**ՀՀ ԿԳՍՄ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ**

**«ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅՈՒՆ»**

**ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ**

**Քիմիայի հերթական ատեստավորման ենթակա ուսուցիչների վերապատրաստման դասընթաց**

**ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ**

**ԹԵՄԱ՝**

**ԳՈՐԻՍԸ ՍՆՈՒՑՈՂ ՋՐԱՄԲԱՐՆԵՐԻ ՋՐԻ ՈՐԱԿԻ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑՈՒՄ**

**ԿԱՏԱՐՈՂ՝ Հովհաննիսյան Սուսաննա**

**ԴՊՐՈՑ՝ «Գորիսի Ա. Բակունցի անվ. թիվ 1 ա/դ» ՊՈԱԿ**

**ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՈՂ՝ Աթաբեկյան Լիլիթ**

**ԳՈՐԻՍ 2022**

**Ներածություն**

**Թեմայի ընտրությունը.**

Հետազոտական աշխատանքի համար ընտրվել է «Գորիսը սնուցող ջրամբարների ջրի որակի ցուցանիշների ուսումնասիրումը ավագ դպրոցում» թեման:

**Թեմայի արդիակությունը.**

Ինչպես հայտնի է ջուրը կյանք է, և, եթե չլիներ մոլորակի վրա ջուրը, կյանքը գոյություն չէր ունենա, քանի որ առաջին կենդանի օրգանիզմներն առաջացել են ջրում և միայն ավելի ուշ զարգացել են այն աստիճան, որ կարողացել են գոյություն ունենալ ջրից դուրս: Ջուրն օրգանիզմի հիմնական միջավայրն է, որտեղ ընթանում է նյութափոխանակությունը:

**Վարկածը.**

Իմ կողմից առաջ քաշվեց վարկած, որ աշակերտներին ներգրավելով իրենց բնակավայրի ջրի որակի ցուցանիշների որոշման աշխատանքների մեջ, կբարձրանա նրանց մոտիվացիան, քիմիա առարկայի նկատմամբ հետաքրքրությունը ձեռք կբերեն գործնական հմտություններ, ինչպես նաև կամրապնդվի կյանքի հետ քիմիայի կապը:

**Հետազոտության օբյեկտը**.

Գորիսի տարածաշրջանի խմելու ջուրը սնուցող՝ Ակների և Մուխութուրյան ստորերկրյա ջրաղբյուրների ջրերը.

**Հետազոտության նպատակը.**

Աշակերտներին ներգրավել հետազոտական աշխատանքի մեջ՝ բնագիտական հետաքրքրությունները բարձրացնելու, մոտիվացնելու, գործնական հմտություններ ձևավորելու, ինչպես նաև կյանքի հետ քիմիայի կապը ամրապնդելու նպատակով:

**Հետազոտության խնդիրները.**

1. Կատարել գրական աղբյուրների հետազոտություն, ջրի որակի ցուցանիշների ուսումնասիրման մեթոդների վերաբերյալ:
2. Կատարել աղբյուրի ջրի **օրգանոլեպտիկ** հատկությունների ուսումնասիրություն:
3. Խմելու ջրի որակի **թունաբանական** ցուցանիշների ուսումնասիրություն:
4. Խմելու ջրի որակի **ընդհանուր սանիտարական** ցուցանիշների ուսումնասիրություն

**Հետազոտության մեթոդները.**

1. Գրական աղբյուրների հետազոտություն, վերլուծություն;
2. Մնացորդային քլորի պարունակության որոշում;
3. Մնացորդային ատկիվ քլորի որոշում յոդոմետրիկ եղանակով;
4. Մնացորդային ազատ քլորի որոշումը մեթիլ օրանժի տիտրման եղանակով;
5. Խմելու ջրի կոշտության որոշում;
6. Օրգանոլեպտիկ հատկությունների ուսումնասիրություն;
7. Անօրգանական և օրգանական նյութերի քանակական որոշում;
8. Մանրէաբանական ցուցանիշների ուսումնասիրություն;
9. Նախագծային մեթոդով դասի վարում:

**Աշխատանքի քայլերը.**

* Սահմանել դասի նպատակը և վերջնարդյունքները:
* Դասարանը բաժանել 3 խմբի;
* Կատարել լաբորատոր աշխատանքները;
* Մշակել փորձերի արդյունքները, կատարել եզրահանգումներ;
* Գրանցել աշխատանքային տետրում;
* Պատրաստել սահիկահանդես և ներկայացնել աշխատանքը:

**ԳԼՈՒԽ 1**

Ողջ աշխարհում ջրից ավելի փափուկ և դյուրաբեկ ոչինչ չկա, բայց այն նաև կարծր է և ամուր: Ոչ ոք չի կարող տիրել ջրին, չնայած յուրաքանչյուրը կարող է հաղթել նրան:

Դյուրաբեկը հաղթում է ամուրին, փափուկը տիրում է կարծրին:

**1.1. Ջուրը որպես կյանքի հիմք**

Ջուրն իր ֆիզիկա-քիմիական հատկություններով օրգանիզմի վրա պետք է ներգործի բարենպաստ, օժտված լինի բարորակ օրգանոլեպտիկ, զովացնող և ծարավը հագեցնող հատկությունններով, պետք է պիտանի լինի իր քիմիական կազմով և օրգանիզմի վրա տոքսիկոլոգիական ազդեցություն չունենա, չպարունակի ախտածին միաբջիջներ, բակտերիաներ, վիրուսներ, հելմինտների ձվիկներ [4]: Ջրի միջոցով ամենից հաճախ տարածվում են աղիքային ինֆեկցիաներ (խոլերիա, որովայնային տիֆ, սալմոնելիոզներ, շիգելիոզ), մի շարք զոոնոս ինֆեկցիաներ (լեպտոսպիրոզներ, տուլարեմիա), մարդու էնտերովիրուսներ (ինֆեկցիոն հեպատիտ, պոլիոմելիտ), վիրուսային կոնյուկտիվիտ (լողավազանային): Ջրային ճանապարհով օրգանիզմ կարող են թափանցել նաև պարազիտային որդեր (ասկարիդոզ, չիստոմոտոզ, անկիլոստոմոզ): Որդերի ձվիկներով և թրթուրներով հաճախակի աղտոտվում է հողը և բաց ջրամբարները: Մարդիկ վարակվում են ջրամբարներում լողանալիս, ոռոգման ջրերի հետ շփման մեջ գտնվելու կամ աղտոտված բանջարեղեն օգտագործելու դեպքում:

Հաստատված է որ, բոլոր հիվանդությունների մեծ մասը կապված է անբավարար հատկություններ ունեցող ջրի օգտագործման հետ: Ջրամատակարարման հիգիենայի բնագավառում անհրաժեշտ միջոցառումներն են՝ ջրամատակարարման աղբյուրների ճիշտ ընտրություն, կենտրոնացված ջրամատակարարման համակարգի ստեղծում, ջրաղբյուրների սանիտարա-պահպանական գոտիների սահմանում, ջրամբարների մեջ կեղտաջրեր թափելու վերաբերյալ սանիտարական կանոնների կիրառում, խմելու ջրի վարակազերծում: Խմելու նպատակով օգտագործվող բաց ջրամբարների ջրերը պարտադիր կարգով վարակազերծում են, իսկ ստորերկրյա ջրաղբյուրները՝ ըստ պահանջի: Ստորգետնյա աղբյուրների ջրի մանրէաբանական անալիզն ախտահանության բացակայության դեպքում իրականացվում է՝

* ամիսը 1 անգամ – մինչև 20.000 բնակչություն
* ամիսը 2 անգամ – մինչև 50.000 բնակչություն
* շաբաթը 1 անգամ – 50.000-ից ավելի բնակչություն

Մակերեսային աղբյուրների ջրի մանրէաբանական անալիզն իրականացվում է՝

* շաբաթը 1 անգամ – մինչև 10.000 բնակչություն
* օրը 1 անգամ – 10.000-ից ավելի բնակչություն:

Ջրմուղներում վարակազերծման նպատակով հաճախ օգտագործում են քլոր (գազային քլոր, քլորակիր) և օզոն: 20-րդ դարի սկզբներին կիրառել են նաև ջրի վարակազերծում բրոմի և յոդի միացություններով: Ժամանակակից պրակտիկայում յոդով ջրի վարակազերծում կիրառվում է հիմնականում խպիպի տարածման շրջաններում: Վարակազերծման նկատմամբ իրականացնում են լաբորատոր հսկողություն: Ջրի վարակազերծման ֆիզիկական մեթոդներից ամենահուսալին և տարածվածը ջրի եռացնելն է, որի դեպքում ոչնչանում են մանրէները, հեռանում են լուծված գազերը, նվազում է ջրի կոշտություն:

**1.2. Աշխատանքի նկարագրությունը**

Ինչպես հայտնի է ջուրը կյանք է և, եթե չլիներ մոլորակի վրա, կյանքը գոյություն չէր ունենա, քանի որ առաջին կենդանի օրգանիզմներն առաջացել են ջրում և միայն ավելի ուշ զարգացել են այն աստիճան, որ կարողացել են գոյություն ունենալ ջրից դուրս: Ջուրն օրգանիզմի հիմնական միջավայրն է, որտեղ ընթանում է նյութափոխանակությունը:

Մարդու զանգվածի 70%-ը, կենդանիների ու բույսերի 50-97%-ն ըստ զանգվածի կազմում է ջուրը: Ջուրը զբաղեցնում է Երկրի մակերևույթի 2/3 մասը (361 մլն կմ2): Համաշխարհային ջրային պաշարները հսկայական են և կազմում են մոտ 1389մլն կմ3: Ջրային պաշարների մոտ 97%-ը կազմում են Համաշխարհային օվկիանոսի աղի ջրերը, որոնք առանց նախնական մշակման օգտագործման պիտանի չեն, իսկ մնացած 3%-ը քաղցրահամ են [1]: Այսպիսով, քաղցրահամ ջրի պաշարը մոլորակի ջրերի ընդհանուր ծավալի աննշան տոկոսն է կազմում և կարող է ապահովել մոլորակի բնակչության կարիքները, եթե հավասարաչափ բաշխվի: Օրինակ՝ Հյուսիսային Ամերիկան հարուստ է ջրերով, իսկ Հյուսիսային Աֆրիկան գրեթե զուրկ է ջրից: Մաքրության տեսակետից խմելու ջրի ֆիզիկական հատկությունները չպետք է կասկած հարուցեն: Ներկայումս քաղցրահամ ջուր ունենալու նպատակով փոխում են գետերի հունը՝ ջրառատ վայրից դեպի սակավաջուր շրջան, աղազերծում ծովի ջուրը (Քուվեյթում արդեն գործում են աղազերծման 5 խոշոր գործարաններ):

Ըստ լուծված նյութերի քանակի ջուրը լինում է աղի և քաղցրահամ: Ջուրը քաղցրահամ է, երբ 1 լիտրում պարունակվում են մինչև 1գ լուծված նյութեր և աղի է երբ պարունակվում է 1-3.5գ լուծված աղեր [2]: Խմելու համար լավագույնն է այն ջուրը, որի 1 լիտրում աղերի քանակը չի անցնում 200-250 մգ-ից:

Խմելու ջրի որակի ցուցանիշները`

**1.թունաբանական**, որը հիմնականում պայմանավորված է մի շարք միկրոէլեմենտներով (ֆտոր, ստրոնցիում, կապար և այլն),

**2.օրգանոլեպտիկ** [1], որը պայմանավորված է այն նյութերով, որոնք չունեն թունավոր հատկություններ, սակայն ջրին հաղորդում են գույն, համ, հոտ, պղտորություն (սուլֆատներ, քլորիդներ, երկաթ և այլն),

**3.ընդհանուր սանիտարական**, որը պայմանավորված է այն նյութերով, որոնք համաճարակային վտանգի անուղղակի ցուցանիշ են (ամոնիումային աղեր, թթվածնի կենսաքիմիական պահանջ և այլն):

Խմելու ջուրը պետք է ունենա բարձր օրգանոլեպտիկ հատկություններ՝ լինի թափանցիկ, անգույն, չունենա հոտ, ունենա դուրեկան համ: Ջրի ոչ հաճելի օրգանոլեպտիկ հատկություններից խանգարվում են ստամոքսի սեկրետոր և շարժական ֆունկցիաները: Ջրի համը զգալի չափով պայմանավորված է աղերով, որոնց քանակը 1000 մգ/լ-ից ավելի չպետք է լինի (եթե ավելի է, այդպիսի ջուրը կոչվում է հանքային): Նորմավորում են քլորիդները, սուլֆատերը, որոնք ջրին հաղորդում են աղի կամ դառը համ: Սահմանափակվում է նաև երկաթի քանակը, որից ջուրը ստանում է ժանգագույն պղտորություն, մետաղական համ, շորերը լվանալիս առաջանում են գորշ բծեր:

Ջուրը փոխազդելով Երկրի կեղևում գտնվող աղերի հետ, ձեռք է բերում որոշակի կոշտություն: Վերջինս պայմանավորված է ջրում պարունակվող կալցիում և մագնեզիում իոնների ամբողջությամբ: Կոշտ ջրում վատ են եփվում բանջարեղենն ու միսը, թեյը վատ է թրմվում, և նրա համային արժեքը նվազում է, խմելիս օրգանիզմում առաջանում է չլուծվող կալցիումի, մագնեզիումի նստվածք, որը դառնում է միզաքարային հիվանդության պատճառ, լվացվելիս փակվում են մաշկի ծակոտկիները, առաջանում է թեփոտում, կորյակներ, ալերգիկ ցան և այլն: Սա է պատճառը, որ օգտագործելուց առաջ կոշտ ջուրը փափկեցնում են [1]:

Խմելու ջրի խնայողաբար օգտագործման խնդիրը ներկայումս գրեթե հավասարվել է կլիմայի գլոբալ տաքացման խնդրին [3]: Այդ խնդրից, սակայն, Հայաստանը փոքր-ինչ դուրս է եկել: Այն միակ երկրներից է, որտեղ կարող են ծորակը բացել և ջուր խմել առանց վախի զգացումի: Միակ երկիրն է, որն ունի այդքան շատ ցայտաղբյուր, որոնք հոսում են ամառ թե ձմեռ: Գորիսի տարածաշրջանի խմելու ջուրը սնուցվում է 2 ստորերկրյա ջրաղբյուրներից՝ Ակներ և Մուխութուրյան:

**1.3. Դասի ընթացքը**

Աշակերտներին մոտիվացնելու, քիմիա առարկայի նկատմամբ հետաքրքրությունը բարձրացնելու, գործնական հմտություններ ձեռք բերելու, կյանքի հետ քիմիայի կապը ամրապնդելու նպատակով որոշեցի աշակերտներին ներգրավել իրենց բնակավայրի ջրի որակի ցուցանիշների որոշման աշխատանքների մեջ: Այդ նպատակով ավագ դպրոցի բնագիտական հոսքի աշակերտներին բաժանեցի 3 խմբի: Խմբային աշխատանքը կատարվեց հետազոտական նախագծի մեթոդի օգտագործմամբ: Յուրաքանչյուր խումբ ստացավ հանձնարարություն՝ ուսումնասիրել և գրական աղբյուրներից որոնել տեղեկատվություն.

Առաջին խումբ - Երկրի ջրոլորտի բնական ջրերի մասին և ջրի էկոլոգիական խնդիրների վերաբերյալ:

Երկրորդ խումբ - Ջրի որակական ցուցանիշների մասին:

Երրորդ խումբ - Ջրի կոշտության վերացման եղանակների մասին:

Խմբային աշխատանքները ավարտելուց հետո յուրաքանչյուր խումբ ներկայացրել է իր տեղեկատվությունը և կատարվել է ակտիվ քննարկում: Քննարկումների ընթացքում վեր են հանվել մի շարք խնդիրներ և պարզաբանվել:

**Առաջին խումբ.** Մեր կարծիքով ջրային ռեսուրսների պահպանումը յուրաքանչյուր պետության գերակայությունն է, ուստի հարկավոր է ստեղծել և ամրապնդել տեխնիկական հնարավորություններ, կիրառել նոր մեթոդներ ջրի աղտոտման դեմ, վերահսկել այն ջրային ավազանները, որտեղ կարող են թափվել թունավոր նյութեր և թափոններ:

Ջուրը բիոսֆերայի կարևորագույն տարրերից մեկն է: Ջուրը նախ և առաջ բավարարում է բնակչության ֆիզիոլոգիական կարիքները, մտնում է օրգանիզմի բոլոր օրգանների, հյուսվածքների կազմի մեջ: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ մարդու օրգանիզմում ջրի համեմատաբար ոչ մեծ պակասը կարող է բերել առողջական վիճակի խախտումների: Կենդանիների վրա դրված փորձերից պարզվեց, որ ջրի 20-22% կորուստը բերում է մահվան: Այս ամենը բացատրվում է նրանով, որ ինչպես մարսողական, այնպես էլ օրգանիզմում տեղի ունեցող բոլոր փոխանակության պրոցեսները ընթանում են միայն ջրային միջավայրում: Կենդանի բջջին ջուրն անհրաժեշտ է նրա կառուցվածքի և նորմալ ֆունկցիոնալ վիճակի պահպանման համար:

Ամենակարևորն այն է, որ ջուրը բավարարի օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական պահանջը: Խմելու ջրի օրական ֆիզիոլոգիական պահանջը, կլիմայական գոտիներից կախված, միջինում կազմում է 2 լիտր, որը ներմուծվում է օրգանիզմ խմելու միջոցով՝ 1000մլ, ապուրների միջոցով՝ 300-400մլ, սննդամթերքի միջոցով՝ 700մլ: Ֆիզիոլոգիական պահանջների բավարարման համար ծախսվում է ընդհանուր ջրաօգտագործման 0,5-1%-ը:

**Երկրորդ խումբ.** Պետք է նշել, որ բնության մեջ քիմիական առումով մաքուր ջուր գոյություն չունի: Բնական ջրերում միշտ առկա են գազեր (թթվածին, ածխաթթու գազ), աղեր, իսկ որոշակի պայմաններում, օրինակ մակերեսային ջրերում նաև կախված նյութեր, ինչպես նաև չլուծվող նյութեր:

"Խմելու ջուր" ստանդարտը իր վերջնական տեսքով ընդունվեց և հաստատվեց 1982 թ. և մինչև այժմ էլ գործում է նաև մեր հանրապետությունում "Խմելու ջրին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ և որակի հսկողություն" փաստաթղթի տեսքով:

Պետք է նշել, որ ստանդարտի հիմքում դրված են խմելու ջրի որակական ցուցանիշների հիմնավորման հետևյալ երեք հիմնական պահանջները՝ [4]:

1.խմելու ջուրը պետք է ունենա բարենպաստ օրգանոլեպտիկ հատկություններ,

2.այն պետք է լինի անվնաս իր քիմիական կազմով,

3.այն պետք է լինի անվտանգ համաճարակաբանական տեսակետից:

Քննարկումներից հետո աշակերտները մասնակցել են Գորիսի ջրմուղ կայանում ջրի որակական ցուցանիշների, այդ թվում, կոշտության որոշման (**երրորդ խումբ**) աշխատանքներին, որոնց արդյունքները ներկայացնում ենք ստորև:

**ԳԼՈՒԽ 2**

**ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ՄԱՍ**

**2.1. Աշխատանքի ընթացքը և մեթոդաբանությունը**

Գորիսի տարածաշրջանի խմելու ջուրը սնուցվում է 2 ստորերկրյա ջրաղբյուրներից՝ Ակներ և Մուխութուրյան: Նշված 2 ջրաղբյուրների ջրատարներով եկող ջուրը նախքան Գորիս մտնելը խառնվում են Շինուհայրի քլորակայանում, ջուրը քլորացվում է և կես ժամվա կոնտակտից հետո քլորացված ջուրը մտնում է Գորիսը սնուցող 4 ՕԿՋ-ները (օրվա կարգավորիչ ջրամբարներ): Ջրաղբյուրներում ջրի քիմիական կազմը տարբերվում է, սակայն ՕԿՋ-ներում նույն է: Գորիսի ջրմուղում խմելու ջրի վարակազերծումը իրականացվում է հեղուկ քլորի և փոշի կամ հատիկավոր քլոր պարունակող ռեագենտների միջոցով՝ քլորակիր, կալցիումի հիպոքլորիտ և այլն [4]:

Քլորացում հեղուկ քլորով՝

Cl2+H2O=HClO+HCl

Քլորացում կալցիումի հիպոքլորիտով՝

Ca(CIO)2+CO2+H2O=CaCO3+2HClO

Դիսոցում՝ HClO=H++ClO-

Քայքայում՝ HClO=HCl + O; 2O = Օ2

**Մնացորդային քլորի պարունակությունը պետք է համապատասխանի աղյուսակ 1-ին՝**

| Մնացորդային քլոր | Մնացորդային քլորի կոնցենտրացիան մգ/դմ3 | Քլորը ջրի հետ շփման ժամանակը (րոպե) |
| --- | --- | --- |
| ազատ քլոր | 0,3-0,5 | 30 |
| կապված քլոր | 0,8-1,2 | 60 |

