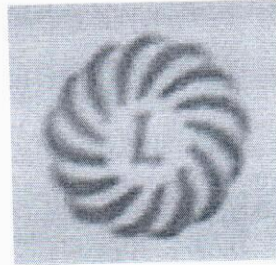


ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ  
ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ



ՀՀ ԿԳՄՍՆ «ԵՐԵՎԱՆԻ ԼԵՈՅԻ ԱՆՎԱՆ Հ. 65 ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑ» ՊՈԱԿ

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ԹԵՄԱՆ՝      ՄԹՆՈԼՈՐՏԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ  
ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

Կատարող՝

Արևիկ Մուրադյան

Ղեկավար՝

Լիդա Սահակյան

Երևան- 2022

# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ.....	3
ԳԼՈՒԽ 1. ՄԹՆՈԼՈՐՏ ՀԱՄԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԿԼԻՄԱՆ	
1.1 Մթնոլորտի քիմիան.....	5
1.2 Մթնոլորտը և կլիման.....	12
ԳԼՈՒԽ 2. ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ	
2.1 Օզոնային շերտ, օզոնային ճեղքերի առաջացման վտանգավորությունը.....	15
2.2 Մթնոլորտի աղտոտման հիմնական աղբյուրները.....	18
ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ.....	21
ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ.....	23

## ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Թեմայի արդիականությունը: Մթնոլորտի աղտոտումը դա այն քիմիական նյութերի, ֆիզիկական ազդակների և կենսաբանական միկրոօրգանիզմների (ախտածին մանրէներ և այլն) թափանցումը, առաջացումն ու կուտակումն է մթնոլորտում, որոնք օդի հիմնական բաղադրամասեր չեն կամ գերազանցում են դրանց թույլատրելի չափաբանակները: Այն կարող է առաջացնել հիվանդություններ, ալերգիաներ կամ մարդկանց մահվան հասցնել:

Մթնոլորտային օդը շրջակա բնական միջավայրի կենսականորեն կարևոր հիմնական տարրերից է, որի աղտոտման հիմնախնդրի լուծումը ՀՀ սոցիալ-տնտեսական հեռանկարային զարգացման և ՀՀ ազգային անվտանգության ռազմավարության ապահովմանն ուղղված գերակա խնդիրներից մեկն է: Արդյունաբերական կազմակերպությունների և ավտոտրանսպորտային միջոցների արտանետումների կրճատման, սահմանային թույլատրելի չափաբանակների չգերազանցման և փոշու հնարավոր աղբյուրների կրճատման միջոցով, մթնոլորտի գերնորմատիվային աղտոտվածության կանխարգելումը սահմանված է ՀՀ բնապահպանական անվտանգության ապահովման հիմնական նպատակ:

Էկոլոգիական հիմնախնդիրները բազմաթիվ են, որոնց շարքում առանձնանցվում են այնպիսիները, որոնք պահանջում են հրատապ լուծում և համայն աշխարհի մարդկանց համատեղ ջանքեր: Դրանք, այսպես կոչված, համամոլորակային էկոլոգիական հիմնախնդիրներն են, որոնցից մթնոլորտի աղտոտումը և օզոնի շերտի քայքայումը կարող են ունենալ ինչպես տեղական, այնպես էլ համամոլորակային բացասական ներգործություն: Առաջինի դեպքում մթնոլորտի աղտոտման ազդեցությանը ենթակա են արտանետման օջախներին մոտ բնակվող մարդիկ, բնական համակարգերը: Բայց մթնոլորտը սահմաններ չունի, և աղտոտվածությունն արագորեն տարածվում է: Արտանետվող վնասակար նյութերը փոխում են մթնոլորտային օդի բաղադրությունը և պատճառ դառնում նոր համամոլորակային էկոլոգիական հիմնախնդիրների:

Շրջակա միջավայրի պահպանության, արդյունավետ բնօգտագործման և կայուն զարգացման ռազմավարության շրջանակներում գիտական շրջանառության մեջ է մտել նոր՝ «էկոլոգիական անվտանգություն» հասկացությունը: Այսօր դժվար է պատկերացնել հանրության անցումը կայուն զարգացման՝ առանց էկոլոգիական

անվտանգության ապահովման: Էկոլոգիական անվտանգությունը դիտվում է որպես անհատի, հասարակության, բնության և պետության կենսականորեն կարևոր շահերի պաշտպանվածության ապահովման գործընթաց՝ իրական և հնարավոր սպառնալիքներից, որոնք գոյանում են շրջակա միջավայրի վրա անթրոպոգեն կամ բնական ազդեցության հետևանքով: Էկոլոգիական անվտանգության ապահովումը պետք է ուղղված լինի այնպիսի պայմանների ստեղծմանը, որոնք կապահովեն նորմատիվների և բաղադրատարրերի՝ թույլատրելի սահմաններում մնալը: Էկոլոգիական անվտանգության ուսումնասիրության օբյեկտներից են բնական ռեսուրսները: Նշյալով էլ պայմանավորված է թեմայի արդիականությունը:

**Հետազոտության նպատակը և խնդիրները:** Հետազոտության հիմնական նպատակն է ուսումնասիրել և ներկայացնել մթնոլորտի էկոլոգիական հիմնախնդիրները հանրակրթական դպրոցում: Այդ նպատակների իրականացումը ենթադրում է կոնկրետ խնդիրների լուծում, որոնք էլ ապահովում են աշխատանքի տրամաբանությունն ու կառուցվածքը:

Առաջադրված նպատակին հասնելու համար աշխատանքում առաջադրվել են հետևյալ *խնդիրները*՝

- Ներկայացնել մասնագիտական գրականության վերլուծություն:
- Ուսումնասիրել մթնոլորտ հասկացությունը:
- Լուսաբանել մթնոլորտի աղտոտման առաջացման աղբյուրները:

Հետազոտության կազմակերպմանը նպաստել է թեմայի շուրջ եղած մասնագիտական գրականության ուսումնասիրումը, հետազոտության համար անհրաժեշտ մեթոդների սահմանումը, ինչպես նաև արդյունքների ամփոփումը:

**Աշխատանքի կառուցվածքը և ծավալը:** Աշխատանքը բաղկացած է բովանդակությունից, ներածությունից, գլուխներից, որոնք իրենց հերթին բաղկացած են ենթագլուխներից, եզրակացություններ բաժնից, օգտագործված գրականության ցանկից:

