի, օճառի և այլ լվացող միջոցների ազդեցության նկատմամբ կայուն գույն տալու նպատակով:



Նկ. 4.1 Գունանյութերի դասակարգումը

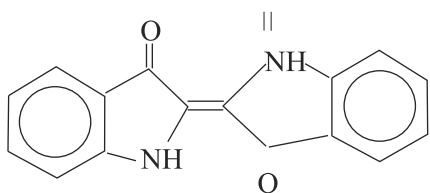
Բնական գունանյութ դեղնադարչնագույն օքրան կավի և $\text{Fe}(\text{OH})_3$ խառնուրդն է, կարմրադարչնագույն սուսրը (կարմրադեղ)՝ երկաթի (III) օքսիդը, սպիտակ կավիժը՝ կալցիումի կարբոնատը:

Գունանյութերի գույնը տեսանելի լույսն ընտրողաբար կլանելու ունակությամբ պայմանավորված է դրանց քիմիական կառուցվածքով և գունակիր խմբերի առկայությամբ: Դեռևս քարե դարում ներկելու համար օգտագործում էին գունավոր կավեր, մետաղների օքսիդներ, մուր, բուսական և կենդանական նյութեր: Ռեմբրանդտի աշակերտներից մեկը նշում է, որ իր մեծ ուսուցիչն օգտագործել է հինգ դեղին ներկ, այդ թվում՝ «բաց, մուգ և հոմանեական օքրա»:

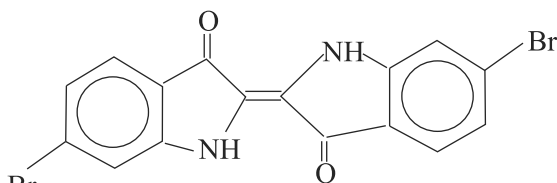


Հին ժամանակներից մարդուն հայտնի են եղել գերող գույներ, որոնք գործվածքներին տվել են տարբեր բույսերից ու կենդանիներից կորզվող բնական ներկերը: Դեռևս մ.թ.ա. XIII դարում փյունիկցիները տիրապետել են Միջերկրական ծովի կակղամորթների պատյանից ինդիգոդային ներկեր՝ «անտիկ» ծիրանի կորզելու արվեստին: 1 գ այդպիսի ներկի առանձնացման համար պահանջվել է 10.000 կակղամորթ, ինչը երկար և շատ աշխատատար գործընթաց է, և զարմանալի չէ, որ ստացված ներկը ոսկուց 10-20 անգամ քանկ էր գնահատվում:

XIX դարի երկրորդ կեսին օրգանական քիմիան անխղճորեն քանդեց բազմադարյան խորհրդավորության ծածկույթը և ցույց տվեց, որ «անտիկ» ծիրանի բնական ներկի ներկող բաղադրամասերը ոչ բարդ քիմիական միացություններ են՝ ինդիգո և 6,6'-դիբրոմինդիգո:

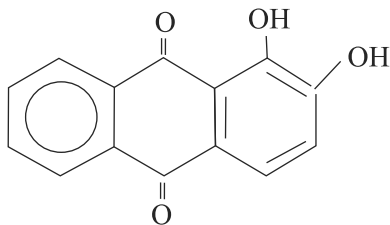


ինդիգո



6,6'-դիբրոմինդիգո

1878թ. Բայերը մշակեց ոչ թանկ սինթետի եղանակ, որը հարմար էր մատչելի ելանյութերից ինդիգոյի արդյունաբերական ստացման համար: Այդ նույն ժամանակ հայտնաբերվեց նաև ուրիշ ներկանյութ՝ ալիզարինը.



ալիզարին

Ալիզարինն անջատվեց տորոնի որոշ տեսակների արմատներից, օրինակ՝ ներկող տորոնից (*Rubia tinctoria*), որը դեռ շատ հնուց օգտագործում էին որպես բնական ներկ: Սկզբից ալիզարինը նույնպես թանկ էր, սակայն դրա գինը կտրուկ ընկավ, երբ 1868թ. Գրեբեն և Լիբերմանը առաջարկեցին ալիզարինի սինթետի շատ հասարակ եղանակ՝ անտրացենից, որն ստացվում է քարածխային խեժից:



Մանրանկարչություն

Հայկական ձեռագրերում նկարագրված են Հայաստանում օգտագործվող և զգալի քանակներով արտահանվող **լաջվարդի** (Հայաստանում այդպես էին անվանում ինդիգոն), սև թանաքի, որդան կարմիրի և այլ ներկանյութերի ստացման եղանակները: Շատ արժեքավոր նյութ է համարվում փշատեննու բնի կեղևի վրա առաջացած խեժը: Այն օգտագործվում է բարձրորակ լաքեր և գեղանկարչական ներկանյութեր ստանալու համար:

Գիրքը արդյոք

1. Հին Հռոմում ծիրանի ներկի սրացման նկարագրությունը համարվում էր առավել զաղպրնի պահվող պեյրական գաղպրնիքներից մեկը: Ներոնի հրահանգով՝ ծիրանագույն հագուստը հագնելու իրավունքը պատկանում էր միայն տիրոջնալոր անձանց (թագավորական ծիրանի):

2. Հայոց աշխարհում տարածված էր հայկական ծիրանին՝ որդան կարմիրը, որով ներկում էին արքայական և իշխանական զգեստները: Այն օգտագործվում էր և՛ մանրանկարչությունում, և՛ որպես արքայական ու կաթողիկոսական կնիքի ներկ:

Նախկինում օգտագործում էին բնական ծագում ունեցող ներկանյութեր, որոնք 19-րդ դարի կեսերից գրեթե լրիվ կորցրին իրենց կիրառական նշանակությունն ու փոխարինվեցին սինթետիկ ներկանյութերով (աղյուսակ 4.1):

Ներկայումս շատ ավելի ընդլայնվել է սինթետիկ ներկանյութերի արտադրությունը և կիրառությունը: Սինթետիկ ներկանյութեր արտադրվում են նաև Երևանում:

Աղյուսակ 4.1 Անօրգանական ներկանյութեր

Քիմիական բանաձևը	Անվանումը	Գույնը
Fe_2O_3	Երկաթի սուր	Կարմիր
Pb_3O_4	Կապարի սուր	Նարնջագույն
$FeO(OH)$	Դեղին օքսիդային երկաթ	Դեղին
CdS	Դեղին կադմիում	Դեղին
Cr_2O_3	Քրոմային կանաչ	Կանաչ
$CoAl_2O_4$	Կոբալտ կապույտ	Երկնագույն
$Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$	Ազուրիտ	Կապույտ
$Co_3(PO_4)_2$	Կոբալտ մուգ	Մանուշակագույն
C	Մուր	Սև
Al	Ալյումինի փոշի	Մոխրագույն
TiO_2	Տիտանային սպիտականերկ	Սպիտակ
ZnO	Ցինկային սպիտականերկ	Սպիտակ
$Al(OH)_3$	Տպագրական սպիտականերկ	Սպիտակ
$CdS, BaSO_4$	Դեղին կադմոպոն	Դեղին

Որոշ գունաներկեր շատ կայուն են: Օրինակ՝ Cr_2O_3 օքսիդը սովորական պայմաններում շատ կայուն է հիմքերի և թթուների նկատմամբ: Այդ օքսիդը պարունակող ներկով պատում են տանիքները, այգու նստարանները, ցանկապատերը, որոնք անընդհատ ենթարկվում են մթնոլորտային տեղումների ազդեցությանը:

Մթնոլորտի աղտոտումը հանգեցնում է մեծ թվով գունաներկերի քայքայման: Օրինակ՝ մթնոլորտում ծծմբաջրածնի առկայության պայմաններում հին կտավները սևանում են: Այդ կտավներն ստեղծված են

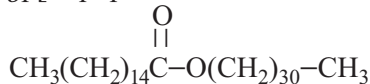
4.2 ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԸ ՆԿԱՐՉԱԿԱՆ ԱՐՎԵՍՏԻ ՏԵԽՆԻԿԱՅՈՒՄ ԵՎ ՉԵՎԵՐՈՒՄ

Քավարար չէ իմանալ ներկերի տարբեր տեսակների՝ նկարներում դրանց համար հիմք հանդիսացող նյութերի մասին: Անհրաժեշտ է նաև կարողանալ տարբերել գեղանկարչության ձևերն ու կիրառման տեխնիկան:

Դիտարկենք գեղանկարչության կարևորագույն ձևերը, քանի որ հնարավոր չէ մանրամասնել նրբություններով լեցուն մշակույթի այդ բնագավառը:

Էնկաուստիկան գեղանկարչության առավել զարմանալի ձևերից մեկն է: Օգտագործվել է հալված պինդ ներկեր, որոնց կապակցող հիմքը եղել է *մեղրամուր*: Հին Հունաստանում, հատկապես այդ երկրի արվեստի ծաղկման շրջանում (VI-V դար մ.թ.ա.) էնկաուստիկ նկարները գնահատվել են շատ բարձր: Ցավոք, հունական էնկաուստիկ ոչ մի նկար չի պահպանվել մինչև մեր օրերը: Պահպանվել են միայն այդ նկարների վերաբերյալ հուշեր և նկարագրություններ: Այնուամենայնիվ, եզիպտական հայտնի դիմանկարները, որոնք պատկանում են I-III դարերին, հասել են մինչև մեր օրերը: Հատուկ ուշադրության են արժանի և զարմանք են հարուցում այդ նկարներում օգտագործված ներկերի պայծառությունն ու թարմությունը:

Էնկաուստիկ նկարների կայունությունը հիմնականում պայմանավորված է *մեղվի մումի* հատկություններով: Մեղվի մումի 70 %-ը կազմված է բարձր կարգի կարբոնաթթուների էսթերներից, որոնց մոտ 30 %-ը պալմիտինաթթվի միրիցիլ էսթերն է.