**Մնացորդային ատկիվ քլորի որոշման յոդոմետրիկ եղանակը** [5; 2]. Կոնաձև կոլբայի մեջ լցնում ենք 0,5 գրամ կալիումի յոդիդ, լուծում 1-2 մլ թորած ջրում, ավելացնում բուֆերային լուծույթ, ջրի հիմնայնության արժեքից մոտ 1,5 անգամ ավել քանակությամբ, ինչից հետո ավելացնում ենք 250-500 մլ հետազոտվող ջրից: Անջատված յոդը տիտրում են 0,005 Ն նատրիումի թիոսուլֆատի լուծույթով մինչև բաց դեղնավուն երանգի առաջացումը, ինչից հետո ավելացնում ենք 1 մլ 0,5% օսլայի լուծույթ և տիտրում մինչև կապույտ գունավորման անհետացումը: Ընդհանուր մնացորդային քլորի պարունակությունը (Х) մգ/լ, հաշվում են հետևյալ բանաձևով՝

Х =(ϑ × 0,177 × 1000)/V

որտեղ՝ ϑ – 0,005 Ն նատրիումի թիոսուլֆատի լուծույթի ծախսված ծավալն է, 0,177 – ակտիվ քլորի քանակությունն է, որը համապատասխանում է 1 մլ 0,005 Ն նատրիումի թիոսուլֆատի լուծույթին, V - ջրի ծավալն է:

**Մնացորդային ազատ քլորի որոշումը մեթիլ օրանժի տիտրման եղանակով** [2] 100 մլ հետազոտվող ջուրը տեղադրում ենք ճենապակե թասի մեջ, ավելացնում 2-3 կաթիլ 5 Ն աղաթթվի լուծույթ և խառնելով, արագ տիտրում մեթիլ օրանժի լուծույթով մինչև չանհետացող վարդագույն գույնի առաջացումը:

Մնացորդային ազատ քլորի պարունակությունը (Х1) մգ/լ, հաշվում ենք հետևյալ բանաձևով՝

X1 =(0,04+(ϑ × 0,0217) × 1000)/V

Որտեղ՝ ϑ - 0,005% մեթիլ օրանժի լուծույթի ծախսված ծավալն է, 0,0217 – մեթիլ օրանժի լուծույթի տիտրն է, V - անալիզի համար օգտագործված ջրի ծավալն է, 0,04 – էմպիրիկ գործակիցն է [5]: (Արդյունքների ամփոփում աղյուսակ 3):

Այսպիսով, ընդհանուր մնացորդային քլորը որոշվում է յոդոմետրիկ մեթոդով, ազատ մնացորդային քլորի պարունակությունը մեթիլ օրանժով տիտրմամբ, իսկ քլորամինային քլորի (Х2) մգ/լ պարունակությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

X2 = Х – Х1

**Խմելու ջրի կոշտության որոշման եղանակը** [1; 4]. Կոնաձև կոլբայի մեջ լցնում ենք 100 մլ ֆիլտրված հետազոտվող ջրից: Այդ ժամանակ կալցիում և մագնեզիում իոնների համարժեք քանակությունը չպետք է գերզանցի 0,5 մոլից: Այնուհետև ավելացնում ենք 5 մլ բուֆերային ամոնիակային խառնուրդ, 5-7 կաթիլ կամ 0,1 գրամ քրոմոգեն սև ինդիկատոր, չոր նատրիումի քլորիդ և անմիջապես սկսում տիտրել տրիլոն B-ի 0,05 Ն լուծույթով մինչև համարժեքության կետում նկատվի գույնի փոփոխություն (պետք է դառնա կանաչակապտավուն): Համարժեքության կետում գույնի ոչ հստակ փոփոխությունը վկայում է ցինկի և պղնձի առկայության մասին: Այդ նյութերի վերացման համար տիտրվող լուծույթին ավելացնում են 1-2 մլ նատրիումի սուլֆիդի լուծույթ, այնուհետև նորից կրկնում փորձը: Եթե տիտրվող լուծույթը դանդաղ գունազրկվում է վերածվելով մոխրագույնի, դա վկայում է նմուշում մանգանի առկայության մասին և այն հեռացնելու համար ելային ջրի նմուշին մինչև ռեակտիվների ավելացումը պետք է ավելացնել 5 կաթիլ 1% աղաթթվային հիդրօքիլամինի լուծույթ ու նոր որոշել կոշտությունը վերը նշված եղանակով [6]: (Արդյունքների ամփոփում աղյուսակ 3):

Ջրի ընդհանուր կոշտությունը (X) մոլ/մ3 հաշվում են հետևյալ բանաձևով՝

X =(ϑ × 0,05× 100)/V

Որտեղ՝ ϑ - տրիլոն B-ի լուծույթի ծավալն է, V – ջրի ծավալն է:

**Ջրի օրգանոլեպտիկ հատկությունների որոշման եղանակները** [1; 2].

1. Ջրի հոտի բնույթը որոշվում է հոտի ընկալմամբ (քլոր, նավթի արգասիք և այլն): Հոտի որոշումը 20 և 60 ℃-ում: Կոլբայի խցանը փակել, ներսի պարունակությունը թափահարել մի քանի պտտվող շարժումներով, որից հետո կոլբան բացել և որոշել հոտի բնույթն ու ինտենսիվությունը:
2. Ջրի համի բնույթը որոշվում է համի ընկալմամբ (աղի, թթու, հիմնային, մետաղական և այլն): Ջուրը փոքր չափաբաժիններով պահելով բերանում, ոչ թե կուլ տալով գրանցում են համը:
3. Պղտորությունը որոշվում է ֆոտոմետրիկ եղանակով` համեմատելով ջրի նմուշը ստանդարտ կախույթների հետ: Դրա համար կաոլինի 25-30 գրամը լավ խառնում ենք 3-4 դմ3 թորած ջրի հետ և թողնում հանգստանա 24 ժամ: 24 ժամից առանձնացնում են հեղուկի պղտորված մասը: Մնացած մասին նորից ավելացնում ենք ջուր, թափահարում և թողնում ևս 24 ժամ, հետո առանձնացնում միջին պղտորված մասը: Այդ գործողությունը կրկնում ենք 3 անգամ, ամեն անգամ հավաքելով պղտոր մասը: Հավաքված կախույթը խառնում ենք և 3 օր հետո նստվածքը առանձնացնում: Ստացված նստվածքին ավելացնում ենք 10 սմ3 թորած ջուր ու ստանում ստանդարտ սուսպենզիա: Օգտագործելով ստանդարտ սուսպենզիան կառուցում ենք կալիբրման կոր: Չափելով հետազոտվող ջրի օպտիկական խտությունը կալիբրման կորի օգնությամբ որոշում ենք պղտորությունը մգ/դմ3 [7]: (Արդյունքների ամփոփում աղյուսակ 3):

**Ջրի հոտի ինտենսիվությունը որոշվում է 20 և 60˚C - ում, իսկ համի ինտենսիվությունը՝ միայն 20˚C – ում, վերջիններս գնահատվում են 5 բալանոց համակարգով, ըստ աղյուսակ 2-ի՝**

| Ինտենսիվություն  (համ, հոտ) | Բնույթի դրսևորում  (համ, հոտ) | Ինտենսիվության գնահատում, բալ |
| --- | --- | --- |
| չկա | չի զգացվում | 0 |
| շատ թույլ | չի զգում սպառողը, բայց հայտնաբերվում է լաբորատոր հետազոտությամբ | 1 |
| թույլ | զգում է սպառողը, եթե ուշադրություն դարձնի | 2 |
| նկատելի | հեշտությամբ նկատվում է և առաջացնում է դժգոհություն | 3 |
| հստակ | ուշադրություն է գրավում և ստիպում է ձեռնպահ մնալ խմելուց | 4 |
| շատ ուժեղ | այնքան ուժեղ է, որ այն ջուրը դարձնում է օգտագործման համար ոչ պիտանի | 5 |

**2.2. Արդյունքները և դրանց ամփոփումը**

Վերը նշված մեթոդիկաներով որոշված ջրի որակի ցուցանիշները բերված են աղյուսակ 3-ում:

**Աղյուսակ 3.**

**Ակներ և Մուխութուրյան ջրաղբյուրների ջրի որակի գնահատման ցուցանիշները.**

|  | **Նորմատիվի մեծություն** | **Պատասխան Ակներ** | **Պատասխան Մուխութուրյան** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1. Զգայորոշական ցուցանիշներ** | | | |
| Հոտ, բալեր | 2 | 0 | 0 |
| Համ, բալեր | 2 | 0 | 0 |
| Գունավորում | 20/35 | 15 | 20 |
| Պղտորություն, NTU | 5 | 2 | 2 |
| **2. Ընդհանրացված ցուցանիշ** | | | |
| Ջրածնային ցուցիչ, pH միավորներ | 6-9 | 7,1 | 7,3 |
| Ընդհանուր հանքայնացում մգ/լ | 1000/1500 | 143,9 | 177,7 |
| Ընդհանուր կոշտություն, մմոլ/լ | 7,0/10 | 7,1 | 9,5 |
| Պերմանգանատային օքսիդացում, մգ/լ | - | 0,7 | 1,2 |
| **3.Անօրգանական և օրգանական նյութեր** | | | |
| Քլորիդներ, մգ/լ | 350 | 2,41 | 5,2 |
| Սուլֆատներ, մգ/լ | 500 | 13,91 | 7,71 |
| Հիդրոկարբոնատներ, մգ/լ | - | 0,93 | 1,56 |
| Սիլիկատներ, մգ/լ | - | 45,4 | 30,9 |
| Կալցիում, մգ/լ | - | - | - |
| Մագնեզիում, մգ/լ | - | 3,7 | 4,3 |
| Ֆտորիդներ, մգ/լ | 0,5-1,0 | 0,24 | 0,25 |
| Երկաթ, մգ/լ | 0,3/1,0 | 0,02 | 0,01 |
| Ցինկ, մգ/լ | 5,0 | 0,00 | 0,00 |
| Պղինձ, մգ/լ | 1,0 | 0,00 | 0,00 |
| Ամոնիում, մգ/լ | - | 0,005 | 0,000 |
| Նիտրատներ, մգ/լ | 3,0 | 0,25 | 0,000 |
| Նիտրիտներ, մգ/լ | 45,0 | 0,000 | 1,2 |
| **4.Մանրէաբանական ցուցանիշ** | | | |
| Ջերմոտոլերանտ կոլիֆորմ մանրէներ, 100մլ-ում | բացակայություն | բացակայում | բացակայում |
| Ընդհանուր կոլիֆորմ մանրէներ, 100մլ-ում | բացակայություն | 2-1 | 2-1 |
| Մանրէների ընդհանուր քանակ, ԳԱՄ-ը 1մլ-ում | 50-ից ոչ ավել | 12 | 12 |
| Կոլիֆագեր, ՎԱՄ 100մլ-ում | բացակայություն | բացակայում | բացակայում |
| Լյաբլյաների ցիստեր, 50մլ-ում | բացակայություն | բացակայում | բացակայում |

**Եզրակացություններ**

Աշխատանքի կատարման ընթացքում նկատեցի, որ աշակերտների մոտ աճել է քիմիա առարկայի նկատմամբ հետաքրքրությունը: Գործնական աշխատանքի մեջ ներգրավվածությունը խթանեց նաև ցածր առաջադիմությամբ աշակերտների մոտիվացիային: Սովորողները ձեռք բերեցին գործնական հմտություններ, հետազոտական աշխատանք կատարելու, վերլուծելու, արդյունքներն ամփոփելու, եզրահանգումներ կատարելու կարողություններ: Վստահորեն կարող եմ ավելացնել, որ խմբային նախագծային աշխատանքի արդյունքում սովորողների մոտ զարգացան նաև համագործակցային և հաղորդակցական կարողությունները: Ամրապնդվեց կյանքի հետ քիմիայի կապը:

**Գրականություն**

1. Л.В. Петрова, Е.Н. Калюкова. Химия воды. 2004 г., 49 с.
2. С.А. Кутолин, Г.М. Писиченко. Химия и микробиология воды. 2-е изд., 2002г., 134 с.
3. В.И Данилов-Данильян. Глобальная проблема дефицита пресной воды. Век глобализации, вып.1, 2008г., с. 45-56.
4. Т.А. Карюхина, И.Н. Чурбанова. Химия воды и микробиология. 3-е изд., 1995г., 210 с.

# ГОСТ 18190-72. Вода питьевая. Методы определения содержания остаточного активного хлора.

1. ГОСТ 4151-72. Вода питьевая. Метод определения общей жесткости.

## ГОСТ 3351-7. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности.

**Բովանդակություն**

**Ներածություն 2**

**Գլուխ 1. Մեթոդական մաս 4**

**1.1 Ջուրը որպես կյանքի հիմք 4**

**1.2. Աշխատանքի նկարագրությունը 5**

**1.3. Դասի ընթացքը 7**

**Գլուխ 2. Փորձնական մաս 9**

**2.1. Աշխատանքի ընթացքը և մեթոդաբանությունը 9**

**2.2. Արդյունքները և դրանց ամփոփումը 13**

**Եզրակացություններ 15**

**Գրականություն 16**