# ԳԼՈՒԽ 1. ՄԹՆՈԼՈՐՏ ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԿԼԻՄԱՆ

## 1.1 Մթնոլորտի քիմիան

Մենք ապրում ենք ոչ միայն Երկրի վրա, այլ նաև մթնոլորտում: Օդը շրջապատում է մեզ այնպես, ինչպես ջուրը ծովի և օվկիանոսների բնակիչներին: Ինչպես Երկրի կեղևը և ջրամբարները, մթնոլորտը նույնպես ծառայում է քիմիական ռեսուրսների աղբյուր և թափոնները լցնելու տեղ: Մենք օգտագործում ենք օդը շնչառության, վառելիքի այրման և տարբեր տեխնոլոգիական գործընթացներ իրականացնելու համար: Բույսերը, կենդանիները և մարդը մթնոլորտ են բաց թողնում տարբեր գազեր, հեղուկի գոլորշիներ և փոշի: Հնարավոր է, որ այդ նյութերը ոչ մի ազդեցություն չեն գործում շրջակա միջավայրի վրա, բայց և հնարավոր է, որ աղտոտում են և վնասում բնական ցիկլերին<sup>1</sup>:

Քանի որ մարդու գործունեությունը կարող է վատ ազդեցություն թողնել մթնոլորտի վրա, աղտոտել այն, առաջացել է մթնոլորտի պահպանման հիմնախնդիրը, որը հանգեցրել է կարևոր սոցիալական հարցի. պե՞տք է, որ օդը օգտագործվի, որպես անվճար ռեսուրս, ի՞նչ չափով պետք է այն մաքուր լինի, ի՞նչ կարժենա մթնոլորտը մաքուր պահելուն աջակցությունը: Նման հարցեր քննարկվում են երկար տարիներ տեղական, հանրապետական և աշխարհի մակարդակներով:

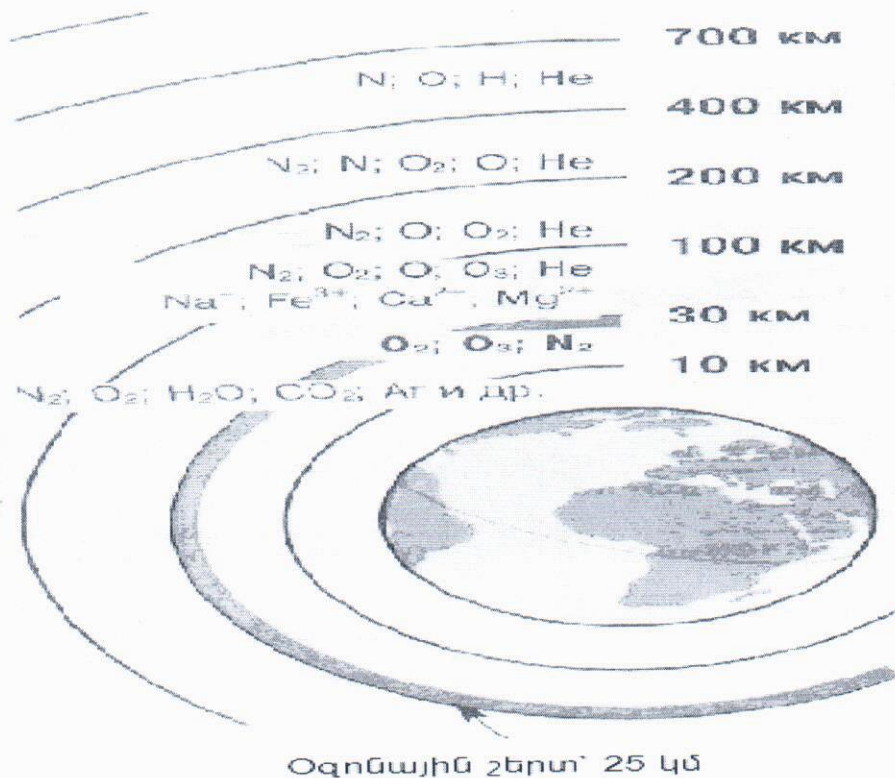
Թվարկված և նման այլ հարցերի ընդունելի պատասխանները կախված են, ծայրահեղ դեպքում մասնակիորեն, մթնոլորտի քիմիայի իմացությունից: Մեզ անհրաժեշտ է իմանալ մթնոլորտի կառուցվածքն ու բաղադրությունը, գազերի ընդհանուր հատկությունները, կլիմայի վրա դրանց ազդեցությունը և բնական այն ցիկլերը, որոնք վերականգնում են մթնոլորտը:

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

Մենք ապրում ենք մթնոլորտ անվանվող հսկայական օդային օվկիանոսի հատակին: Մթնոլորտը Երկիր մոլորակի օդային թաղանթն է՝ յուրօրինակ մուշտակը: Օդը կանխում է Երկրի մակերևույթի գերտաքացումն Արեգակից և

<sup>1</sup> Էկոլոգիական անվտանգության հիմնախնդիրները ՀՀ-ում (Ս.Ա. Գևորգյան, Ռ.Ա. Պետրոսյան և ուրիշներ; մասն. խմբ. Ա.Ս. Թադևոսյան): Եր., Տնտեսագետ (2014), 50 էջ:

միաժամանակ՝ պահպանում վերջինիս շերտությունը տարածության մեջ ցրվելուց: Մթնոլորտը մեր մոլորակի հուսալի պաշտպանն է երկնաքարերից՝ «ընկնող աստղերից», որոնք օդում շիկանում են ու այրվում: Մթնոլորտը պաշտպանում է Երկիր մոլորակի բուսական ու կենդանական աշխարհը տիեզերական ճառագայթների կործանարար ազդեցությունից:



Օդ, որը մենք շնչում ենք: Մթնոլորտի բաղադրությունը

Առանց օդի՝ գրեթե բոլոր կենդանի օրգանիզմները չեն կարող գոյություն ունենալ: Մարդը կամքի ուժով կարող է շունչը պահել ընդամենը մի քանի վայրկյան: Ջուր չէ, որ այս կամ այն՝ հույժ կարևոր առարկան ակնարկելիս հիշում ենք ասացվածքը. «Դա օդի պես անհրաժեշտ է»: Տրամաբանական է, որ օդային ավազանի պահպանությունը չափա-զանց կարևոր է:

Հայտնի է, որ օդն ունի զարմանալի հաստատուն բաղադրություն, որը պահպանվում է բնական փոխանակության ճանապարհով: Թարմ օդը, որը երբեմն հաջողվում է ըմբռնել սարերում, անտառում, ծովափին և այլուր, սովորական օդից բավականին քիչ է տարբերվում: Ստորև զետեղված աղյուսակում ներկայացված է չոր օդի բաղադրությունը՝ բաղադրամասերի միջին քանակությունները, ծավալային տոկոսներով (աղ. ....).