Մեղվի մումը պարունակում է նաև ազատ սպիրտներ և կարբոնաթթուներ: Այդ նյութն ընդունակ է հազարավոր տարիների ընթացքում պահպանել իր փափկությունն ու ճկունությունը, քանի որ այն նկարի փայտե հիմքի հետ միասին «շնչում է», այսինքն՝ սեղմվում է ջերմաստիճանի իջեցումից և ընդարձակվում՝ բարձրացումից այնպես, ինչպես փայտը: Քանի որ մումը ջրի համար անթափանց է, ապա ջերմաստիճանային տատանումներից ճաքեր և ճեղքեր չեն առաջանում:

Էնկաուստիկների տեխնիկայի գաղտնիքն աստիճանաբար մոռացվել է և այն վերականգնելու՝ նկարիչների ու գիտնականների փորձերն ավարտվել են անհաջողությամբ: Դրա վերածնունդը եղել է 1935թ.՝ բազմաթիվ փորձերի արդյունքում, այդ թվում նաև՝ քիմիական:

Որմնանկարչություն: Պատմությունից ծանոթ եք, որ տաճարների (եկեղեցիների) պատերին զարդանախշեր են արվել: Դրանք անվանվել են որմնանկարներ: Որմնանկարչությունը եկել է շատ հնուց, դրանով զբաղվել են տարբեր երկրների գեղանկարիչներ:

Որմնանկարչությունը բազմագույն նյութերով խճանկարի (մոզաիկա) ստեղծման արվեստն է:



Չոպրո՝ «Փախուստ Եգիպտոս»

Սակայն խճանկարի ստեղծումը երկար ու թանկ գործընթաց է, այդ պատճառով XI դարի երկրորդ կեսին սկսեցին նկարագարողել: Ռուս նկարիչները ներկերի փոխարեն սկսեցին օգտագործել գունավոր կավեր ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$)՝ կարմիր, դեղին, դարչնագույն, կանաչ երանգներով: Որմնանկարչությունը արևմտաեվրոպական գեղանկարչության մի ամբողջ դարաշրջան է կազմում: Մեզ են հասել այդ ժամանակվա հռչակավոր վարպետներ Ջոտտոյի, Միքելանջելոյի, Ռաֆայելի և ուրիշների նկարները: Յավոք, շատ թվով աշխատանքներ ոչնչացել են:

Հայտնի են նաև հայ որմնանկարիչներ, որոնք նկարագարողել են Գառնի հեթանոսական տաճարի պատերն ու հատակը: Որմնանկարչությունը Հայաստանում մեծ զարգացում է ապրել միջնադարում: Տաճարների ու ապարանքների ներքին պատերը սկսել են զարդարել շքեղ որմնանկարներով: Պատկերազարդումն արվել է պատերի թաց ծեփի և քարերի հղկված մակերեսի վրա: Երբեմն պատկերազարդվում էին նաև հին կառույցները:



Գառնի տաճար

Որմնանկարչության հիմնական տեխնիկան **ֆրեսկոն** է (իտալերեն՝ թաց)՝ թարմ, թաց կրասվաղի վրա, որը մաքուր ջրով կամ կրաջրով բացված ներկերով գեղանկարչական տեխնիկա է: Չորանալիս գոյանում է բյուրեղային կալցիումի կարբոնատի՝ $CaCO_3$, թափանցիկ թաղանթ, որն ամրացնում է ներկեր՝ ֆրեսկոն դարձնելով հարատև: Ֆրեսկո է անվանվում նաև այդ տեխնիկայով կատարված ստեղծագործությունը:

Հայաստանում ֆրեսկոյի տեխնիկայով որմնանկարներ հայտնի են Ուրարտուի շրջանից:

Գիտե՞ք արդյոք

Միջնադարում հայկական փաճարների որմնանկարները հիմնականում ներկայացնում էին Զրիստոսին, հրեշտակներին և սրբերին: Տիգրան Հոնենցի եկեղեցում (Անի) պատկերված են Տրդատ թագավորը և Գրիգոր Լուսավորիչը:

Պարզվում է, որ մինչև XV դարը գեղանկարչության առավել տարածված տեխնիկան եղել է *տեմպերան*: Տեմպերայի հիմքը համարվում են էմուլսիաները: Այդ տեխնիկայով են ստեղծվել հին ռուսական սրբանկարները:

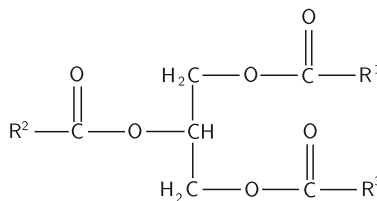
Յուղաներկ: Գեղանկարչության համեմատաբար երիտասարդ, կարևորագույն տեխնիկա է յուղաներկը: Գեղանկարչական նշանավոր գործերի մեծ մասն աշխարհում ստեղծվել է յուղաներկով:

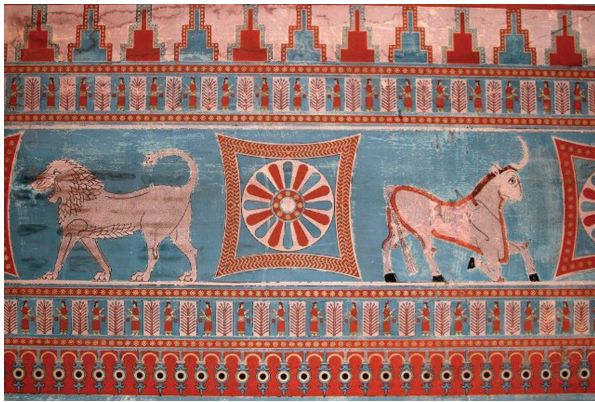
Յուղաներկերը անօրգանական գունանյութերի և որոշ լցանյութերի կախույթներ են օլիֆներում և բուսական յուղերում: Հաճախ՝ որպես գունանյութ, օգտագործվում են տիտանի օքսիդը, օքրան, երկաթի սուրբ, քրոմի օքսիդը և այլն, իսկ որպես լցանյութ՝ տալկը, կաոլինը, փայլարը և այլն, որոնք ավելացվում են յուղաներկերին՝ որոշակի մածուցիկություն հաղորդելու և գունանյութերի ծախսը նվազեցնելու նպատակով:

Յուղաներկ պատրաստելու համար օգտագործում են չորացող յուղերը՝ ընկույզի, կակաչի (խաշխաշ), կանեփի, կտավատի: Թվարկվածներից լավագույնը կտավատի ձեթն է, որը ներկին օժտում է անհրաժեշտ հատկություններով, քանի որ այն պարունակում է առավել մեծ քանակով չհագեցած թթուների եռգլիցերիդներ:



Ախթալայի եկեղեցու որմնանկար





*Որմնանկար Էրեբունի ամրոցում
մ.թ.ա. 8-րդ դար*

մաններից: Սենյակային ջերմաստիճանում չորացնելիս յուղաներկի շերտի ջրակայունությունը ցածր է, 250-300 °C-ում չորացնելիս՝ կայուն, նույնիսկ ալկալիների նոսր լուծույթների նկատմամբ:



*Հայկական մանրանկարչություն,
գարդապատեր*

րոս Ռոսլինն է, որը ձեռագրեր է նկարազարդել հայոց կաթողիկոսի և Հերոնյան թագավորների համար:

R^1 , R^2 և R^3 -ը բարձր կարգի կարբոնաթթուների ռադիկալներ են:

Օդի հետ շփվելիս քվարկված յուղերը չորանում են, չհագեցած կարբոնաթթուներն օքսիդանում են և պոլիմերացվում: Արդյունքում առաջանում է կայուն քափանցիկ թաղանթ: Կտավատի յուղից ստացվող թաղանթը՝ **լինօքսինն**, առավել ամուր է և առաձգական:

Յուղաներկի չորանալու արագությունը կախված է նաև պայ-

Մանրանկարչությունը ձեռագիր մատյանների պատկերազարդման արվեստն է: Այն բուռն ծաղկում ապրեց միջնադարում: Գեղեցիկ նկարներով զարդարում էին մատյանների առաջին էջերը, լուսանցքները և կարևոր հատվածները: Մեծ ուշադրություն էր դարձվում Քրիստոսի և սրբերի կյանքից վերցրած դեպքերի պատկերմանը: Մանրանկարներն արտացոլում էին նաև իրական կյանքը: Ձեռագրերում երբեմն նկարում էին մատյանների պատվիրատուներին և նրանց ընտանիքի անդամներին:

Հայկական մանրանկարներն աչքի են ընկնում զարդերի գեղեցկությամբ և վառ գույներով: Պատկերազարդված ամենահին ձեռագրերը գրվել են IX դարում և հետագայում դարձել սովորական երևույթ: Մանրանկարչությունը զարգացման բարձր մակարդակի է հասել Կիլիկյան Հայաստանում: Կիլիկյան մանրանկարիչներից ամենահայտնին Թո-

Գիտե՞ք արդյոք

Մայրենադարանն աշխարհի ամենահարուստ ձեռագրարներից է, որտեղ հավաքված շուրջ 17.500 ձեռագիր մատյաններն ընդգրկում են հայ հին և միջնադարյան գիտության ու մշակույթի գրեթե բոլոր բնագավառները՝ ալքիմիա, պարմություն, աշխարհագրություն, քերականություն, փիլիսոփայություն, իրավունք, բժշկություն, մաթեմատիկա, տիեզերագիտություն, տոմարագիտություն, գրականություն, արվեստի պատմություն, մանրանկարչություն, երաժշտություն, քարգմանական գրականություն և այլն: Մայրենադարանում է պահվում մեր հոգևոր ժառանգությունը:



Մայրենադարան



Առաջադրանք

Կազմակերպե՛ք «Քրիստիական ճանապարհորդություն՝ առնվազն հինգ կանգառով» խորագրով միջոցառում, արդյունքներն ամփոփե՛ք «Շրջագայություն պատկերասրահում» հնարով:



Վարդգես Սուրենյանց՝ «Մայրմե»



Հարցեր և վարժություններ

1. Մեղվի մոմն ընդունակ է հազարավոր տարիների ընթացքում պահպանել իր փափկությունն ու ճկունությունը, քանի որ այն օժտված է նկարի փայլե հիմքի հետ միասին «շնչելու» հատկությամբ: Ի՞նչ է նշանակում այս արտահայտությունը:

2. Հաշվե՛ք 400 գ մեղվի մոմում պարունակվող պալմիտինաթթվի միրիցիլ էսթերի զանգվածը (գ):

3. Կիլիկյան մանրանկարիչներից ո՞վ է ձեզ հայրնի: Ի՞նչ ձեռագրեր է նկարագարդել:

4. Յուդաներկ պատրաստելու համար օգտագործում են չորացող յուղեր՝ ընկույզի, կակաչի, կանեփի, կրավարի: Թվարկվածներից ո՞րն է լավագույնը և ինչո՞ւ:

5. Ի՞նչ կպատմեք սրորև բերված պատկերի վերաբերյալ (հուշում՝ կարող եք օգտվել համացանցից):



Գիրք քարոյոր

Միջնադարյան տաղանդավոր Մանվել ճարտարապետը Աղթամար կղզում կառուցել է Սուրբ Խաչ հռչակավոր եկեղեցին, որը հայ ճարտարապետության գլուխգործոցներից է: Տաճարի պատերը

զարդարված են հիսնալի քանդակներով, իսկ ներքնապատերը՝ ճոխ որմնանկարներով:



Աղթամարի Սուրբ Խաչ եկեղեցի

Աղթամարում Գագիկ Թագավորի հրամանով կառուցվեց հանդիսավոր արարողությունների դահլիճ և սկսվեց նավահանգստի շինարարությունը: Անիի ամենանշանավոր կառույցը Մայր տաճարն է՝ Կաթողիկեն, որի ճարտարապետն էր հռչակավոր Տրդատը:

Գագիկ Ա-ի հրամանով կառուցվեց նաև Ա-նիի Զվարթնոցապիպ

եկեղեցին: Հայ ճարտարապետությունը Մելիքի թուրքերի արշավանքների և փիրապետության շրջանում անկում ապրեց, սակայն Չաքարյանների օրոք նոր վերելք ունեցավ: Ծարպարապետական արվեստի հրաշալիք է Այրիվանքի (Գեղարդավանք) համալիրը՝ ժայռափոր եկեղեցիներով, խցերով, տնտեսական բնույթի կառույցներով:



Անիի Մայր տաճարը՝ Կաթողիկեն

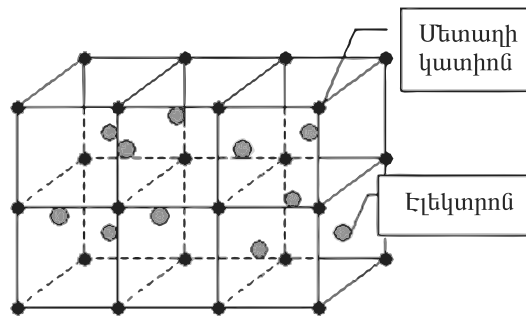
Ծարպարապետության հետ մեկտեղ՝ ծաղկեց քանդակագործությունը: Նորակառույցները հաճախ զարդարում էին շքեղ քանդակներով: Եկեղեցիների ճակատային մասում սովորաբար տեղադրում էին տաճարի պատվիրապետ իշխանի քանդակը: Մեծ ուշադրություն էին դարձնում նաև շենքերի շքամուտքերը և աչքի ընկնող մասերը քանդակներով զարդարելուն:



Գեղարդավանքի զարդաքանդակ

4.3 ՄԵՏԱՂՆԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ՀԱՄԱՇԽԱՐՀԱՅԻՆ ԱՐՎԵՍՏԻ ԳԼՈՒՍԳՈՐԾՈՑՆԵՐԻ ՍՏԵՂԾՄԱՆ ՆՅՈՒԹ

Մետաղների հատկությունները մման չեն մյուս քիմիական նյութերի հատկություններին, և դա նկատել են դեռևս մեր նախնիները: Պատահական չէ, որ քիմիական տարրերի բաժանումը մետաղների և ոչ մետաղների եղել է քիմիական նյութերի դասակարգման առաջին փորձը: Ինչպես գիտեք, մետաղները քիմիական տարրեր են, որոնք ազատ վիճակում առաջացնում են մետաղական քիմիական կապով պարզ նյութեր: Մետաղական բյուրեղական ցանցը կազմված է մետաղի դրական իոններից, որոնք ընկղմված են շարժուն և խիտ էլեկտրոնային ամպի մեջ (նկ.4.1): Էլեկտրոնները «ցեմենտում» են մետաղի դրական իոններին՝ ապահովելով բյուրեղական ցանցի կայունությունը: Նման կառուցվածքով էլ պայմանավորված են մետաղների ընդհանուր և կարևոր ֆիզիկական հատկությունները:



Նկ. 4.1 Մետաղական բյուրեղացանցի կառուցվածքը

Էլեկտրահաղորդականություն ու ջերմահաղորդականություն, մետաղական փայլ ու անթափանցիկություն, գույն, պլաստիկություն (առավել պլաստիկական են ոսկին, արծաթը, պղինձը և էլի մի քանի մետաղ), կարծրություն, հալման ջերմաստիճան և խտություն հատկություններով է բացատրվում մետաղների լայն կիրառությունները ժողովրդական տնտեսության մեջ և արվեստում:

Մարդկության պատմության մեջ մետաղներից պատրաստված զենքերն այնքան մեծ նշանակություն են ունեցել, որ պատմական ժամանակաշրջաններն անվանվել են մետաղների անուններով.

քարի դար → պղնձի դար → բրոնզի դար → երկաթի դար

Պղինձ և բրոնզ

Հին Եգիպտոսում դեռևս մ.թ.ա. IV հազարամյակում կարողանում էին բրոնզ ստանալ (անագի և պղնձի համաձուլվածք), որից զենք ու զեղազարդային իրեր, արձաններ էին պատրաստում: Բրոնզն օգտագործվում էր քանդակագործության մեջ:

Եգիպտոսի պապմությունը համաշխարհային քաղաքակրթության առավել առեղծվածային էջերից է:

Բրոնզի արդյունահանումը Չինաստանում և Եվրոպայում սկսվել է մ.թ.ա. չորրորդ դարում, իսկ Ամերիկայում բրոնզի դարն ընդգրկում է մ.թ. VI-X դարերը:

Առաջին բրոնզե քանդակը հայտնվել է մ.թ.ա. երրորդ հազարամյակում: Մետաղական ձուլվածք ստանալու համար համապատասխան կադապարը ներսից պատել են մոմի շերտով և լցրել կավով, որից հետո հալված բրոնզը դուրս է հալել մոմը՝ զբաղեցնելով դրա տեղը:

Հույները սիրում էին քանդակները և դրանցով զարդարում էին իրենց քաղաքները: Միայն Ռոդոս քաղաքում եղել է ավելի քան 30 արձան՝ պատրաստված բրոնզից և մարմարից: Նույնքան քանդակներ կային նաև Աթենքում և այլ քաղաքներում և բոլորը՝ հրաշալի ու արժեքավոր:

Ռուսաստանում XVI դարում ձուլվածքները բարձր մակարդակի են հասել: 1586թ. Անդրեյ Չոխովը ձուլել է հանրահայտ Ցար-պուշկան (նկ. 4.2):

XVII դարում՝ 1655թ., Ա.Գրիգորևը ձուլել է Ուսպենսկի մեծ զանգը (նկ. 4.3): Զանգի բրոնզը մորու գույն ունի և պարունակում է 5-25% անագ և 1 % -ից ոչ շատ կապար ու արսեն:

Բրոնզի հատուկ ակուստիկ հատկությունները կապում են դրանում առկա պինդ $CuSn$ ներմետաղական միացության հետ:

Ռուսական ձուլվածքային արվեստի գագաթը համարվում է քանդակագործ Է. Մ. Ֆալկոնեի Պետրոս առաջինի արձանը, որը հետագայում անվանվեց «Պղնձե ձիավորը» (նկ. 4.4):

XX դարը պարզևել է մարդկությանը Օ. Ռոդենի, Պ. Տրուբցկոյի, Ա. Մայոլի բրոնզե քանդակները:

1959թ. Երևանում գրանիտե հիմքի վրա կռածո պղնձից կանգնեցվել է Սասունցի Դավթի արձանը՝



Նկ. 4.2 Ցար-պուշկա



Նկ. 4.3 Պղնձե զանգ



Նկ. 4.4 Պղնձե ձիավոր



**Նկ.4.5 Սատուրնի Գավթի արձանը
Երևանում**

տաղանդավոր քանդակագործ Ե.Քոչարի և ճարտարապետ Մ. Մազմանյանի կողմից (նկ. 4.5):

Պղինձն «ամենաերաժշտական» մետաղն է: Բոլորին հայտի են զանգերը (նկ. 4.3) և փողային նվագարանները, օրինակ՝ սիմֆոնիկ նվագախմբի հարվածային գործիք իդիոֆոնը:

Մարդկության պատմությունում բրոնզը եղել է առաջին համաձուլվածքը: Անագի և պղնձի այդ համաձուլվածքը հեշտ հալվող է, ամուր և կարծր: Ժամանակի ընթացքում բրոնզն իր տեղը զիջել է երկաթին: Սակայն այն մեր ժամանակներում նույնպես կիրառվում է քանդակագործությունում, մեխանիզմների մասեր և մետաղադրամ պատրաստելու համար: Լայն կիրառություն ունեն պղնձի մյուս համաձուլվածքները, որոնք արժեքավոր են և կիրառական (աղյուսակ 4.2).