Բաղադրիչներ Միջին քանակություն  
(ծավալային %) Բաղադրիչներ  
Միջին քանակություն  
(ծավալային %)

N2	78,09	CO2	0,03
O2	20,95	Ne	0,0018
Ar	0,93	He	0,0005

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

Բացի նշված գազերից օդը պարունակում է նաև ոչ հաստատուն բաղադրամասեր՝ ջրային գոլորշիներ և գազային այլ խառնուրդներ:

Նշենք, որ օդում յուրաքանչյուր բաղադրամաս պահպանում է իր անհատական հատկությունները:

Երկիր մոլորակի մթնոլորտում թթվածինը մոտ 21% է (ըստ ծավալի): Սովորողների ծանոթությունը թթվածինն սկսվում է այն փաստից, որ թթվածինը կենսականորեն ամենաանհրաժեշտ տարրն է և կենդանի բնությունում ապա-հովում է նյութափոխանակությունը՝ կենդանի օրգանիզմում օքսիդացման ռեակցիաները: Թթվածինը մարդու և կենդանիների օրգանիզմ է ներթափանցում շնչառությամբ: Թոքերում, արյունատար անոթներ թափանցելով, թթվածինը կապվում է արյան հեմոգլոբինի հետ, իսկ զարկերակային արյունը տեղափոխում է թթվածինը մկանների, ուղեղի և բոլոր ներքին օրգան-ների բջիջներ, որտեղ էլ հիմնականում ընթանում են օքսիդավերա-կանգ-նման ռեակցիաները:

Օքսիդացման վերջնական արգասիքը՝ CO<sub>2</sub>-ը, երակային արյունով տեղափոխվում է թոքեր ու արտաշնչվում:

Ստացվում է, որ օդի թթվածինը ծախսվում է, և փոխարենը՝ օդ է անցնում համարժեք քանակու-թյամբ CO<sub>2</sub>: Արդյոք չի՞ վերջանա օդի թթվածինը: Չի՞ վերջանա:

Չէ՞ որ բնության մեջ թթվածինը ոչ միայն ծախսվում է, այլև՝ առաջանում, և դրա պաշարներն անընդհատ լրացվում են:

Քլորոֆիլ պարունակող կանաչ բույսերը անփաթաթու գազ են կլանում և Արևի լույսի ազդեցությամբ՝ այդ գազը համարժեք քանակությամբ թթվածնի փոխարկում: Նշված երևույթն անվանվում է լուսասինթեզ, իսկ ռեակցիայի ընդհանուր հավասարման տեսքը հետևյալն է.



Սսվածից բխում է, թե ինչքան կարևոր է անտառների, ծառերի, կանաչ գոտիների պահպանումն ու ծառահատումների դեմ պայքարը:

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

Օդը գազերի համասեռ, հոտ ու համ չունեցող խառնուրդ է: Գույն չունի: Սա թերևս տարօրինակ է, քանի որ նայում եք երկնքին ու բաց կապույտ գույն տեսնում: Դուք արդեն գիտեք, որ դա պայմանավորված է Արևի լույսի ցրմամբ:  $-2000^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանում օդը հեղուկանում է: Հեղուկ օդի կոտորակային թորումից արդյունաբերության մեջ ստացվում են դրա բաղադրամասերը՝ ազոտ, թթվածին, իներտ գազեր:

Լաբորատոր աշխատանք

Մթնոլորտի քիմիական բաղադրությունը. Օդը կազմված է հիմնականում ազոտից և թթվածնից, պարունակում է նաև քիչ

Չոր օդի բաղադրությունը

Աղյուսակ 2.3

Բաղադրիչներ	Միջին քանակություն ն (ծավալային %)	Բաղադրիչներ	Միջին քանակություն (ծավալային %)
N <sub>2</sub>	78,09	CO <sub>2</sub>	0,03



O <sub>2</sub>	20,95	Ne	0,0018
Ar	0,93	He	0,0005

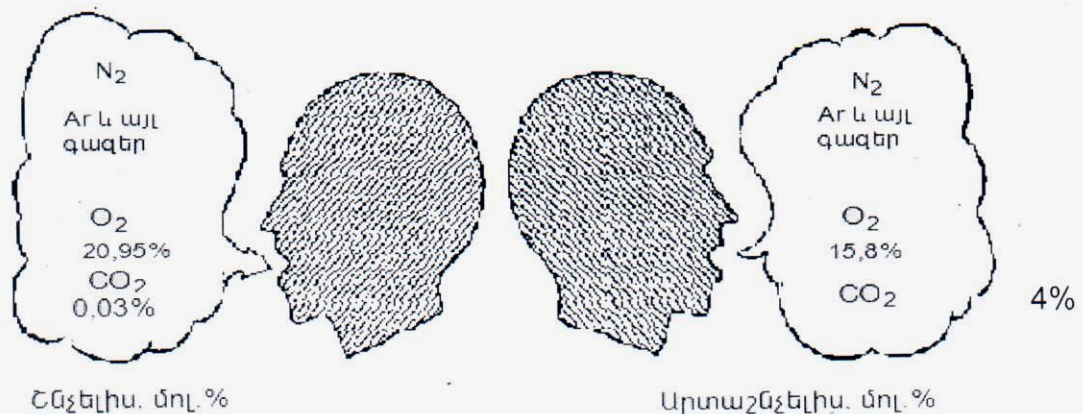
1774 թվականին ֆրանսիացի անվանի գիտնական Անտուան Լավուազիեն փորձով ուսումնասիրել է օդի հիմնական բաղադրիչ մասերն ու այդ գազերին անվանումներ տվել: 8-րդ դասարանից դուք արդեն ծանոթ եք այդ փորձերին:

Բացի նշված գազերից օդը պարունակում է նաև ոչ հաստատուն բաղադրամասեր՝ ջրային գոլորշիներ և գազային այլ խառնուրդներ:

Նշենք, որ օդում յուրաքանչյուր բաղադրամաս պահպանում է իր անհատական հատկությունները:

Երկիր մոլորակի մթնոլորտում թթվածինը մոտ 21% է (ըստ ծավալի): Սովորողների ծանոթությունը թթվածինն սկսվում է այն փաստից, որ թթվածինը կենսականորեն ամենաանհրաժեշտ տարրն է և կենդանի բնությունում ապահովում է նյութափոխանակությունը՝ կենդանի օրգանիզմում օքսիդացման ռեակցիաները: Թթվածինը մարդու և կենդանիների օրգանիզմ է ներթափանցում շնչառությամբ: Թոքերում, արյունատար անոթներ թափանցելով, թթվածինը կապվում է արյան հեմոգլոբինի հետ, իսկ զարկերակային արյունը տեղափոխում է թթվածինը մկանների, ուղեղի և բոլոր ներքին օրգան-ների բջիջներ, որտեղ էլ հիմնականում ընթանում են օքսիդավերա-կանգ-նման ռեակցիաները<sup>2</sup>:

Օքսիդացման վերջնական արգասիքը՝ CO<sub>2</sub>-ը, երակային արյունով տեղափոխվում է թոքեր ու արտաշնչվում:



<sup>2</sup> Թամոյան Ս.Ջ. Շրջակա միջավայրի պահպանություն և ազրոէկոլոգիա (ուսումնական ձեռնարկ): Եր., ՀԱԱՀ (2018), 150 էջ:

Ստացվում է, որ օդի թթվածինը ծախսվում է, և փոխարենը՝ օդ է անցնում համարժեք քանակությամբ CO<sub>2</sub>: Արդյոք չի՞ վերջանա օդի թթվածինը: Չի՞ վերջանա:

Չէ՞ որ բնության մեջ թթվածինը ոչ միայն ծախսվում է, այլև՝ առաջանում, և դրա պաշարներն անընդհատ լրացվում են:

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



Ասվածից բխում է, թե ինչքան կարևոր է անտառների, ծառերի, կանաչ գոտիների պահ-պանումն ու ծառահատումների դեմ պայքարը:

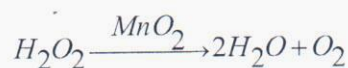
Մթնոլորտի թթվածինը ծախսվում է նաև այրման ռեակցիաների ընթացքում: Մեծաթիվ նյութեր լավ այրվում են ոչ միայն մաքուր թթվածնում, այլև՝ օդում:

Օդը գազերի համասեռ, հոտ ու համ չունեցող խառնուրդ է: Գույն չունի: Սա թերևս տարօրինակ է, քանի որ նայում եք երկնքին ու բաց կապույտ գույն տեսնում: Դուք արդեն գիտեք, որ դա պայմանավորված է Արևի լույսի ցրմամբ: -200°C ջերմաստիճանում օդը հեղուկանում է: Հեղուկ օդի կոտորակային թորումից արդյունաբերության մեջ ստացվում են դրա բաղադրամասերը՝ ազոտ, թթվածին, իներտ գազեր<sup>3</sup>:

Լաբորատոր աշխատանք

Մթնոլորտի քիմիական բաղադրությունը. Օդը կազմված է հիմնականում ազոտից և թթվածնից, պարունակում է նաև քիչ քանակով CO<sub>2</sub> և այլ գազեր: Օդի յուրաքանչյուր բաղադրիչ օժտված է հատուկ քիմիական և ֆիզիկական հատկություններով: Այս լաբորատոր աշխատանքում դուք պետք է ստանաք երկու բաղադրիչ՝ թթվածին և CO<sub>2</sub> և ուսումնասիրե՛ք դրանց որոշ հատկություններ:

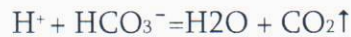
1. Թթվածնի ստացումը: Փորձանոթի մեջ լցրե՛ք երկու մլ ջրածնի պերօքսիդ, ավելացրե՛ք MnO<sub>2</sub> և տաքացրե՛ք: Ընթանում է հետևյալ ռեակցիան և անջատվում է գազ.



<sup>3</sup> Էկոլոգիական անվտանգության հիմնախնդիրները ՀՀ-ում (Ս.Ա. Գևորգյան, Ռ.Ա. Պետրոսյան և ուրիշներ; մասն. խմբ. Ա.Ս. Թադևոսյան): Եր., Տնտեսագետ (2014), 50 էջ:

Փորձանոթի բերանին այրվող մարխա մոտեցնելիս այն բռնկվում է: Թաց լակմուսի թուղթը փորձանոթի բերանին մոտեցնելիս գույնի փոփոխություն չի նկատվում:

2. CO<sub>2</sub> գազի ստացումը. Փորձանոթի մեջ դրե՛ք խոհանոցային հաբ, որը պարունակում է NaHCO<sub>3</sub>, KHCO<sub>3</sub> և կիտրոնաթթու և ավելացրե՛ք ջուր: Ռեակցիան սկսվում է առանց տաքացման: Տեղի է ունենում հետևյալ փոխազդեցությունը.



Այրվող մարխը մոտեցնելիս հանգչում է: Անջատվող գազը չի նպաստում այրմանը: Թաց լակմուսի թուղթը փորձանոթի բերանին մոտեցնելիս կարմրում է: Դա նշանակում է, որ անջատվող գազը թթվային հատկություն ունի: Փորձանոթի բերանը փակենք գազատար խողովակ ունեցող խցանով և խողովակի ծայրն ընկղմենք կրաջրի լուծույթի մեջ: Լուծույթը պղտորվում է, քանի որ առաջացած կալցիումի կարբոնատը ջրում անլուծելի է:

Հարցեր և վարժություններ

1. Ո՞վ է առաջին անգամ և ի՞նչ փորձերով է հաստատել օդի բաղադրությունը:
2. Թվարկե՛ք օդի հաստատուն բաղադրամասերը:
3. Արարատի ցեմենտի գործարանի շրջակայքում ի՞նչ նյութեր կհայտնվեն մթնոլորտում:
4. Ըստ թթվածնի հետ փոխազդեցության մետաղները բաժանվում են երեք խմբի.
  - մետաղներ, որոնք փոխազդում են սովորական պայմաններում.
  - մետաղներ, որոնք փոխազդում են տաքացման պայմաններում.
  - մետաղներ, որոնք չեն փոխազդում ոչ մի պայմանում
- ա) Na, Ca, Pt, Cu, Fe, Ca, Ni, K, Ba, Pb, Au, Ti մետաղները բաժանե՛ք երեք խմբի:
- բ) Գրե՛ք հնարավոր բոլոր ռեակցիաների հավասարումները:
5. Օդում թթվածնի զանգվածային բաժինը 23% է: Քանի՞ գրամ օդից կստացվի 460 գ թթվածին: Հաշվե՛ք բանաձևով:
6. Օդի ի՞նչ ծավալում կպարունակվի 54 լ թթվածին:
7. Օդի հաստատուն բաղադրամաս չէ.
  - 1) N<sub>2</sub>
  - 2) O<sub>2</sub>
  - 3) H<sub>2</sub>O

4) Ar

8. Քանի՞ գրամ կալցիումի կարբոնատի նստվածք կառաջանա, եթե 110լ արտաշնչած օդ բաց թողնենք ավելցուկով կրաջրի մեջ:

## 1.2. Մթնոլորտը և կլիման

Պատկերացրե՛ք այնպիսի մի տեղ, ուր ցերեկը արևը քարերն այնքան է տաքացնում, որ կարելի է դրանց վրա ձվածեղ պատրաստել, իսկ գիշերը ջերմաստիճանն այնքան է իջնում, որ ածխածնի (IV) օքսիդը փոխարկվում է չոր սառույցի: Այդ տեղը լուսինն է: Նման դաժան պայմանները Լուսնի վրա պայմանավորված են մթնոլորտի բացակայությամբ: Լուսինը մթնոլորտից զուրկ է: Հիմնականում այդ պատճառով էլ ցերեկը լուսնի մակերեսը տաքանում է մինչև +120օC, իսկ գիշերը սառչում է մինչև -160 օC:

Արեգակնային ճառագայթումը Երկրի մթնոլորտի հետ պահում են մեր մոլորակի վրա այնպիսի կլիմա, որը պիտանի է կյանքի համար: Դուք գիտեք, որ անապատում եղանակը սովորաբար չորային է, հասարակածային շրջանում խոնավ և հաճախակի են անձրևները, բևեռամերձ շրջաններում միշտ ցուրտ է: Երևանում զարունը սովորաբար մեղմ է ու խոնավ, իսկ ամառը՝ շոգ ու չոր: Աշնանը լինում են արևոտ, չափավոր տաք և համեմատաբար խոնավ եղանակներ: Երևանում ձմեռը լինում է ցուրտ և սակավաձյուն: Այդպես է լինում գրեթե ամեն տարի:

Տվյալ վայրին բնորոշ միանման եղանակների բազմամյա կրկնությունը կոչվում է կլիմա:

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

կախված տվյալ վայրում գետերի և լճերի շատ կամ քիչ լինելը, բույսերի և կենդանիների բաշխվածությունը:

Կլիման մեծ ազդեցություն ունի տվյալ վայրի ռելիեֆի, գետերի, լճերի, բուսական և կենդանական աշխարհների վրա: Կլիմայից են կախված տվյալ

վայրում գետերի և լճերի շատ կամ քիչ լինելը, բույսերի և կենդանիների բաշխվածությունը:

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

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

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

Ածխածնի (IV) օքսիդը՝ CO<sub>2</sub> և ջուրը՝ H<sub>2</sub>O լավ կլանում են ինֆրակարմիր ճառագայթները, նույնը կարելի է ասել և մեթանի CH<sub>4</sub> և դրա հալոգենածանցյալների

մասին: Ամպերը նույնպես կլանում են ԻԿ-ճառագայթումը: Այդ մոլեկուլների կողմից կլանված էներգիան, ևս մի անգամ վերաճառագայթվում է: Էներգիան «ճանապարհորդում» է Երկրի և մթնոլորտի մասնիկների միջև, միջև որ կրկին ընկնում է տիեզերք:

Էներգիայի կլանումը և ճառագայթումը վերը նշված նյութերի կողմից առաջացնում է, այսպես կոչված ջերմոցային էֆեկտ, քանի որ այն հիշեցնում է ջերմոցներում արեգակնային էներգիայի պահպանման եղանակը: Վեներա (Արուսյակ) մոլորակը ջերմոցային էֆեկտի գործուն օրինակ է: Այդ մոլորակի մթնոլորտը կազմված է CO<sub>2</sub>-ից, որը կանխում է ԻԿ-ճառագայթման էներգիայի կորուստը, որի հետևանքով պահպանում է մոլորակի ջերմային հաշվեկշիռը, երկրային ջերմաստիճանից բավականին բարձր:

Երկրի մակերեսային վրա գտնվող յուրաքանչյուր նյութ ունի բնութագրական անդրադարձման հատկություն և բնութագրական ջերմունակություն: Դրանք հատկություններ են, որոնք համատեղ որոշում են նյութի տաքանալու արագությունը: Որքան մեծ է ջերմունակությունը, այնքան մեծ է մարմնի ջերմության պաշար պահելու ընդունակությունը: Հիշենք, որ ջրի յուրահատկություններից մեկն էլ մեծ տեսակարար ջերմունակությունն է և կարևոր դեր ունի Երկրի կլիմայի ձևավորման գործընթացում<sup>4</sup>:

---

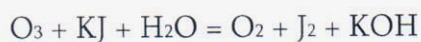
<sup>4</sup> Թամոյան Ս.Ջ. Շրջակա միջավայրի պահպանություն և ազրոէկոլոգիա (ուսումնական ձեռնարկ): Եր., ՀԱԱՀ (2018), 150 էջ:

## ԳԼՈՒԽ 2. ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

### 2.1. Օզոնային շերտ, օզոնային ճեղքերի առաջացման վտանգավորությունը

9-րդ դասարանից դուք արդեն ծանոթ եք օզոնի ստացմանն ու հատկություններին՝ որպես թթվածնի ալոտրոպային ձևափոխություն: Պարզվում է, որ մեծ կոնցենտրացիայով օզոնը թունավոր է, ուստի այդ գազի հետ պետք է զգույշ աշխատել: Օզոնի թույլատրելի շեմային կոնցենտրացիան հավասար է 0,0004–0,015 մգ/մ<sup>3</sup>, 0,4–2,0 մգ/մ<sup>3</sup> կոնցենտրացիայի դեպքում ի հայտ են գալիս թունավորման նշաններ՝ բերանում չորություն, ցրվածություն, շնչարգելություն: Եթե օզոնի կոնցենտրացիան հասնում է 10 մգ/մ<sup>3</sup>, ապա մի քանի ժամից թոքերի այտուց է զարգանում:

Օզոնի առկայությունն օդում կարելի է որոշել հետևյալ ռեակցիայով.



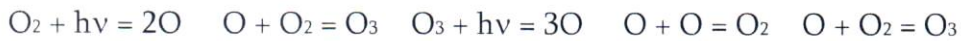
Փորձե՛ք ինքներդ. Կալիումի յոդիդով թրջված թղթի վրա կաթեցրեք օսլայի լուծույթ և կայծակից հետո պահեք օդում. թուղթը կապտում է: Սովորաբար անձրևից հետո հաճելի հոտ է զգացվում, դա օզոնի հոտն է:

Այնուհանդերձ՝ օզոնի չնչին կոնցենտրացիան օդում օգտակար է օրգանիզմի կենսագործունեության համար: Վերջին ժամանակներում, որպես ուժեղ մանրէասպան նյութ, օզոնը կիրառվում է տարբեր վարակիչ հիվանդություններ բուժելիս: Օզոնով վարակազերծում են վիրահատական սենյակներն ու խմելու ջուրը: Օզոնով մշակված ջուրը, ի տարբերություն քլորացված ջրի, տհաճ համ կամ հոտ չունի: Օզոնով են վարակազերծում, հատկապես, ստորգետնյա ջրերը<sup>5</sup>:

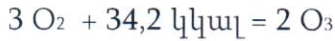
Երկրի մակերևույթից 25 կմ բարձրության վրա՝ արեգակնային ճառագայթումից, առաջացել է մշտական օզոնային շերտ, որը կլանում է այդ ճառագայթման ուլտրամանուշակագույն բաղադրամասը: Վերջինս այլապես կոչնչացներ ողջ կենդանական աշխարհը Երկրագնդի վրա: Ի դեպ, ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների նույնիսկ այն փոքր մասը, որ Երկիր է հասնում, անզգույշ արևահարության դեպքում կարող է այրվածքներ առաջացնել: Այսպիսով՝ կարելի է

<sup>5</sup> Վնասակար նյութերի արտանետումը մթնոլորտ: Շրջակա միջավայրը և բնական պաշարները ՀՀ-ում 2000–2019 թթ.:

ամրագրել, որ օզոնային շերտը Երկրի կենդանի օրգանիզմների վահանն է: Տեղի ունեցող պրոցեսները կարելի է ներկայացնել հետևյալ հավասարումներով.