Աղյուսակ 4.2 Պղնձի համաձուլվածքները

Անվանումը	Բաղադրությունը
Բրոնզ	Cu, Sn, Al, Pb, Cr
Լատուն	Cu, Zn
Մելխիոր	Cu, Ni, Fe, Mn
Նեյզիլբեր (նոր արծաթ)	Cu, Zn, Ni

Ոսկի, ոսկեպատում, ոսկեջրում

Ոսկու դյուրեփչ փայլը լուսավորել է մարդկային քաղաքակրթության ամբողջ պատմությունը: Այն միշտ եղել և մնում է գեղեցկության, հարստության և ուժի խորհրդանիշ:

Ոսկին արքաների մեկրաղն է և մեկրաղների արքան:

Ոսկին քիմիական տարրերի պարբերական համակարգի 79-րդ տարրն է. այն դեղին գույնի ծանր մետաղ է: Խորանարդային կողակենտրոն բյուրեղացանցը պայմանավորում է ոսկու բացառիկ պլաստիկությունը և ձգելիությունը: Այս մետաղից կարելի է ձգել լար, որը հազար անգամ բարակ է մարդու մազից: Այդպիսի լարի երկու կիլոմետրը կշռում է ընդամենը 1գ:

Ոսկու արդյունահանումը, զարդերի և այլ իրերի պատրաստումն իրականացվել է մ.թ.ա. III-II հազարամյակում: 5000 տարուց ավելի է՝ ոսկին կիրառվում է ոսկերչական արվեստում՝ զարդերի, պալատական սպասքի, հագուստի ոսկեզօծման և այլնի համար:

Կիևյան Ռուսիայում X-XI դարերում եկեղեցիների գմբեթների սրածողերի ոսկեպատման համար օգտագործվել է ոսկու փայլաթիթեղ, որի հաստությունը եղել է ընդամենը 0,1 մմ:

Բացի փայլաթիթեղից, ոսկեպատման համար օգտագործվել է նաև ամալգամը՝ ոսկու լուծույթը սնդիկում: Ոսկեպատելու համար պղնձն է բրոնզե թիթեղները պատել են ամալգամի նուրբ շերտով, ապա թիթեղը տաքացրել շիկացած ածխի վրա: Սնդիկը գոլորշացել է, իսկ ոսկու շատ բարակ թաղանթը՝ 3-3,5 մմ հաստությամբ, մնացել է թիթեղի վրա: Ոսկեպատման այս եղանակի մասին գրվել է. «... դժվար թե գոյություն ունենա որևէ այլ արվեստ, որն առավել վտանգավոր լինի կյանքի և մարդկանց առողջության համար, ինչպես պղնձն և բրոնզե թիթեղների ոսկեպատումն է ամալգամով...»: Ամալգամով է ոսկեպատվել Ուսպենսկու տաճարը (նկ. 4.7),



Նկ.4.7 Ուսպենսկու տաճար

Իսակովյան տաճարի խաչերը և գմբեթը, որն ամենամեծ ոսկեպատված գմբեթն է Եվրոպայում:

Թունավոր լինելու պատճառով հարյուր տարուց ավելի է ոսկեպատման ամալգամային եղանակը չի օգտագործվում: Ոսկեպատման համար այժմ օգտագործում են ոսկու հեշտ քայքայվող միացությունները, օրինակ՝ «հեղուկ ոսկին», որը բարդ օրգանական միացություն է: Այն ստացվում է կալիումի քառաքլորաուրիտից՝ $K[AuCl_4]$: Ոսկերիչները տիրապետում են ոսկեզօծման տարբեր եղանակների:

Ոսկուն տարբեր երանգներ և կարծրություն հաղորդելու համար ավելացնում են տարբեր մետաղներ՝ **պղինձ**՝ ջերմ **կարմրավուն** երանգ, իսկ քիչ քանակությամբ՝ վարդագույն, **արծաթ**՝ **կանաչավուն** երանգ, **երկաթ**՝ սառը **կապտավուն** երանգ. **պալադիումը** ոսկին դարձնում է **սպիտակ**:

Ոսկին թանկարժեք մետաղներից ամենապայծառն է, այն չի կորցնում իր արժեքը բոլոր ժամանակներում: Ադամանդների և այլ թանկարժեք կամ կիսաթանկարժեք քարերի հետ զուգակցումը ոսկյա զարդերը դարձնում են արվեստի իսկական ստեղծագործություններ:

Գիրքը արդյոք



• Ոսկերչական զարդերը պետք է պահել չոր տարածքում և փակ տուփերում, որոնք զերծ են պահում զարդը փոշուց և լույսից:

• Ոսկյա զարդերը նվիրում են՝ որպես սիրո ու հավատարմության խորհրդանիշ:

• Մարդկության պատմության ողջ ընթացքում արդյունահանվել է ընդամենը 100 000 տոննա ոսկի:

• Ընդունված է ոսկին չափել կարատներով, որը նշանակվում է K տառով: 24K ոսկին մաքուր է: Այն փափուկ է և հեշտությամբ ծռնվում է, այդ պարճառով՝ որպես կանոն, զարդեր պատրաստելու համար չի օգտագործվում: Չեր զարդերի վրայի 18K, 14K, 10K պիրակավորումը ցույց է տալիս համաձայնվածքում առկա ոսկու քանակը: Լավագույնը համարվում է 18K պիրակավորում ունեցող զարդը, որը պարունակում է 75% ոսկի:

$$\omega(\text{Au}) = \frac{18}{24} \cdot 100 = 75 \%$$

Արծաթ

Մետաղական բյուրեղացանցի կառուցվածքային առանձնահատկություններով պայմանավորված ֆիզիկական հատկություններից է մետաղական փայլը, որը կիրառվում է հայելիներ պատրաստելու համար:



Արծաթե սափոր

Առաջին մետաղական հայելիները մարդիկ սկսել են պատրաստել բրոնզից և արծաթից մ.թ.ա. երրորդ հազարամյակում: Դա հաստատվել է Պոմպեյի պեղումների ժամանակ հայտնաբերված մետաղյա հղկված ֆիթեղներով: Մեր դարի սկզբում ապակեգործության բուռն զարգացման հետ հայտնվեցին փոքրիկ ապակյա հայելիներ՝ անագի և ծարիրի ծածկույթներով: XVI դարում վիեննացիները պատրաստել են ապակե հայելիներ՝ պատված անագային ամալգամով (անագ-սնդիկ համաձուլվածք): Այդ համաձուլվածքն օժտված էր լույսի անդրադարձման լավ հատկություներով և համեմատական կայունությամբ:

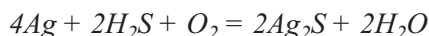
Գերմանացի հայտնի քիմիկոս Լիբիխին հաջողվեց ապակու վրա նստեցնել արծաթի շատ բարակ շերտ և 1855թ. հայտնվեցին ապակյա արծաթապատ հայելիներ, որոնք մինչ այսօր ծառայում են մարդկանց: Սակայն այդ հայելիները կայուն չեն ջերմաստիճանի և մթնոլորտային գազերի նկատմամբ: Այժմ հայտնվել են ռողիումային հայելի-

ներ: Ռոդիումը լույսի անդրադարձման հատկությամբ զիջում է արծաթին, բայց կայուն է նույնիսկ 2000°C-ում: Ռոդիումային ծածկույթը հատուկ փայլ և գեղեցկություն է տալիս ոսկերչական իրերին:

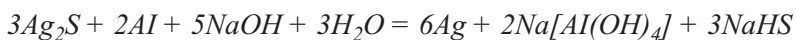


Լաբորատոր փորձ արծաթյա իրերի մաքրումը

Արծաթից պատրաստված իրերը պահելիս սևանում են: Պատճառը արծաթի մակերեսին առաջացած սուլֆիդի սև, բարակ թաղանթի առաջացումն է.



Գոյություն ունեն արծաթի մակերեսի սև թաղանթի հեռացման փարեր եղանակներ: Դրանցից պարզագույնը արծաթյա իրը սոդայի լուծույթում մեքսիկական ալյումինի ներկայությամբ եռացնելն է: Հիմնային միջավայրում ալյումինը վերականգնում է արծաթին՝ ըստ հերկյալ հավասարման.



Փորձի ընթացքը: Քիմիական բաժակում վերցնել 100 մլ ջուր և դրանում լուծել մեկ թեյի գդալ սոդա: Սրացված լուծույթի մեջ դնել սևացած արծաթե իրը՝ ալյումինի փայլաթիթեղից պատրաստված նավակի մեջ և եռացնել 5-10 րոպե:

Հնում եկեղեցական արծաթե իրերը մաքրել են «մրջնային քացախ» կոչվող հեղուկով, որն ստացվում էր մրջյուններից: Շատ մեծ գեղարվեստական արժեք ունեցող արծաթե իրերը մաքրել են կալիումի ցիանիդի՝ KCN, 10% զանգվածային բաժնով լուծույթով: Այժմ այդ թունավոր նյութերի փոխարեն օգտագործում են կալիումի կամ ամոնիումի ռոդանիդ՝ KSCN:



Արծաթե արջանիկ





Գիտե՞ք արդյոք

Գիտնականները Լուսնի հարավային խառնարանի ուսումնասիրությունների ժամանակ հայրնաքերել են սառույցի զգալի պաշարներ, ածխածնի (IV) օքսիդ և արծաթ:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ո՞ր իրն է առավել շար մաքուր ոսկի պարունակում՝ 585 մականիշով 6 գ զանգվածով շոթա՞ն, թե՞ 750 մականիշով 3 գ զանգվածով մալթանին:
2. Հնում ոսկե կոպեկի որակն ստուգել են «սրամի փակ» դնելով: Բացարե՞ք այդքան ոչ հիգիենիկ եղանակի իմաստը:
3. Զանի՞ կարատ ոսկի է պարունակում 750 մականիշի ոսկին:
4. Արծաթյա իրը սևացումից պաշտպանելու համար այն 10-15 րոպե պահում են կալիումի երկքրոմատի՝ $K_2Cr_2O_7$ 10 %-անոց լուծույթում: Ի՞նչ է փեղի ունենում:
5. Արծաթը բնության մեջ հանդիպում է ազատ վիճակում: Բնածին արծաթի ամենամեծ կտորն ունի 13,5 տ զանգված: 20 գ զանգվածով քանի՞ ապարանջան կարելի է պատրաստել այդ բնածին արծաթից:



«Տղամարդիկ» բրոնզե արձանը Երևանում

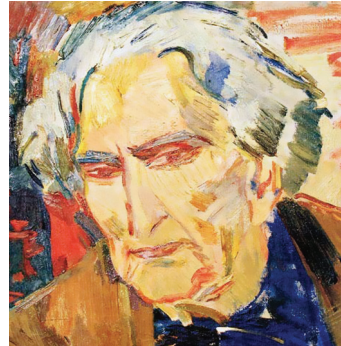
**Թորոս Ռոսլինի հուշարձանը Մարենադարանի առջև
(1967թ., քանդակագործ՝ Արշամ Շահինյան)**