Ընդհանուր ձևով՝ ռեակցիայի հավասարման տեսքն այսպիսին է.



Օզոնի մոլեկուլներն անկայուն են և կրկին փոխարկվում են թթվածնի՝ ջերմային էներգիա անջատելով: Դրա շնորհիվ՝ Արեգակի ուլտրամանուշակա-գույն ճառագայթման մեծ մասը փոխարկվում է ջերմային էներգիայի:

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

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

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

Միջազգային հանրության հիմնական պայքարն ընթանում է օզոնը քայքայող նյութերի կիրառման դեմ: 1996թ. Կալիֆորնիայի համալսարանի գիտնականներ Շ.Ռոուլանդը և Մ.Մոլինան, ինչպես նաև՝ Փ.Կրուտցեն՝ Մաքս Պլանկի անվան քիմիայի ինստիտուտից, արժանացել են Նոբելյան մրցանակի՝ ստրատոսֆերային



օգոնի կոնցենտրացիայի նվազման պատճառների բացահայտման համար: Նրանք կարողացել են ապացուցել, որ օգոնային շերտի հիմնական քայքայողները քլորի ու բրոմի ատոմներն են, որոնք անջատվում են մարդու սինթետիկ հալոգենացված ածխաջրածինների արեգակնային ճառագայթումից: Հիմնական օգոնաքայ-քայիչ նյութերի թվին են պատկանում քլորֆտո-րածխաջրածինները (CFxCIy), որոնցից կենցա-դում ու դեղագործության մեջ օգ-տագործվող օդակախույթներ (աերոզոլեր) են ստացվում: Դրանք անմիջական վտանգ են սպառնում Երկիր մոլո-րակն Արեգակի ուլտրամա-նուշա-կազույն ճառագայթ-նե-րից պաշտպանող օգոնային շերտին:

Քլորֆտորածխաջրածինները՝ ֆտորեռքլոր մեթանը, երկքլորերկֆտոր մեթանը, քլորֆտորբրոմածխածինները (գալոններ), բրոմմեթա-նը և այլն, չափազանց կայուն են, թեթև, օդում փոփոխության չեն ենթարկվում, վեր են բարձ-րա-նում, փոխազդում օգոնի հետ և օգոնային շերտում ճեղքեր առաջացնում:

Հրթիռներից մթնոլորտ արտանետվող ազոտի՝ օքսիդները նույնպես օգոնային շերտի քայքայման վտանգներից են:

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

Օգոնային շերտի պահպանումը համամոլորակային (գլոբալ) էկոլոգիական հիմնախնդիրներից է<sup>6</sup>:

1995թ. մոտ 150 երկիր, իսկ 1997թ.՝ 163 երկիր Մոնրեալում(Կանադա) ստորագրել են «Մոնրեալյան արձանագրություն» միջազգային համաձայնագիրը՝ օգոնային շերտը քայքայող նյութերի կա՛մ իսպառ վերացման, կա՛մ դրանց արտադրությունը խիստ կրճատելու վերաբերյալ<sup>7</sup>:

<sup>6</sup> [https://www.armstat.am/file/article/eco\\_book\\_2019\\_8.pdf](https://www.armstat.am/file/article/eco_book_2019_8.pdf)

<sup>7</sup> Վնասակար նյութերի արտանետումը մթնոլորտ: Շրջակա միջավայրը և բնական պաշարները ՀՀ-ում 2000–2019 թթ.:

## 2.2. Մթնոլորտի աղտոտման հիմնական աղբյուրները

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

Մթնոլորտն աղտոտվում է նաև որոշ բնական գործընթացների հետևանքով, սակայն բնության մեջ կան և այլ երևույթներ, որոնք հանգեցնում են հավասարակշռության վերականգնմանը: Օրինակ՝ ածխաթթու գազի (CO<sub>2</sub>) հավասարակշիռ կոնցենտրացիան պահպանվում է՝ որպես օվկիանոսի ու ցամաքի նյութի ու էներգիայի փոխանակության արդյունք, իսկ մարդու դերն այդ հավասարակշռության հաստատման գործում չնչին է:

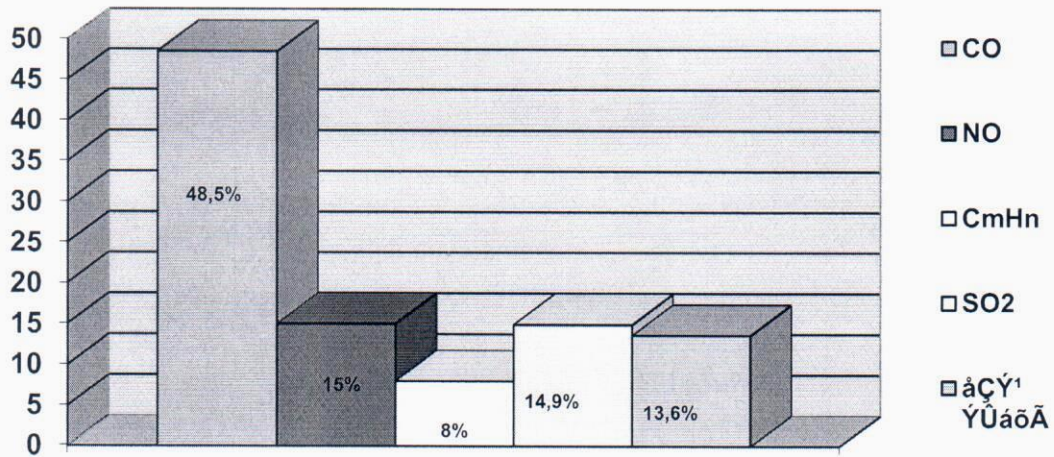
Հայտնի է, որ CO<sub>2</sub> գազի ավելցուկը կարող է հանգեցնել «ջերմոցային էֆեկտին»:

Վերջինիս պատճառով օդի միջին ջերմաստիճանը տարեկան 0,1°C-ով աճում է, որն անշուշտ կարող է համաշխարհային աղետի պատճառ դառնալ<sup>8</sup>:

Սակայն առավել հրատապ խնդիրն այն է, որ աղտոտվում է մեր փողոցների ու ճանապարհների մթնոլորտը, որտեղ մահաբեր քանակություններով կուտակվում է վառելանյութի ոչ լրիվ այրման արգասիք՝ ածխածնի (II) օքսիդը (CO), որն օդի շրջապտույտով չի հասցնում ցրվել: Իսկ CO-ի առաջանալու գլխավոր «մեղավորը» տրանսպորտն է, մասնավորապես՝ ավտոմեքենաները. բավական է նշել, որ արդյունաբերությունը մոտ 5 անգամ պակաս CO է օդ

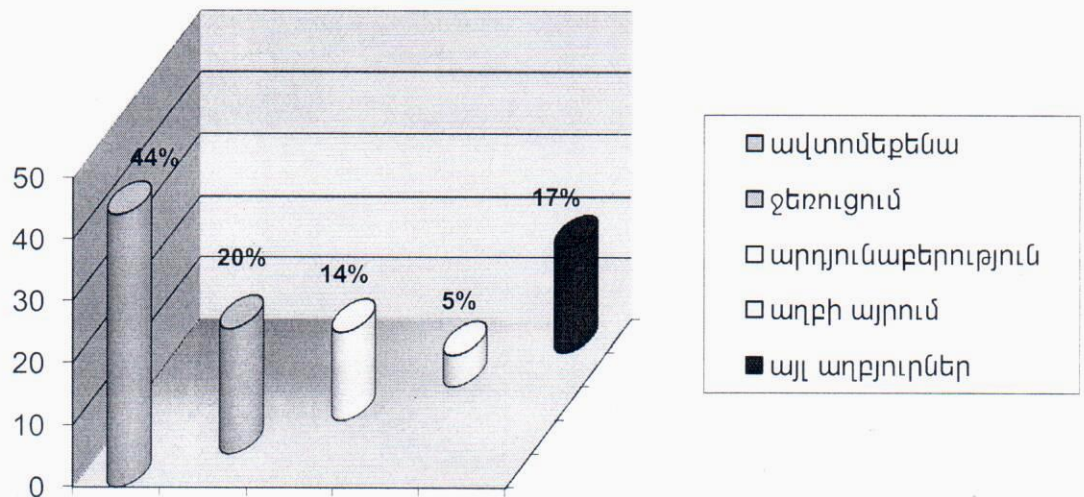
<sup>8</sup> Маргарян В.Г. Охрана атмосферного воздуха и проблемы обеспечения экологической безопасности в Республике Армения. В сб.: Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и экологии. (ред. Н.М. Пузырев, Б.Ф. Зюзин, Ю.В. Козловская). Тверь, ТвГТУ (2016), 262–266.

արտանետում, քան տրանսպորտը: Օդն աղտոտող նյութերը սովորաբար դասաբաժանվում են ըստ բաղադրության նկ. 2.3:



Նկ. 2.3

Մթնոլորտի աղտոտման հիմնական աղբյուրները՝ աղտոտման հարաբերական սաստկություններով, ներկայացված են հետևյալ գծանկարում (նկ. 2.4.).



Նկ.2.4: Մթնոլորտի աղտոտման հիմնական աղբյուրները

Ներքին այրման շարժիչի աշխատանքի հիմքում ընկած է հեղուկ վառելիքի և օդի խառնուրդի այրումը. 15 կշռամաս օդին համապատասխանում է 1 կշռամաս

վառելիք, ընդ որում, այսպես կոչված, իդեալական այրման դեպքում առաջանում է և օդ արտանետվում ոչ այնքան վտանգավոր ածխաթթու գազ (CO<sub>2</sub>):

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



Օքսիդների առաջացումը կախված է ներքին այրման շարժիչների աշխատանքի արագությունից: Արագ ընթացքի ժամանակ ազոտի օքսիդների քանակությունը մեծանում է, բայց վառելիքը լավ է այրվում, և CO համեմատաբար քիչ է առաջանում: Դանդաղ կամ պարապ ընթացքի դեպքում ազոտի օքսիդներ քիչ են առաջանում, բայց այրումը լրիվ չի կատարվում, և CO-ի քանակությունն է ավելանում: NO<sub>2</sub>-ը փոխազդում է ջրի հետ, և առաջանում է ազոտական թթու.



Արդյունաբերական ձեռնարկություններից և ջեռուցման համակարգից օդ են արտանետվում նաև ծծմբի (IV) օքսիդ (SO<sub>2</sub>) և պինդ մասնիկներ: Եթե SO<sub>2</sub>-ը չհեռացվի, ապա կփոխազդի ջրի հետ ու ծծմբային թթվի (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) լուծույթի կաթիլներ կառաջացնի.



Նշված երկու թթվից բացի՝ առաջանում է նաև H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: Ուսանողները զարմանում են: Ինչպե՞ս կարող է այդ թթուն առաջանալ մթնոլորտում: Նրանք գիտեն, որ սովորական պայմաններում հնարավոր չէ ծծմբի (IV) օքսիդի փոխարկումը ծծմբի (VI) օքսիդի<sup>9</sup>:

<sup>9</sup> <https://www.armstat.am/am/?nid=82>

<sup>10</sup> Վնասակար նյութերի արտանետումը մթնոլորտ: Շրջակա միջավայրը և բնական պաշարները ՀՀ-ում 2019 թ.:

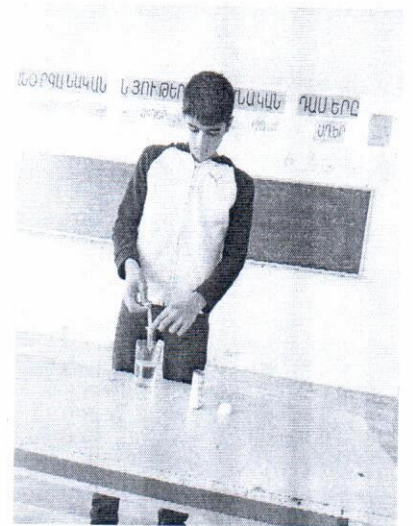
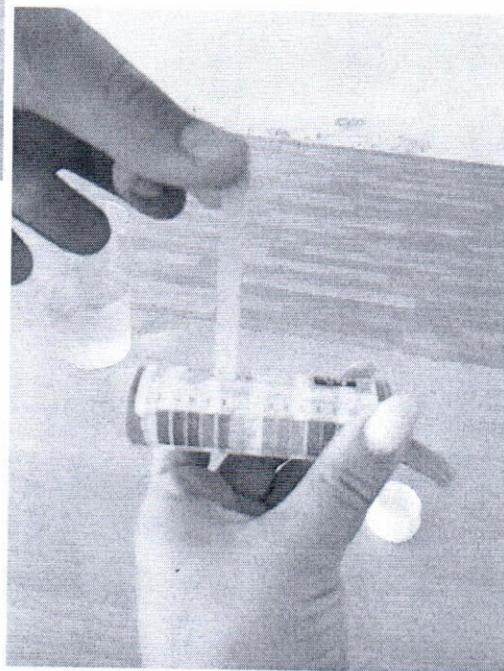
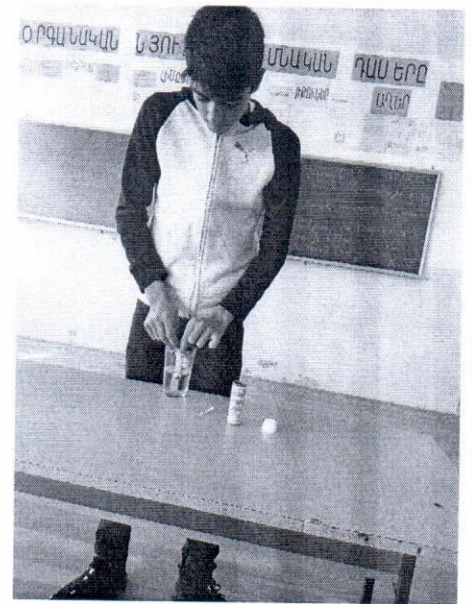
## ԵԶՐԱԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆ

Ամփոփելով սույն ավարտական աշխատանքը, հետազոտության և վերլուծության արդյունքների հիման վրա կարելի է անել հետևյալ եզրակացությունները.

- Օդի աղտոտվածությունը դիտելով որպես առավել տարածված շրջակա միջավայրի ռիսկի գործոն, հանրային առողջության անվտանգության ապահովման տեսանկյունից անհրաժեշտ է մթնոլորտային օդի որակի մասով սահմանել այնպիսի նպատակներ, որոնք կնպաստեն մարդու առողջության և ամբողջությամբ վերցված՝ շրջակա միջավայրի վրա վնասակար ազդեցությունից խուսափելուն, այն կանխելուն և/կամ նվազեցնելուն: Այս առումով կարևորվում է, ընդհանուր մոտեցմամբ մթնոլորտային օդի որակի և աղտոտման մակարդակի գնահատումը, որպես չափանիշ օգտագործելով բնակչության հիվանդացության ցուցանիշները:
- Ազգային և համայնքային մակարդակով արտանետումների կրճատման արդյունավետ միջոցառումների սահմանման և իրականացման համար կարևոր է աղտոտման աղբյուրների դասակարգումը, ըստ շրջակա միջավայրի վրա դրանց ազդեցության վտանգավորության աստիճանի: «Ռիսկի տերիտորիալ գործակից» հասկացությունը հնարավորություն է տալիս դասակարգել աղտոտման աղբյուրները, օգտագործելով ոչ միայն արտանետումների քանակի և վտանգավորության վերաբերյալ տվյալները, այլ նաև աղտոտման աղբյուրի ազդեցությանը ենթարկված տարածքի մակերեսն ու բնակչության թվաքանակը:
- Չնայած գործող օրենսդրությունը պարունակում է մթնոլորտային օդի բնապահպանական նպատակները խթանող դրույթներ, սակայն դրանք չունեն գործնականում կիրարկման համապատասխան մեխանիզմներ: ՀՀ շրջակա միջավայրի պահպանության ոլորտի նորմատիվաիրավական դաշտն ընդհանուր առմամբ կարող է բնութագրվել ոչ բավարար ամբողջականությամբ, բացերի և երկիմաստությունների առկայությամբ, էկոլոգիական հարաբերությունների կարգավորման համալիր մոտեցումների բացակայությամբ: Շրջակա միջավայրի պահպանության և բնական ռեսուրսների օգտագործման տնտեսական կարգավորման իրավական ապահովվածությունը լուրջ բարեփոխումների կարիք ունի, հատկապես շրջակա միջավայրի վրա բացասական ներգործությունների համար վճարվող վճարների ու դրանց հաշվարկման մեթոդների իրավական կարգավորման մասով:
- Մթնոլորտային օդն աղտոտող նյութերի արտանետումների նորմավորման կիրառվող պրակտիկան անարդյունավետ է մթնոլորտ վնասակար նյութերի արտանետումների

և դրա հիման վրա ֆիզիկական վնասակար ներգործությունների կարգավորման, մթնոլորտային օդի պահպանության նկատմամբ պետական վերահսկողության իրականացման տեսանկյունից: Արտանետման փաստացի մակարդակով արտանետման սահմանաչափերի սահմանման ՀՀ-ում կիրառվող ներկա պրակտիկան չի խթանում տնտեսավարող սուբյեկտներին զբաղվելու բնապահպանական գործունեությամբ: Արտանետումների նորմավորման հարցերը կարգավորող իրավական ակտերը չեն լուծում սահմանային արտանետումների նորմատիվների սահմանման և արտանետումների թույլտվության վերաբերյալ մի շարք հարցեր, իսկ դրանցում առկա որոշ դրույթներ էլ հնացած են և ունեն վերանայման կարիք:

# ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԾԱՆԱՊԱՐՅՈՎ ՕԴԻ $\text{pH}$ -Ի ՈՐՈՇՈՒՄ



## ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Էկոլոգիական անվտանգության հիմնախնդիրները ՀՀ-ում (Ս.Ա. Գևորգյան, Ռ.Ա. Պետրոսյան և ուրիշներ; մասն. խմբ.՝ Ա.Ս. Թադևոսյան): Եր., Տնտեսագետ (2014), 50 էջ:
2. Թամոյան Ս.Ջ. Շրջակա միջավայրի պահպանություն և ագրոէկոլոգիա (ուսումնական ձեռնարկ): Եր., ՀԱԱՀ (2018), 150 էջ:
3. Վնասակար նյութերի արտանետումը մթնոլորտ: Շրջակա միջավայրը և բնական պաշարները ՀՀ-ում 2000–2019 թթ.:
4. Վնասակար նյութերի արտանետումը մթնոլորտ: Շրջակա միջավայրը և բնական պաշարները ՀՀ-ում 2019 թ.:
5. Маргарян В.Г. Охрана атмосферного воздуха и проблемы обеспечения экологической безопасности в Республике Армения. В сб.: Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и экологии. (ред. Н.М. Пузырев, Б.Ф. Зюзин, Ю.В. Козловская). Тверь, ТвГТУ (2016), 262–266.
6. <https://www.armstat.am/am/?nid=82>
7. [https://www.armstat.am/file/article/eco\\_book\\_2019\\_8.pdf](https://www.armstat.am/file/article/eco_book_2019_8.pdf)