XIII դարի մանրանկարիչ և գրիչ Թորոս Ռոսլինը Կիլիկիայի մանրանկարչության դպրոցի խոշորագույն ներկայացուցիչն է։ Որպես քաղմաշնորի անհատականություն՝ բացառիկ փեղ ունի միջնադարյան արվեստի պարունության մեջ՝ Արևելքի և Արևմուտքի լավագույն գեղանկարիչների կողքին։



**Մարտիրոս Սարյան
(1880-1972)**

Հայ մեծ նկարիչ Մ. Սարյանը ծնվել է Նոր Նախիջևանում և մահացել Երևանում։ Նա ՍՍՀՄ Ժողովրդական նկարիչ է (1960), ՍՍՀՄ գեղարվեստի ակադեմիայի իսկական անդամ (1947), ՀՍՄՀ ԳԱ ակադեմիկոս (1956), սոցիալիստական աշխատանքի հերոս (1965), ՀՍՄՀ նկարիչների միության նախագահ (1945-51), ՍՍՀՄ II-IV գումարումների Գերագույն սովետի դեպուտատ։ Նա ՀՍՄՀ պետական մրցանակակիր է (1965), պարգևատրվել է Լենինի երեք և երկու այլ շքանշանով։ Սարյանը նորագույն շրջանի հայկական գեղանկարչության ազգային դպրոցի հիմնադիրն է։ Նա 1901-ից մասնակցել է ցուցահանդեսների։ Անհատական ցուցահանդեսներ է ունեցել աշխարհի փարբեր քաղաքներում։



**Ալեքսանդր Թամանյան
(1878-1936)**

Ալեքսանդր Հովհաննեսի Թամանյանը ծնվել է 1878թ. Եկարեքինոդարում (Կրասնոդար)։ 1904-ին ավարտել է Պետերբուրգի գեղարվեստի ակադեմիայի բարձրագույն գեղարվեստական ուսումնարանը։ Որպես սովետական ճարտարապետության խոշոր վարպետ և հայ նոր ճարտարապետության հիմնադիր՝ ճանաչվել է այնպիսի գործերով, ինչպիսիք են՝ Երևանի գլխավոր հարակազիժը, Երևանի առաջին հիդրոկայանը (1923-26), Հայկական ՍՍՀ կառավարական փունը (1926-41) (հետմահու շնորհվել է ՍՍՀՄ պետական մրցանակ (1942)), օպերայի և քալերի թատրոնը (1926-53). 1937-ին Փարիզի ցուցահանդեսում շահել է Մեծ ոսկե մեդալ։



4.4 ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԱԶԳԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՔԱՆԴԱԿՆԵՐԻ ԵՎ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏԱԿԱՆ ԿՈԹՈՂՆԵՐԻ ՎՐԱ



*Նեմրութ սարում գտնվող հայկական ասորվածների
քանդակների ավերակներ*

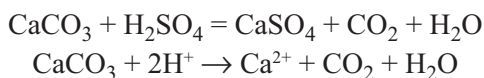
Քանդակների և ճարտարապետական կոթողների պահպանումը համաճարակային խնդիր է: Թթվայնություն առաջացնող գազերի ու թթվային անձրևների ազդեցությանը ենթարկվում են օրգանական նյութերը՝ մաշկը, թուղթը, հյուսվածքները, ռետինը, ներկանյութերը: Թուղթը, հյուսվածքների մեծ մասը, մաշկը կազմված են հիդրոֆիլ նյութերից, որոնք ջուրը կուտակում են թե-

լիկների միջև: Թթուներն աստիճանաբար հիդրոլիզում են մակրոմոլեկուլները (հիմնականում բջջանյութն ու սպիտակուցները). որպես արդյունք՝ նյութը փխրում է դառնում: Ծծմբի երկօքսիդը՝ որպես վերականգնիչ, հանգեցնում է ներկանյութերի գունազրկման, ինչն էլ իր հերթին գունազրկում է հյուսվածքները:

Թթվային անձրևները ոչ միայն ոչնչացնում են կենդանի բնությունը, այլև քայքայում են ճարտարապետական հուշարձանները:

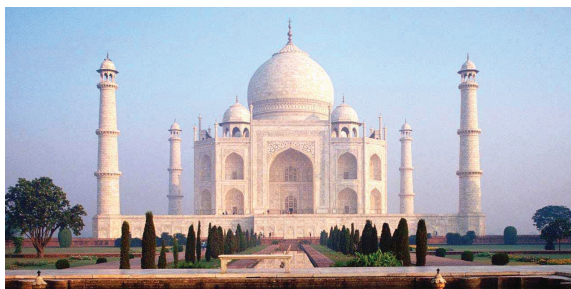
Բացի թթվային անձրևներից, հուշարձանները տուժում են ջերմաստիճանի փոփոխությունից, անձրևների և քամու հոսանքներից:

Կրաքարը, կավիճը, մարմարը, տուֆը պարունակում են կալցիումի կարբոնատ, որը թթվային անձրևների հետևանքով քայքայվում է: Ամուր և կարծր մարմարը՝ CaCO_3 , փոխազդում է թթուների հետ՝ առաջացնելով փխրուն աղեր.



Հռոմի, Վենետիկի և այլ քաղաքների արվեստի շատ գործեր վերջին տասը տարվա ընթացքում ավելի շատ են տուժել, քան մինչ այդ բոլոր տարիների ընթացքում: Թթվային անձրևների հետևանքով՝ լրիվ քայքայման վտանգ է սպառնում ավելի քան 50 հազար քանդակի: Այսպես՝ վտանգված է 15 դար առաջ Չինաստանում կառուցված ժայռային

«Բուդդայի քաղաքը»: Նման ճակատագիր է սպառնում Թաջ Մահալին՝ հնդկական ճարտարապետության գլուխգործոցին: Հռոմում Ս. Պավելի տաճարի պատերի պորտլանդ կրաքարը քայքայվել է 2,5 սմ-ով: Հոլանդիայի Ս. Իռաննա տաճարում արձանները հալվում են սառույցի նման: Նման պատկեր է աշխարհի համարյա բոլոր ճարտարապետական կոթողներում:



Թաջ Մահալ

Դուբլինի (Իռլանդիա) համալսարանի աշխատակիցները բացահայտել են, որ Մանչեստրի (Մեծ Բրիտանիա) կենտրոնը ամենաաղետալի վիճակում է, որտեղ 20 ամսվա ընթացքում թթվային անձրևները լուծել են ավելի քան 120 գ՝ 1 մ² քարից (մարմար, կրաքար, ավազաքար):

Թթվային անձրևները քայքայում են ոչ միայն կարբոնատները, այլ նաև՝ սիլիկատները: Թթուներից սկսվում է քայքայվել սիլիկատային բյուրեղային կառուցվածքը, ինչպես, օրինակ, դաշտային սպաթում (խեցու, ապակու, ցեմենտի արտադրության հումք):

Նմանակերպ թթվային անձրևները քայքայում են նաև եկեղեցիների, տաճարների, պալատների պատուհանների ապակիները: Հնադարյան ապակին, ալկալիական ու հողալկալիական մետաղների օքսիդների բարձր պարունակության հետևանքով, թթուների ազդեցությանն ավելի է ենթարկվում, քան ժամանակակից ապակին:

Մետաղները թթվային անձրևների, ցողի և մառախուղի ազդեցությունից ավելի են ենթարկվում քայքայման, քան շինարարական նյութերն ու ապակին:

Երկաթե իրերի վրա առաջացած Fe (II) սուլֆատի շերտն օքսիդանում է օդի թթվածնով՝ առաջացնելով հիմնային Fe (III) սուլֆատի աղ, որը ժանգի հիմնական մասն է.



Այսպիսի վնասի են ենթարկվում բրոնզե իրերը, որոնց վրա առաջանում է, այսպես կոչված, բրոնզափառ՝ կարբոնատներից ու սուլֆատներից կազմված:

Օդի աղտոտումը թթվայնություն առաջացնող արտանետումներով ցուցաբերում է նաև բազմաբնույթ վնասակար ազդեցություն մարդու օրգանիզմի վրա:

Արդյոք հնարավո՞ր չէ մթնոլորտը պահպանել թթվայնություն առաջացնող արտանետումներից:

Մեր մոլորակի մթնոլորտի մաքրությունը ազգային կառավարության քննադատական կանգնած գործունեության մեջ առաջնային ուղղություններից

մեկն է, որը զարգանում է 1997թ. հունիսին՝ ՄԱԿ-ի գլխավոր ասամբլեայի ընդունած ծրագրի սահմաններում: Միջազգային պայմանագրով որոշված են ծծմբի երկօքսիդի ու ազոտի օքսիդների արտանետումների սահմանային նորմերը, որոնցից ցածր դրանց ազդեցությունն է կոհամակարգի ավելի զգալուն բաղադրիչների վրա չի հայտնաբերվել:

Մթնոլորտի աղտոտվածության, այդ թվում նաև՝ թթվայնություն առաջացնող արտանետումների նվազեցման՝ այսօրվա հիմնական մեթոդներն են տարբեր մաքրող սարքավորումների շահագործումն ու ներդրումը: Այժմ կատարվում են հետազոտություններ, որոնք ուղղված են մեքենաների գազաժայթքումների հետևանքով աղտոտվածության իջեցմանը, նման գազաժայթքումները, թթվային տեղումներ առաջացնելուց բացի, հանգեցնում են նաև լուսաքիմիական աղտոտիչների (լուսաքիմիական սմոգ) առաջացմանը:

Մթնոլորտում ծխնելույզներից օքսիդացված ծծմբի արտանետումների դեմ պայքարում. արդյունավետ միջոցների շարքում կարելի է նշել էլեկտրական, վակուումային, օդային կամ հեղուկ գոտիչները: Այստեղ այրման գազային արգասիքներն անցկացվում են կրաջրի լուծույթի միջոցով և առաջանում է չլուծվող կալցիումի սուլֆատ: Այս մեթոդը հնարավորություն է ընձեռում հեռացնել SO_2 95%, սակայն թանկ է և տնտեսապես արդյունավետ միայն նոր, հզոր ձեռնարկություններ կառուցելիս:

Կրացման մեթոդը կարելի է կիրառել նաև թթվային անձրևներից անտառները պաշտպանելու նպատակով՝ ինքնաթիռների միջոցով փոշեցրե-



Թթվային անձրևներից քայքայված արշան

լով թարմ մանրացված դոլոմիտ ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$), որը, թթուների հետ փոխազդելով, առաջացնում է անվտանգ նյութեր:

Մշակույթի հուշարձանների ու ճարտարապետական շինությունների պահպանման նպատակով օգտագործում են բարձրամոլեկուլային միացություններից կազմված ծածկույթներ՝ սիլիկոններ կամ սիլիկաթթվի էսթերի ածանցյալներ:

Էներգետիկայի փոքր և միջին ձեռնարկություններում կիրառում են եռացող շերտում վառելանյութի այրման մեթոդը, որը թույլ է տալիս

հեռացնել ծծմբի երկօքսիդի մինչև 95%-ը և ազոտի օքսիդների 50-75 %-ը:

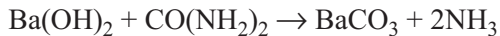
Ազոտի օքսիդների պարունակության նվազեցման լավ մշակված տեխնոլոգիա է (50-60 %) այրման ջերմաստիճանի իջեցման եղանակը:

Առաջիկայում ավտոմեքենաներում բենզինն այլ վառելանյութով փոխարինելը (օրինակ՝ սալիքոնների խառնուրդով), մեքենաներում

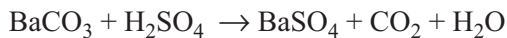
գազային բաղնենքի օգտագործումը (բնական գազ) և էլեկտրաշարժ ավտոմեքենաների զարգացումը, էլեկտրակայաններում՝ որպես վառելիք, բնական գազի կիրառումը մեծապես կնպաստի քննարկվող հիմնախնդրի հանգուցալուծմանը: Արդյունավետ կլիներ նաև այս վառելիքների փոխարեն օգտագործել արևի էներգիան, քամին: Այսպիսի էներգաարտադրողների հնարավորությունները սահմանափակ են, բայց, օրինակ, Դանիայում քամու էլեկտրակայաններն ապահովում են արտադրվող էլեկտրաէներգիայի մոտ 18 %-ը:

Արդյունաբերական պրոցեսներում քիչ մնացորդներով և անմնացորդ տեխնոլոգիաների ներդրումը, էներգիայի այլընտրանքային աղբյուրների կիրառումը և էկոլոգիական վերահսկման բոլոր չափանիշները կարող են լուծել մթնոլորտի աղտոտվածության հիմնախնդիրը, առողջացնել շրջակա միջավայրն ու վերացնել Երկիր մոլորակի կենսահամակարգի անդարձելի բացասական փոփոխությունների վտանգը:

Թթվային անձրևներից պաշտպանելու նպատակով՝ հուշարձանները պատում են հատուկ մածուկով, որը պատրաստելիս օգտագործում են միզանյութի և բարիումի հիդրօքսիդի խառնուրդը: Այդ նյութերը ջրում լուծելիս փոխազդում են միմյանց հետ: Որպես արդյունք՝ առաջանում է մածուկ, որը սպիտակ նստվածք է պարունակում: Ընթացող ռեակցիայի հավասարումն է.



Թթվային անձրևների ու մածուկի նյութի փոխազդեցության ռեակցիայի հավասարումն է.



Առաջացած բարիումի սուլֆատի թաղանթը պաշտպանում է հուշարձանի արտաքին շերտը թթվային անձրևներից: Եթե նախօրոք պատրաստենք բարիումի կարբոնատը, ապա բարիումի սուլֆատի ամուր թաղանթ ստանալ չի հաջողվի, քանի որ բարիումի կարբոնատը երկար պահելիս, «ծերացման» հետևանքով տեղի է ունենում բյուրեղների չափերի մեծացում:

Մետաղական իրերը պաշտպանելիս դրանց պատում են լաքով, յուղաներկով, որը թթուների նկատմամբ կայուն օքսիդային թաղանթ է առաջացնում:

Բոլոր թվարկված միջոցները «Վերահսկում ելքի վրա» մեթոդի իրականացումն է՝ աղտոտիչների կոնցենտրացիայի նվազեցումը՝ մթնոլորտ թափանցելու փուլում:

Գիրեն՝ք արդյոք

1. XVIII դարում խարդախ առևտրականները BaSO_4 հանքանյութը խառնում էին ալյուրի հեղուկ, որը փեսանեղի չէր և շահավետ էր, քանի որ փվյալ հանքանյութը անհամ է, անփրանգ և շատ ծանր:

2. Սկսվել է Սանահինի վանական համալիրի վերականգնման աշխատանքները, որը Մայր Աթոռ Սուրբ Էջմիածին փանարից և Հաղպատավանքից հեկո մեր երկրի երրորդ հուշարձանն է, որ՝ որպես համամարդկային մշակութային ու ճարտարապետական արժեք, ընդգրկված է ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի հովանու ներքո պաշտպանվող հուշարձանների ցանկում:

Առաջադրանք

Կազմակերպե՛ք էքսկուրսիա: Ուսումնասիրե՛ք Հայաստանի ճարտարապետական կոթողների վիճակը և այս դասն անցկացրե՛ք բաց երկնքի տակ: Չեր սրացած փայտորոտյունները ձևակերպե՛ք հողվածի, շարադրության, ակնարկի ձևով:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ի՞նչ գիրքը թթվային անջրեների մասին: Գրե՛ք հնարավոր ռեակցիաների հավասարումները:

2. Վերծանե՛ք «Հայաստանը թանգարան է բաց երկնքի տակ» արտահայտությունը:

3. Նորվեգիայի և Շվեդիայի գիրական կենտրոնների գնահատմամբ Հայաստանի տարածքում կուտակվող ծծմբի (IV) օքսիդի քանակը տարեկան կազմում է 45,000 տոննա, որից 25,000-ը՝ Հայաստանում գործող հանքարդյունաբերական հիմնարկների արտանետումների հետևանքով:

Դրանից «գալի բաժինը»՝ 23,000 տ, պատկանում է «ԷՅՄԻՖի» ընկերությանը պատկանող Ալավերդու պղնձաձուլման կոմբինատին: Որքա՞ն ծծմբական թթվի է համապատասխանում նշված քանակներով օքսիդը:

4. Քանի՞ կգ դոլոմիտ կծախսվի 100 հա անտառի համար, եթե յուրաքանչյուր հեկտարի համար ծախսվում է 5,152 կգ դոլոմիտ:

5. Որքա՞ն կալցիումի կարբոնատ է անհրաժեշտ ծծմբի (IV) օքսիդի կլանման համար, որն առաջացել է 1,7% ծծումբ պարունակող 1 տ նավթի այրումից: Հաշվե՛ք, որ ծծմբի (IV) օքսիդի կլանումը կազմում է 22%:

Իվան Լյուդվիգի Կնունյանց
(1906-1990)

Ծնվել է Շուշիում (այժմ՝ Լեռնային Ղարաբաղ)։ Ավարտել է Մոսկվայի Բառմանի անվան բարձրագույն տեխնիկական ուսումնարանի քիմիական ֆակուլտետը։ Քիմիական գիտությունների դոկտոր է (1939), պրոֆեսոր (1939), Թղթակից անդամ (1946), ՍՍՀՄ ԳԱԱ ակադեմիկոս (1953)։

1932 թվականից անցել է դասախոսական աշխատանքի Քիմիական պաշտպանության ռազմական ակադեմիայում։ Եղել է ԳԱ-ի օրգանական քիմիայի ինստիտուտում էլեմենտ-օրգանական միացությունների լաբորատորիայի վարիչ (1938-1954թթ.)։

Հետազոտությունն քննազավառը՝ փոփոխ, ծծումբ- և ֆոսֆորօրգանական, ինչպես նաև հեպտերոցիկլիկ միացությունների քիմիա։ Հեղինակ է 1000 տպագրված գիտական աշխատանքների և 200-ից ավելի պատենտների ու գյուտերի։

Նա դափնեկիր է Լենինյան մրցանակի (1966) և Ստալինյան երեք մրցանակի (1948, 1950)։ Կնունյանցը սոցիալիստական աշխատանքի հերոս է (1966)։

Եղել է «Դ. Ի. Մենդելեևի անվան համամիութենական քիմիական ընկերություն» ամսագրի գլխավոր խմբագիր։



Արդա Ավետիսի Ավետիսյան
(1938-2009)

Ծնվել է Երևանում, ավարտել է ԵՊՀ քիմիական ֆակուլտետը (1960), քիմիական գիտությունների դոկտոր է (1975), պրոֆեսոր (1976), ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս (1996)։ Երկար տարիներ եղել է ԵՊՀ քիմիական ֆակուլտետի օրգանական քիմիայի ամբիոնի վարիչ (1979-2000) և ԵՊՀ քիմիական ֆակուլտետի դեկան (1985-2009)։

Հետազոտությունն քննազավառը՝ Օ-, Ն-, Տ- պարունակող նոր հեպտերոցիկլիկ և կենսաբանորեն ակտիվ միացությունների սինթեզի մեթոդների մշակում, կառուցվածք-հատկություն փոխկապակցության ուսումնասիրություն։

Պարգևատրվել է՝ «ԽՍՀՄ գյուտարար» կրծքանշանով և Անանիա Շիրակացու անվան մեդալով։



ԲԱՅԱՏՐԱԿԱՆ ԲԱՌԱՐԱՆ

Արու Ալի Իբն Սինի՝ Ավիցեննի (980-1037)

միջնադարյան մեծամուն բժիշկ, ով նկարագրել է մեծ քանակությամբ բուսական և համալսարանի ծագմամբ դեղապատրաստուկներ, դրանց պատրաստման տեխնոլոգիաներն ու օգտագործման եղանակները

Ադրենալին

օրգանիզմի կենսագործունեության արգասիք (վախի հորմոն), օգտագործվում է որպես դեղամիջոց ավերգիկ հիվանդությունների դեպքում

Ածխաջրեր

էներգիայով հարուստ օրգանական միացություններ, որոնց մոլեկուլները կազմված են ածխածնի, ջրածնի և թթվածնի ատոմներից, ընդ որում՝ թթվածինը և ջրածինը՝ որպես կանոն, գտնվում են մույն հարաբերությամբ, ինչ որ ջրի մոլեկուլում (2:1)՝ $C_x(H_2O)_y$

Ամեթիստ (մեղեխիկ)

մանուշակագույն քվարց՝ մուգից մինչև հազիվ տեսանելի երանգով

Ամինաթթուներ

օրգանական երկֆունկցիոնալ միացություններ, որոնց մոլեկուլը պարունակում է կարբօքսիլային՝ $-COOH$, և ամինային՝ $-NH_2$, խմբեր

Անալգետիկներ

դեղապատրաստուկներ, որոնք վերացնում են ցավային զգացողությունը՝ անմիջականորեն ներգործելով կենտրոնական նյարդային համակարգի վրա

Անփոխարինելի ճարպաթթու

ճարպաթթու, որն օրգանիզմում չի սինթեզվում և պետք է մարդն ստանա սննդի հետ

Ավիտամինոզ

հիվանդություն, որն առաջանում է օրգանիզմում վիտամինների բացակայության կամ անբավարարության դեպքում

Ասպիրին

հակաբորբոքիչ և ջերմիջեցնող ազդեցությամբ դեղամիջոց

Բազմաշաքարներ ($C_6H_{10}O_5$)_n

օսլա, գլիկոզեն, դեքստրիններ, բջջանյութ և այլն, որոնք հիդրոլիզվում են առաջացնելով մեծ թվով մոնոսախարիդների մոլեկուլներ, առավել հաճախ՝ գլյուկոզ

Բետոն

շինանյութ, որն ստացվում է ցեմենտին ջուր, ավազ և խիճ խառնելով

Բջջանյութ

բազմաշաքար, որը կազմված է Բ-գլյուկոզի շղթաներից: Առաջացնում է թելանման հյուսվածքներ և փայտանյութ

Բնափոխում

արտաքին գործոնների ազդեցության տակ սպիտակուցի մակրոմոլեկուլի համադասավորության խախտում՝ երկրորդային, երրորդային և չորրորդային կառուցվածքների փոփոխություն և կենսաբանական ակտիվության կորուստ

Գլյուկոզ

հեքսոզ, կենդանի բջջում հիմնական էներգիայի աղբյուր

Դաշտային սպաթ

ամենատարածված բնական սիլիկատ՝ օրթոկլազ հանքաքար, որը տարիների ընթացքում հողմնահարվում է ջրի և օդում առկա ածխաթթու գազի առկայությամբ

Դյուրաբորբոք (խոլերիկ՝ լատիներեն chole՝ լեղի)

անհավասարակշռված, բռնկվող, հեշտ բորբոքվող մարդ

Դեզօքսիռիբոզ

պենտոզ ($C_5H_{10}O_4$), որը մտնում է դեզօքսիռիբոնուկլեինաթթվի (ԴՆԹ) կազմի մեջ

Երկաթքետոն

քետոնի և երկաթե ձողերի համակցությունը

Երկշաքարներ

ածխաջրեր, որոնք հիդրոլիզվում են՝ առաջացնելով երկու մոլեկուլ միաշաքար, օրինակ՝ հեքսոզ

Էթանոլ (C_2H_5OH)

ալկոհոլային խմիչքների հիմնական բաղադրամաս, մարդկային օրգանիզմի նյութափոխանակության բնական արգասիք և որոշակի չափաքանակով բժշկության մեջ օգտագործվում է որպես ինքնուրույն դեղամիջոց, ինչպես նաև՝ լուծիչ դեղեր և թուրմեր պատրաստելիս

Էնկաուստիկա

գեղանկարչության ձև, որում օգտագործվել է հալված պինդ ներկեր մեղրամոմի կապակցող հիմքի վրա

Թմրանյութեր

թմրեցնող, ցավազրկող նյութեր, որոնք փոքր չափաքանակով ունեն խթանիչ ազդեցություն, մեծ քանակով թմրանյութերն ազդում են որպես սեղատիվ միջոց (ակտիվության ընկճում), առավել մեծ քանակներով թմրանյութերն ազդում են որպես թույներ

Ժամանակավոր կոշտություն

կալցիումի և մագնեզիումի հիդրոկարբոնատների առկայությամբ պայմանավորված կոշտություն, որը տաքացնելիս վերանում է

Լակկոզ (կաթնաշաքար)

կաթնասունների կաթում պարունակվող երկշաքար, որը հիդրոլիզվում է՝ առաջացնելով գլյուկոզ և գալակտոզ հեքսոզներ

Լնդախտ (ցինգա)

հիվանդություն, որին բախվեց մարդկությունը՝ սննդում վիտամին C-ի պակասից

Խարամաթետոն

ցեմենտի և կոալիճի կամ մանր խճի շաղախ

Կատալազ

ֆերմենտ, որը քայքայում է միայն ջրածնի պերօքսիդը

Կենսամոլեկուլներ

նյութերի մոլեկուլներ, որոնք առաջանում են միայն կենդանի օրգանիզմներում

Կենսոլորտ

ջրի, ցամաքի և մթնոլորտի համախումբ, որոնք պայմանավորում են կյանքը երկրի վրա երկրագնդի այն մասը, որը զբաղեցված է բուսական և կենդանական օրգանիզմներով

Կենսածին տարրեր

քիմիական տարրեր, որոնք անհրաժեշտ են բջիջների և օրգանիզմների աճման ու կենսագործունեության համար

Կենսուրախ (սանգվինիկ՝ լատիներեն sanguinis՝ արյուն)

շփվող, արագաշարժ, հեշտությամբ փոխվող, հարուստ դիմախսաղով և շարժմունքով մարդ

Կրաքար

կալցիումի ամենակարևոր բնական հանքանյութ, շինարարական քար և հումք այնպիսի շինանյութերի համար, ինչպիսիք են՝ ցեմենտը, հանգած ու չհանգած կիրը, ապակին և այլն

Հակաբիոտիկներ

բարձր արդյունավետությամբ քիմիոթերապևտիկ դեղապատրաստուկներ, որոնք ընդունակ են բուժելու տարրեր ինֆեկցիոն հիվանդություններ

Հիպերվիտամինոզ

հիվանդություն, որն օրգանիզմում առաջանում է, եթե վիտամինները օրգանիզմ են անցնում ֆիզիոլոգիական չափաքանակից ավելի շատ

Հիպովիտամինոզ

հիվանդություն, երբ մարդը երկար ժամանակ վիտամին չի ընդունում

Հոմեոստազ

օրգանիզմի բոլոր համակարգերում նյութերի հաշվեկշռի պահպանում

Հորմոններ

կենսաբանորեն ակտիվ օրգանական նյութեր, որոնք արտադրվում են ներզատիչ (էնդոկրին) գեղձերի որոշակի բջիջների կողմից և մուտք գործելով արյան մեջ՝ ցուցաբերում են իրենց կարգավորող ազդեցությունն օրգանիզմի նյութափոխանակության և ֆիզիոլոգիական գործառույթների վրա

Ճարպաթթուներ

երկար ածխաջրածնային շղթայով օրգանական միահիմն թթուներ

Ճարպեր

եռատոմ սպիրտ գլիցերինի և բարձր կարգի միահիմն կարբոնաթթուների էսթերներ՝ եռգլիցերիդներ

կենդանի օրգանիզմի էներգիայի գլխավոր մարտկոց

Մալթոզ (ածկաշաքար)

երկշաքար, որը հիդրոլիզվում է՝ առաջացնելով գլյուկոզ

Մարգարին

սննդային ճարպ, որը կազմված է հիդրված հեղուկ յուղերի (արևածաղկի, եգիպտացորենի, բամբակի և այլն), կենդանական ճարպի, կաթի և համային խառնուկների (աղ, շաքար, վիտամիններ և այլն) խառնուրդից:

Մարմար

կալցիումի բնական հանքաքարերից, որն օգտագործվում է քանդակագործության, ճարտարապետության և շինարարության բնագավառում

Մելանադոտ (մելանիտիկ ՝ լատիներեն melanos՝ սև և chole՝ լեղի)

հավասարակշռված, շուտ հոգնող և վիրավորվող, ինքնամփոփ մարդ

Միաշաքարներ

ածխաջրեր, որոնք չեն հիդրոլիզվում (ջրով չեն քայքայվում), օրինակ՝ տրիոզներ (մոլեկուլը պարունակում է 3 ածխածնի ատոմ), տետրոզներ (4 ածխածնի ատոմ), պենտոզներ (5 ածխածնի ատոմ), հեքսոզներ (6 ածխածնի ատոմ)

Մնայուն կոշտություն

կալցիումի և մագնեզիումի սուլֆատներով ու քլորիդներով պայմանավորված կոշտություն, որը տաքացնելիս չի վերանում

Մորֆին

թմրեցնող ցավազրկող, օգտագործվում է ուժեղ կամ երկարատև ցավերի դեպքում

Նիկոտին

ծխախոտի բնորոշ հոտով հեղուկ, ծխախոտի հիմնական ալկալոիդ, շատ թունավոր է

Շաքարային դիաբետ

ածխաջրային փոխանակության խախտում՝ հիվանդություն, որի զարգացման մասին վկայում է արյան մեջ գլյուկոզի պարունակության մակարդակի բարձրացումը 180 մգ-ից (հաշված 100 մլ արյան համար)

Ուրմանկաբույություն

բազմագույն նյութերով խճանկարի ստեղծման արվեստ, զարդանախշեր, որոնք արվել են տաճարների (եկեղեցիների) պատերին

Պարարտանյութեր

ագոտ, ֆոսֆոր և կալիում տարրեր պարունակող միացություններ, որոնք անընդհատ տալիս են մշակովի հողերին՝ դրանց բերրիության վերականգնման համար

Պարացելս Տեոֆրաստ (1493-1541)

շվեյցարացի տաղանդավոր բժիշկ և արքիմիկոս, բժշկական քիմիայի հիմնադիրը
Պաստեր Լուի (1822-1873)

քիմիկոս և մանրէաբան, հայտնաբերել է պատվաստանյութը, փորձով ապացուցել, որ անբուժելի հիվանդություն սիրիյան խոցը կարելի է կանխել պատվաստանյութի օգնությամբ

Ռիբոզ

պենտոզ ($C_5H_{10}O_5$), որը մտնում է ռիբոնուկլեինաթթվի (ՌՆԹ) կազմի մեջ

Սառնարյուն (ֆլեգմատիկ` լատիներեն phlegma` լորձ)

դանդաղաշարժ, հանգիստ, զգացմունքներ չդրսևորող մարդ

Սախարոզ

երկշաքար (սովորական սննդի շաքար), որի մեկ մոլի հիդրոլիզից առաջանում է մեկ մոլ գլյուկոզ և մեկ մոլ ֆրուկտոզ, մեծ քանակներով պարունակվում է ճակնդեղում և եղեգնում, որտեղից էլ գալիս է դրա անվանումը` ճակնդեղաշաքար կամ եղեգնաշաքար

Սիլիցիում

պարբերական համակարգի 14-րդ տարրը, թթվածնից հետո բնության մեջ ամենատարածվածը

Սորբիտ

գլյուկոզի վերականգնման արգասիք, որն օգտագործվում է որպես շաքարին փոխարինող

Սպիտակուց

- օրգանական նյութի զարգացման բարձրագույն ձև

- մեծ մոլային զանգվածով կենսամոլեկուլներ, որոնք առաջացել են a-ամինաթթուներից

Սպիտակուցային մոլեկուլի առաջնային կառուցվածք

պոլիպեպտիդային շղթայում տարբեր ամինաթթվային մնացորդների խիստ որոշակի հաջորդականություն

Սպիտակուցի երկրորդային կառուցվածք

պոլիպեպտիդային շղթայի պարուրած և համադասավորություն

Սպիտակուցի երրորդային կառուցվածք

պարուրած ոլորված պոլիպեպտիդային շղթայի տարածության մեջ ընդունած համադասավորություն

Սուբստրատ

նյութ, որը մասնակցում է ֆերմենտատիվ ռեակցիային

Վանակն (լեռնային բյուրեղապակի)

քվարցի թափանցիկ տարատեսակ, որն ունի անգույն և խոշոր բյուրեղներ

Վիտամիններ

տարբեր քիմիական բնույթի ցածրամոլեկուլային օրգանական միացություններ, որոնք փոքր քանակներով ներմուծվում են օրգանիզմ և անհրաժեշտ են կենդանի օրգանիզմում ընթացող կարևոր գործընթացների իրականացման համար

Յեմենո

կարևոր շինանյութ, որն ստացվում է կրաքարի և սիլիցիումի (IV) օքսիդով հարուստ կավի խառնուրդը բարձր ջերմաստիճանում թրծելով

Ռութեազ

ֆերմենտ, որն օրգանիզմում կատալիզում է միայն միզանյութի ճեղքման ռեակցիան

Օճառ

բարձր կարգի կարբոնաթթուների նատրիումական և կալիումական աղեր

Օրգանածին (օրգանոգեն) տարրեր

վեց տարր` ածխածին, ջրածին, թթվածին, ազոտ, ֆոսֆոր, ծծումբ, որոնք կազմում են բոլոր կենդանի համակարգերի հիմքը

Ֆերմենտներ (էնզիմներ)

սպիտակուցային բնույթի (գլոբուլային) օրգանական կատալիզատորներ, որոնք արագացնում են կենդանի օրգանիզմների գործունեության համար անհրաժեշտ ռեակցիաները

Ֆլյուորիտ

մանուշակագույն սպաթ, հանքանյութ՝ կազմված կալցիումի ֆտորիդից՝ CaF_2

Ֆոստոսինթեզ

- կանաչ բույսերի կողմից Արևի էներգիայի փոխարկումը օրգանական միացությունների քիմիական կապի էներգիայի

- բնական գործընթաց, որում կանաչ բույսերը ածխածնի (IV) օքսիդից և ջրից առաջացնում են ածխաջրեր՝ լույսի ազդեցությամբ

Ֆրեսկո

որմնանկարչության հիմնական տեխնիկա

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Հայկական սովետական հանրագիտարան՝ հատորներ 4,7,12, Երևան, 1986:
2. О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Панамарев, В.И. Теренин. “Химия” 10 класс.- М.: Дрофа, 2005.
3. Л.Ю. Аликберова Занимательная химия.-М.: АСТ-ПРЕСС, 1999.- 560 с.
4. Большая детская энциклопедия. Химия / Под ред. Б.Д. Степина и Л.Ю. Аликберовой.-М.: 2000.- 640 с.
5. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания: В 4 кн. (Пер. с англ.).- М.: Мир. 1995.- Кн 1-4.
6. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю., Рукк Н.С. Домашняя химия: Химия в быту и на каждый день.-М.: РЭТ, 2001.-288 с.
7. Титова И.М. Вещества и материалы в руках художника: Пособие для учителей химии.- М.: МИРОС, 1994.- 80 с.
8. Սահակյան Լ.Ա., Խաչատրյան Ա.Գ. Քիմիա 11.-Եր.: Չանգակ. 2010. -220 էջ:
9. Խաչատրյան Ա.Գ., Սահակյան Լ.Ա., Քիմիա 10.-Եր.: Չանգակ. 2010. -220 էջ:
10. Բրդյան Զ.Հ., Ոստույի ձեռնարկ Քիմիա 10,11.-Եր.: Չանգակ. 2010. -120 էջ:
11. Савинкина Е.В., Логинова Г.П. Химия 11.- М.: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА.- 2005.-143 с.
12. Химия и общество: пер. с англ./под ред. проф. М.Г. Гольдфельда.- М.: Мир, 1995.-543 с.
13. Фримантл М. Химия в действии: в 2 ч.-М.: Мир, 1998.
14. Основы теории художественной культуры/ под ред. Л.М. Мосоловой.- СПб., 2001.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԳԼՈՒԽ 1. ՔԻՄԻԱՆ ԿԵՆՑԱՂՈՒՄ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ

1.1 Սիլիցիումի բնական միացությունները	3
1.2 Սիլիկատային արտադրություն	8
1.3 Սիլիցիումի կիրառությունը տեխնիկայում.....	15
1.4 Կալցիումի բնական միացությունները և դրանց գործնական նշանակությունը	18
1.5 Մագնեզիումի և կալցիումի կենսաբանական նշանակությունը	24
1.6 Կենցաղում օգտագործվող անօրգանական նյութեր՝ թթուներ, հիմքեր, աղեր, օքսիդներ	28
1.7 Կենցաղում օգտագործվող օրգանական միացություններ.....	33
1.8 Կարբոնաթթուների աղեր.....	36

ԳԼՈՒԽ 2. ՔԻՄԻԱՆ ԵՎ ՄԵՌՆԵԳԸ

2.1 Սննդի հիմնախնդիրը	40
2.2 Սնունդը որպես էներգիայի աղբյուր: Մարդու կողմից էներգիայի ծախսի գնահատումը	44
2.3 Ածխաջրեր (շաքարներ): Ածխաջրերը որպես էներգիայի գլխավոր մատակարարներ	48
2.4 Ճարպեր: Ճարպերը որպես էներգիայի գլխավոր պաշար	55
2.5 Սպիտակուցներ	58
2.6 Հանքային նյութերը որպես սննդի տարրային բաղադրամասեր	65
2.7 Գործնական աշխատանք. սպիտակուցների հատկությունները	68

ԳԼՈՒԽ 3. ՔԻՄԻԱՆ ԵՎ ԱՌՈՂՋՈՒԹՅՈՒՆԸ

3.1 Մարդու օրգանիզմի քիմիան	69
3.2 Քիմիական տարրերը մարդու օրգանիզմում	71
3.3 Կենդանի բջջի քիմիան: Ֆերմենտներ	74
3.4 Վիտամիններ և հորմոններ	78
3.5 Դեղերի ազդեցությունն օրգանիզմի վրա	83
3.6 Ալկոհոլի և ծխախոտի ազդեցությունն օրգանիզմի վրա, դրանց օգտագործման վտանգավորությունը	88
3.7 Գործնական աշխատանք	92

ԳԼՈՒԽ 4. ՔԻՄԻԱՆ ԵՎ ԱՐՎԵՍՏԸ

4.1 Քիմիական նյութերը զեղանկարչությունում	95
4.2 Քիմիական նյութերը նկարչական արվեստի տեխնիկայում և ձևերում	101
4.3 Մետաղները որպես համաշխարհային արվեստի գլուխգործոցների ստեղծման նյութ	108
4.4 Շրջակա միջավայրի ազդեցությունը քանդակների և ճարտարապետական կոթողների վրա	116
Բացատրական բառարան	122
Գրականության ցանկ	126

ՔԻՄԻԱ

11

ԴԱՍԱԳԻՐՔ ՀՈՒՄԱՆԻՏԱՐ ՀՈՍՔԻ ՀԱՄԱՐ

Հրատ. խմբագիր՝
Տեխն. խմբագիր՝
Համակարգչային
ծեփավորումը՝
Կազմի ձևավորումը՝

Լիանա Չոբանյան
Արարատ Թովմասյան
Նառա Վարդանյանի
Գազիկ Սարոյանի



«Անտարես» հրատարակչատուն, ՀՀ, Երևան- 0009, Մաշտոցի 50ա/1
Հեռ.՝ (+374 10) 58 10 59, Հեռ. / ֆաքս՝ (+374 10) 58 76 69
antares@antares.am, www.antares.am

Հանձնված է տպագրության 11.08.11թ.: Տառատեսակը՝ DallakTimeNew: Չափը՝ 70x100 ¹/₁₆: Տպագրությունը՝ օֆսեթ: 8 պալմ. տպագր. մամուլ: Տպաքանակ՝ 5000 օրինակ: Տպագրված է «Անտարես Նանո պրինտ» տպարանում, Բագրատունյաց փ. 2-րդ նրբ. 23: Պատվեր՝ № 76: