

Әдебиеттер тізімі

1. Молдагаринов А. Казахские детские игры. – Алма-Ата: Жалын, 1987.
2. Қазақстан мектебі. – № 9-10. – 2005.
3. Төтенаев Б. Қазақтың ұлттық ойындары. – Алматы: Қайнар, 1994.
4. Жұмабаев М. Педагогика. – Алматы, 1994. – 280 б.
5. Ядэшко В.И., Сохина Ф.А. Мектепке дейінгі педагогика. – Алматы, 1982.
6. Основы дошкольной педагогики / Под.ред.А.Запорожца, Т.А.Маркова. – М.:Педагогика. – 1980. 96-110 с.
7. Меңжанова А.Н. Мектеп жасына дейінгі педагогика. – Алматы: Рауан, 1992.
8. Козлова С.А., Куликова Т.А. Дошкольная педагогика. – М.: Издательский центр Академия, 2002-416 с.
9. Бондаренко А.К. Дидактические игры в детском саду. – М.,1990.
10. Жуковская Р.И. Воспитания ребенка в игре. – М., 1963.
11. Михайленко Н.Я, Короткова Н.А. Как играть с ребенком. – М.,1990.
12. Артемова Л.В. Театрализованные игры. – М.,1991.

ӨНЕРКӘСІП ОРЫНДАРЫНЫҢ СУМЕН БІРГЕ ШЫҒАРАТЫН АДАМ ДЕНСАУЛЫҒЫНА ЗИЯНДЫ МЫС, ТЕМІР, КАРБОНАТ, ГИДРОКАРБОНАТ ИОНДАРЫНЫҢ АЛАТЫН ОРНЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ МӨЛШЕРІН АНЫҚТАУ

*Автор: Худайбергенов Н.,
«Химия» мамандығының 4 курс студенті
Ғылыми жетекші: Жумагалиева М.Б.,
химия ғылымдарының кандидаты, доцент*

Кіріспе.

Адам қорексіз 50 күнге дейін шыдауы мүмкін бірақ, сусыз 1 аптадан артыққа шыдай алмайды. Себебі адам ағзасының 50-86 % пайызын (50% – қарт адамдардағы, 86% – жас нәрестелердегі мөлшері) «су» құрайды. Сондықтан су өзі энергия бөлмесе де адам ағзасы үшін қажетті энергия алмасу процесінің компоненті болып есептеледі.

Су тек адамның зат алмасу процесіне ғана емес көптеген өндірістерде қолданылады. Қазіргі кезде өндіріс орындарының көбеюінің салдарынан ақаба, ағынды және ауыз суларының сапасы нашарлап жатыр (Қостанай облысында 200 – ден артық өндіріс орындары бар). Себебі өндіріс орындарының шығынды сулары маңайдағы су көздеріне қосылады.«Сарыарқа автопром» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің(ЖШС) машина құрастыру және бөлшектерді бояу барысындаақаба суларда әртүрлі химиялық заттар болады. Олардың ішінде мыс (Cu) пен темірдің (Fe) және карбонат (CO_3^{2-}) пен гидрокарбонат (HCO_3^-) иондарының алатын орындары ерекше.

Темір табиғатта ең көп таралған химиялық элементтердің бірі. Адам денесін темір 3,5 – 4,5 грамын шамамен қамтиды. Бұл элементтің ағзадағы тәуліктік мөлшері – 11-30 мг. Темір – гемоглобиннің, миоглобиннің, тотығу-тотықсыздандыру ферменттері – пероксидаза, каталаза мен биологиялық тотығу процесін жүргізетін цитохромдық ферменттер құрамына енеді. Денде темір бауырда, көк бауырда, ішектің кілегейлі қабығында ферритин (темірдің гидрат тотығы мен белоктардың қосылысы) түрінде кездеседі. Организмде темір гемосидерин (темірлі пигмент, гемоглобиннің ыдырау өнімі) түрінде де кездеседі.

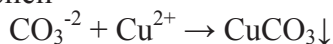
Темірдің адам ағзасында жетіспеуі ғана емес оның шамадан тыс артуы да адам үшін қауіпті. Темір негізінен жүрек бұлшық, ұйқы безі және бауырда жиналады, және бұл осы органдарға жағымсыз әсер етеді. Ағзадағы темірдің артық болу себептері: ауыз судағы темірдің шектеулі рауал концентрациясынан көп болуы.

Мыс жоғарғы санатты адамға қажетті элементтің бірі болып табылады. Қанда мыс **церуллоплазмон** белогымен тасымалданады. Ішекте сіңірілген мыс бауырға альбумин арқылы жеткізіледі. Сонымен қатар мыс өте көп мөлшерде ферменттердің құрамында бар.

Дені сау адамға күніне 0,9 мг мыс қажет. Егер ағзада мыс жетіспесе, бауырда жинақталған темір гемоглобинмен байланысқа түсе алмайды. Мыстың мөлшерінің аз немесе көп екендігінің көрсеткіші – адамның шашы. Мыстың мөлшері жетіспеген жағдайда шаш тез ағарады. Мыс қанға оттегінің өтуін қамтамасыз етеді. Мыс көптеген ферменттердің құрамына кіреді, ұлпалардағы тотығу реакциясын жылдамдатады.

Мыстың кейбір қоспалары суда шекті рауал концентрациясы жоғары болған жағдайда өте зиянды.

Карбонат(CO_3^{-2}) және **гидрокарбонат**(HCO_3^-) иондары адам ағзасындағы мөлшері артатын болса гидрокарбонаттар(HCO_3^-) карбонат (CO_3^{-2}) ионына дейін тотығып мыспен



суда ерімейтін мыс карбонатын ($\text{CuCO}_3\downarrow$) түзуі мүмкін, ал бұл процесс бауырда гемоглобиннің түзілуіне, яғни мыс (Cu^{2+}) пен темірдің (Fe^{2+}) ионын тотықтырып (Fe^{3+}) ионына айналдыру процесіне кедергі жасайды. Түзілген мыс карбонаты ($\text{CuCO}_3\downarrow$) организмнің сүзгіші болған бүйректе жинақталып тастар пайда болады [1].

Осыған орай «Сарыарқа автопром» ЖШС – машина бөлшектерін құрастыру және бояу кезінде пайдаланылған ақаба суларына тазарту технологияларын пайдаланып, химиялық ингредиенттердің мөлшерін азайту арқылы қайтадан қолдану мүмкіншілігі туып отыр.

Сондықтан ақабасулардың құрамындағы темір, мыс, карбонат және гидрокарбонат иондарының мөлшерін тазартуға дейін және тазартудан кейін зерттеу бүгінгі күннің өзекті мәселелерінің бірі.

Ақаба суларды тазартып, ластаушы ингредиенттердің құрамын азайту технологияларын ұтымды пайдаланып, анализ нәтижесі арқылы талдау жасау осы ғылыми жұмыстың негізгі мақсаты.

Ақаба судың құрамындағы темір, мыс, карбонат және гидрокарбонат иондарының концентрациясын зерттеу – біріншіден *экологиялық өзекті мәселелердің* бірі болса, екінші жағынан мыс ионының концентрациясын анықтауға Флюорат-02-3М құрылғысының жұмыс істеу әдістемесі меңгеріліп, бірінші рет қолданылып отырғаны, зерттеу жұмысының *жаңалығы* болып табылады.

Су. Судың маңыздылығы және таралуы.

Су – өмір көзі, жер нәрі. Су тіршіліктің – көзі. Су – күллі химиялық қосылыстардың, ішінде ең көп тараған қосылыс. Тірі және өлі табиғатта жүретін түрлі процесстер мен құбылыстардың адам тіршілігіне жұмсалатын заттардың ішінде судың маңызы зор. Су сутегі мен оттегінен тұратын күрделі зат екендігін атақты француз химигі А. Лавуазье 1783 жылы анықтаған болатын. Судың құрамында салмағы жөнінен 11,19% сутегі мен 88,91% оттегі бар.

Су жердің геологиялық тарихында, тіршіліктің пайда болуында, ғаламшарда климаттың қалыптасуында аса маңызды рөл атқарады. Су іс жүзінде барлық тезнологиялық үрдістердің міндетті компоненті. Судың ең басты функциясы тіршілікті қамтамасыз ету деуге болады. Тірі организм жасушасының 80%-ы судан тұрады. Су табиғаттың ажары, байлығы.

Жер планетасында су өте көп, мұндағы су агрегаттық үш күйдің үш түрінде де кездеседі. Жер бетінің 77,5% су қаптаған. Су қорларына – мұхиттар. Осылармен қатар су, су буы және бұлт бөлшектері (тамшы, қар, мұз кристалдары) түрінде атмосферада болады, онда 10 мың миллиард тонна су бар, бұл жер шарындағы барлық судың 0,001 процентінен кем [2].

Судың адам өміріндегі маңызы.

Су – керемет, сирек кездесетін минерал! Ол қатты, сұйық және газ сияқты күйде болатын жалғыз минералдардың бірі.

Су – жақсы энергия ақпараттық сақтаушыларының бірі. Ол адам бойындағы энергияны өзіне сіңіріп алатындығы ғылыммен дәлелденді.

Барлық жануарлар және өсімдіктер, жанды заттар судан тұрады: жануарлар – 75%-ы, балық – 75%-ы, медуза – 99%-ы, картоп – 76%-ы, алмалар – 85%-ы, қызанақтар – 90%-ы, қиярлар – 95%-ы, қарбыздар – 96%-ы.

Адам организм 86%-ы судан тұрады. Су мөлшері әр түрлі мүшеде, әр түрлі көлемде болады: бауыр – 69%-ы дейін бұлшық еттер – 70%-ы дейін ми – 75%-ы дейін бүйректер – 82%-ы дейін қан – 85%-ы дейін.

Адам баласының бас экологиялық мәселелері:

- экологиялық таза азықтар жоқ;
- төмен сапалы ауыз сулар;
- тұрғынның денсаулық жағдайының негізгі белгісі;
- дәрігерлік және әлеуметтік сипаттың мәселелерінің аласа шешімі.

85% барлық аурулар әлемде сумен беріледі. Жыл сайын 25 миллион адам сумен тараланатын аурулардан өледі. Адам күнделікті өмірде суды пайдаланады. Ол ішу және азық үшін оны қолданады, жуыну үшін, қыстыгүні – жылыту үшін.

Су – біздің дене құрастырылған басты материалы.

Су адамы үшін алмастырылмайтын, темір, газ, көмір, мұнайға қарағанда бағалырақ жаратылыс байлығы болып табылады.

Адам организмдегі судың пайдалылығы:

- энергия айналымын өзгертуге көмектеседі;
- организмға нәрлі затты сіңіруге көмектеседі;
- тыныс үшін оттекті дымдайды;
- дене ыстығын реттейді;
- зат алмасуда қатысады;
- тіршілік маңызды органдарды қорғайды;
- буындар жағады;
- организмнан әр түрлі қалдықтарын шығарады.

Микроскоппен қанның көп жылдық зерттеулері организмнің құрғатуы, сусыздануы және қанның келесі ашуы қазіргі ауруларды көпшіліктің себеі екені дәлелденді. Су буындарды тазарту үшін қажетті, барлық органдар мен жүйелер құрылысын маңызды болып келеді.

Біздің өмір барлық процесс – бұл кеуіп кетуді процесс: сақтаудың парыздың жанында кез келген көкөніс және жеміс өз сырт пішіні жоғалтатын адам тыржиған да қағырланады. Омыртқаның остеохондрозы – ғажайып мысал, кеуіп қалу омыртқа аралық дисктің сүйек нәзік пластинкасының құрғақ сүйекке айналуы.

Судағы ересек адамның тәуліктік қажеттігі – дене салмақты 1 кг-ға 30-40 грамм. Судағы организмнің күн сайынғы қажеттігі 40% шақты азықпен қанағаттанады, біз өңге әр түрлі сусындардың түрінде қабылдауымыз керек. 50% шақтыдан нанда ботқалардағы 80% суға дейін болатынын көңіл қоймастай емес, етте – 58-67%, көкөністер және жемістердегі – 90% суға дейін, яғни қурап қалған тағам суда тұрады.

Адам күніне суды 1, 5-2 литр жоғалтады. Демек соншама оған су ішуі керек.

Сонымен қатар суды тек қайнаған түрде ішу керек. Өйткені суда әр түлі зиянды [3].

Судың ластануы. Су және оның ластану себептері.

Дүниежүзілік су қорларының ластануы бүкіл адамзат қауымын алаңдатып отыр. Бұл мәселе Қазақстанға да тән. Судың ластануы көп түрлі әрі ең соңында су экожүйесін бүлдірумен аяқталады.

Су айдындарының ластануын былайша топтайды:

- биологиялық ластану: өсімдік, жануар, микроорганизмдер және аш бейімді заттар;
- химиялық ластану: уытты және су ортасының табиғи құрамын бүлдіретіндер;
- физикалық ластану: жылу-қызу, электр-магнитті өріс, радиоактивті заттар.

Судың сапасы, ластану деңгейі үнемі бақылауға алынып отырады. Судың құрамындағы химиялық қоспалар, тұздық құрамы, еріген бөлшектер, температура әр түрлі болуы мүмкін.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы ауыз судың 100-ден астам сапалық көрсеткішін ұсынған. Ал Қазақстанда ауыз су сапасы МемСТ 287482 бойынша 30 міндетті көрсеткішпен анықталады. Су бассейнінің ластануының негізгі себептері – тазартылмаған ағын суларды өзен-көлдерге жіберу. Бұған жол беретіндері:

- тұрғын-үй коммуналдық шаруашылықтар;
- өнеркәсіп орындары;
- ауыл шаруашылығын химияландыру;
- халық шаруашылығының басқа да салалары.

Ағын суларға құйылатын лас сулар да бірнеше топқа бөлінеді. Оларды қоспалар (ерімейтін, коллоидты, еритіндер), лас сулар (минералдық, органикалық, бактериалдық, биологиялық) деп жіктейді. Лас сулардың ішінде тұрмыстық сарқынды суларда органикалық заттар 58%, минералдық заттар 42 тей болады. Өнеркәсіпте пайдаланылатын сулар мен синтетикалық жуатын заттармен сулардың ластануы өте қауіпті. Бұлар – химиялық ластану көздері. Соның ішінде сулы экожүйелердің пестицид, гербицид және басқа да химиялық улы препараттармен ластануы Қазақстанда кең етек алған. Мәселен, мақта мен күріш, жеміс-жидек, бау-бақша, теплица (жылы жай) зиянкестеріне қарсы бұрынғы. Кеңес үкіметі кезеңінде өте көп химиялық заттар пайдаланылған. Нәтижесінде, су ластанып, оның сапасы мен микрофлорасы және микрофаунасы, ірі хайуанаттар, құстар зардап шеккен. өз кезегінде химиялық заттардың зиянды қосылыстары азық – түлікпен адам организмін кері әсерін тигізді. Қазіргі кезде ашық өзен, көл суларымен қатар жер асты сулары да сарқынды, шайынды сулармен және еріген зиянды заттармен ластанып отыр. Оның негізгі ластану көздері мыналар:

- өнеркәсіп өнімдерін сақтайтын қоймалар;
- химиялық заттар және тыңайтқыштар;
- тұрмыстық қалдықтар;
- жер асты суларымен жалғанатын құбырлар;
- ірі құрылыс учаскелері;
- күзгі алаңдар, бұрғы-скважиналары болып табылады.

Тіршілік аясының суәлемін былғанудан сақтауды қамтамасыз етудің кешенді шараларына төмендегідей әрекеттер кіреді:

- Суы аз немесе қалдықсыз, оқшауланған суайналымдық және аралық тазалау немесе суды салқындатып, қайтадан іске жарату жүйесі бар технологияларға көшу.

Бұрынғы кеңес одағындағы барлық өндірістік кәсіпорындарды сумен қамтамасыз ету үшін табиғи су көздерінен жылына 100 млрд. текше метрге жуық су алынатын және оның әртүрлі дәрежеде былғанған 90 %-ы айналып келіп су қоймаларына қайтарылатын.

- Қалдық көлемін азайтып, сусызданған қалдықты немесе былғауыштардың қойырланған ерітіндісін жер қойнына көму технологиясын жетілдіру.

- Өндіріс және тұрмыс қалдықтармен былғанған суларды тазалау әдістерін жетілдіру.

- Өсімдіктерді аурудан және түрлі зиянкестерден, егістіктерді арам шөптерден қорғауды қамтамасыз етуші биологиялық және басқа да агротехникалық шаралардың пәрменділігі мен қолданыс аясын кеңейте отырып, ауыл шаруашылығы өндірісі мен орман шаруашылығын шектен тыс химияландыруға тоқтау салу [4].

Өндірістік ақаба сулардың тазартылу технологиялары. Мембрандық әдіс.

«Сарыарқа автопром» ЖШС-нің зертханаларында ақаба суларының мембрандық тазартылу технологиялары.

Ақаба суды осмостық мембрандық тазарту технологиясының негізі.

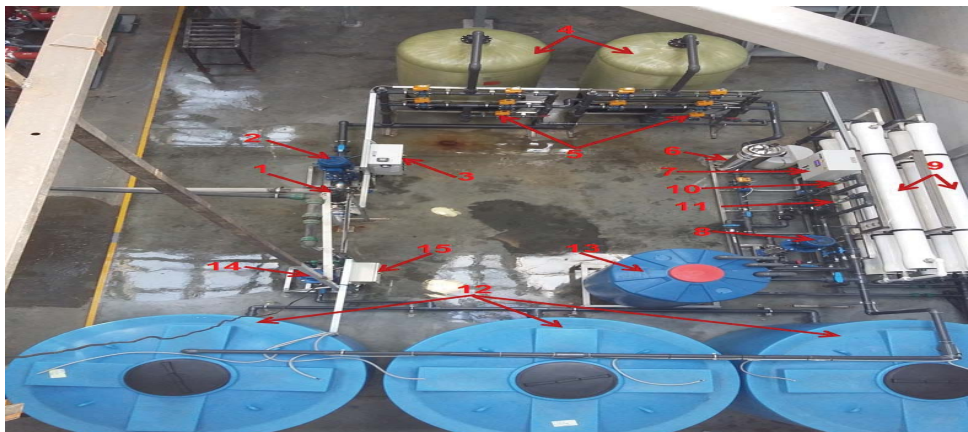
Осмос сұйылтылған ерітіндінің неғұрлым концентрлі ерітіндіге өздігінен жартылай өткізгішті мембрана арқылы өтуін көрсететін табиғи құбылыс. Сұйылтылған ерітіндіні жартылай өткізгішті мембранадан көшуін тудыратын ішкі күш – осмос қысымы. Осмос қысымы ерітіндінің концентрлілігінің артуын тудырса, біздің жағдайымызда судың минералдануының жоғарылануын көрсетеді.

Табиғи осмостық ағымның кері бағытта жүруі – кері осмостық процесс болып табылады. Ағымның кері бағытта жүруі, концентрлі ерітіндідегі қысымның осмостық қысымнан жоғары болуы арқылы жүзеге асады. Сол себепті еріген тұздардың өте аз мөлшері сумен қосылып өтуі мүмкін.

Егер суда еріген тұздармен лақтаушы қоспалар бар болса, шамамен 90-99% -ын кері осмос процесі жояды. Қоспаларды жоюдың пайызы мембрананың құрылымына байланысты болады.

Жартылай өткізгішті мембрана бірнеше арнайы талшықтардан тұрады және де құрылыстары да әртүрлі: спиральді оратылған, қуыс талшық, және т.с.с. болады. ПЕРМЕАТ мембранасынан су тазартылып өтеді. Ал КОНЦЕНТРАТ (ДИЛЮАТ) – мембранасынан құрамында еріген тұздары бар төгуге арналған су өтеді.

«Аквामин ОУВ-18» – кері осмос жүйесінің жабдықтарының құрылымы. Жүйенің негізгі компоненттері.



1 – Сурет. «Аквамин ОУВ-18» – жабдықтарының орналасу құрылымы

- 1– дискті механикалық ірі көзді сүзгі, өлшемі 100 мкм.
- 2– ақаба судың қысымын арттыруға арналған сорғыш Н1.
- 3– регенерация және көміртек сүзгілерді бақылайтын электр қалқан.
- 4 – көмір сүзгілері.
- 5 – көмір сүзгілерінің электр құрылғысы
- 6 – ұсақ көзді сүзгі, 20 микрон.
- 7 – жоғары қысымды сорғыштың қалқаны Н2.
- 8 – жоғары қысымды сорғыш Н2.
- 9 – осмотық мембраналар.
- 10 – тазартылған судың ротаметрі (сүзгінің).
- 11 – ағынды судың ротаметрі (концентрат).
- 12 – тазартылған су сақтау резервуарлары Б1, Б2, Б3.
- 13 – регенерация резервуары Б4.

Осмостық мембранадағы ақаба судың тазарту жұмысының негізі.

Осмостық мембранада ақаба судың тазарту жұмысыекі сатыдан тұрады:

- негіздік шаю.
- қышқылдық шаю.

I Саты – *Негіздік шаю.*

Негіздік шаюдан бір сағат бұрын таза контейнерге 12 кг негіздік тазалағыш RoClean L-211 құйып, бұрандалы қақпағын тығыз жаппай (ауа кіріу үшін), ыстық май ажыратқыштың ыстық суына саламыз. Контейнердегі ерітінді төгілмейтіндей етіп қоямыз. Тазалағыш құралды 50°C±5°C-ға дейін қыздыру қажет.

Алдын ала 20%-ық натрий гидроксидін дайындап қоямыз. Себебі 12 кг негіздік тазалағыш RoClean L-211-ді 600 л суды осмостық мембраналы резервуарларға құйып, араластырғаннан кейінгі ерітіндінің рН=11-11,5 болуы қажет. Индикаторлық көрсеткіш ол шамаға жетпесе натрий гидроксидінің 20%-ық ерітіндісін индикаторлық көрсеткіш рН=11-11,5 жеткенше қосамыз.

RoClean L-211 – негіздік тазартқыш құралы органикалық және тұнба заттарды жоюға арналған буферлік ерітінді.

Органикалық және тұнба қосылыстардан тазаланған ерітіндіні регенерация Б4 резервуарына сүзу арқылы өткіземіз. Бұл сатыдан соң осмостық мембраналы резервуарлар 3 рет жақсылап шайылады.

II Саты – қышқылдық шаю.

Қышқылдық шаюдан бір сағат бұрын таза контейнерге 12 кг қышқылдық тазалағыш RoClean L-403 құйып, бұрандалы қақпағын тығыз жаппай (ауа кіру үшін), ыстық май ажыратқыштың ыстық суына саламыз. Контейнердегі ерітінді төгілмейтіндей етіп қоямыз. Тазалағыш құралды $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ -ға дейін қыздыру қажет.

Органикалық және тұнбалардан тазартылған ақаба суды қайтадан осмостық мембраналы резервуарларға құйылып қышқылдық шаюға дайындалады.

Осмостық мембраналы резервуарларға 12 кг қышқылдық тазалағыш RoClean L-403 құйылып, рН көрсеткішінің мәні анықталады. Егер рН көрсеткіші 2-2,5 мәнін көрсетпесе сәйкестенгенше күкірт қышқылының 20%-ық ерітіндісі қосылады.

RoClean L-403 – қышқылдық тазартқыш құралы мыс, темір, марганец, кальций карбонаты және басқада неорганикалық заттардан тазартуға арналған буферлік ерітінді.

Неорганикалық қосылыстардан тазаланған ерітіндіні регенерация Б4 резервуарына сүзу арқылы өткіземіз. Бұл этаптан соң осмостық мембраналы резервуарлар 3 рет жақсылап шайылады.

Көмірлі сүзгіштегі ақаба судың тазалану негізі.

Көмірлі сүзгіштер ақаба суды хлордан, органикалық және органолептикалық көрсеткіштерден тазартуға арналған. Бұл жүйе дәмдік, иістік, түстік көрсеткіштерін жақсарту үшін қолданылады. Сүзгіштің негізгі құрамы ретінде белсендірілген көмір қолданылады.

Белсендірілген көмірдің қоспаларды адсорбциялау қабілеті жоғары. Ақаба су көмірлі сүзгішке дейін ірі көзді сүзгіштен өтуі қажет. Бұл саты көмірлі сүзгіштің жарамдылық мерзімін ұзартады [5].

Эксперименттік бөлім.

«Сарыарқа автопром» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі машина құрастыру және бөлшектерді бояу барысында қолданылған ақаба сулар және жоғарыда көрсетілген тазарту технологиялары қолданылғаннан кейінгі тазартылған сулардың құрамындағы темір, мыс және карбонат, гидрокарбонат иондарының мөлшерін аналитикалық жолмен анықтау осы ғылыми жұмыстың негізгі мақсаты болып табылады. Зерттеу нысанына сынамалар «Сарыарқа автопром» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің ақаба суларынан тазартуға дейін және тазартудан кейін, салыстыру үшін ауыз судың сынамалары Қостанай қаласынан алынды.

Тазартуға дейінгі, тазартудан кейінгі және ауыз судың құрамындағы темір – ионын фотоколориметрлік әдіспен анықтау.

Судың құрамындағы темір мөлшері өте аз болғандықтан ($0,77 \text{ мг/дм}^3$ ГОСТ – 4011 – 72), дәл анализдеу әдістеріне жататын фотоколориметрлік тәсіл «КФК – 2 МП» құрылғысында анықталады.

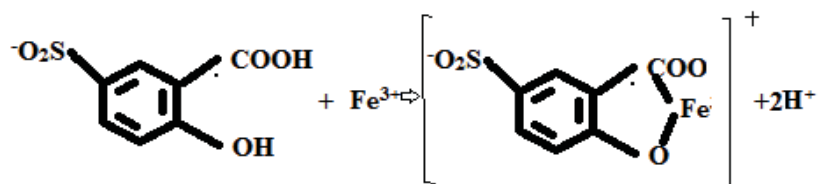
Бұл әдіс заттың электромагнитті сәулелерді таңдап жұтуына, Бугер-Ламберт-Бер заңына негізделген [6]:

$$I = I_0 e^{-k C \ell} \quad (1)$$

$$D = \varepsilon_{\lambda} C \ell \quad ; \quad (2)$$

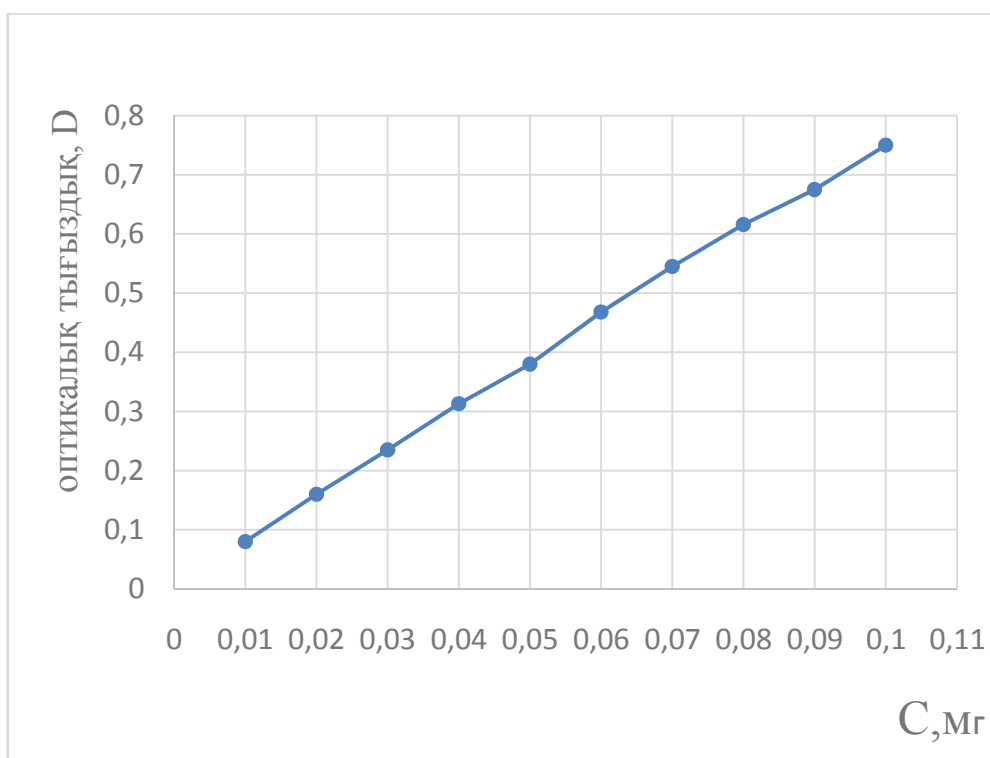
Әдістеме негізі.

Бұл әдістеме ауыз судың құрамындағы темірдің (III) валентті ионының сульфосалицил қышқылымен комплексті қосылыс түзіп, қышқылдық ортада сары түске боялуына негізделген. Реакция екі сатыда жүреді: бірінші сатыда судағы темірдің (III) валентті ионына тұз қышқылымен әсер еткенде темірдің (III) валентті тұзы түзіледі, екінші сатыда сульфосалицил қышқылымен әрекеттесіп сары түсті комплексті қосылыс түзіледі:



1-кесте Темір ионын анықтауға арналған стандартты ерітінділердің оптикалық тығыздығы

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
С,мг	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1
Оптикалық тығыздық, D	0,08	0,16	0,235	0,313	0,38	0,468	0,545	0,616	0,675	0,75



2 – Сурет. Темір ионын анықтауға арналған градуировкалық график.

(КФК – 2 МП, $\lambda = 440\text{нм}$, $\ell = 30\text{нм}$)

Нәтиженің есептелу формуласы:

$$X = \frac{m}{v}$$

m – градуировкалық графиктен алынған темірдің массасы, мг

v – сынамаға алынған заттың көлемі, см³

Ақаба судағы темір ионының ШРК – нормасы – 0,77 мг/дм³

Ауыз суындағы темір ионының ШРК – нормасы – 0,25 мг/дм³

2 – кесте. Ақаба су құрамындағы темірдің (III) валентті иондарының тазартуға дейінгі мөлшері

№	D	С, мг	X _i	\bar{X}	X _i - \bar{X}	(X _i - \bar{X}) ²	S	S \bar{X}	tS \bar{X}
1	0,75	0,1	0,001		0,00012	1,44*10 ⁻¹⁰			
2	0,74	0,099	0,00099		0,000011	1,21*10 ⁻¹⁰			
3	0,75	0,1	0,001		0,000012	1,44*10 ⁻¹⁰			
4	0,73	0,0975	0,000975		-0,000013	1,69*10 ⁻¹⁰			
5	0,73	0,0975	0,000975		-0,000013	1,69*10 ⁻¹⁰			
Σ			0,00494	0,000988		7,47*10 ⁻¹⁰	1,37*10 ⁻⁵	0,62*10 ⁻⁵	1,5934*10 ⁻⁵

3 – кесте. Ақаба су құрамындағы темірдің (III) валентті иондарының тазартуға кейінгі мөлшері

№	D	C, мг	X _i	\bar{X}	X _i - \bar{X}	(X _i - \bar{X}) ²	S	S \bar{X}	tS \bar{X}
1	0,38	0,05	0,0005	0,000484	0,000016	2,56*10 ⁻¹⁰	1,7*10 ⁻⁵	0,76*10 ⁻⁵	1,95*10 ⁻⁵
2	0,36	0,046	0,00046		-0,000024	5,76*10 ⁻¹⁰			
3	0,38	0,05	0,0005		0,000016	2,56*10 ⁻¹⁰			
4	0,37	0,048	0,00048		-0,000004	0,16*10 ⁻¹⁰			
5	0,37	0,048	0,00048		-0,000004	0,16*10 ⁻¹⁰			
Σ			0,000242			11,2*10 ⁻¹⁰			

Ауыз су құрамындағы темірдің (III) валентті иондарының тазартуға кейінгі мөлшері

№	D	C, мг	X _i	\bar{X}	X _i - \bar{X}	(X _i - \bar{X}) ²	S	S \bar{X}	tS \bar{X}
1	0,185	0,019	0,00019	0,000182	0,000008	0,64*10 ⁻¹⁰	0,94*10 ⁻⁵	0,42*10 ⁻⁵	1,1*10 ⁻⁵
2	0,178	0,017	0,00017		-0,000012	1,44*10 ⁻¹⁰			
3	0,185	0,019	0,00019		0,000008	0,64*10 ⁻¹⁰			
4	0,180	0,018	0,00018		-0,000002	0,4*10 ⁻¹⁰			
5	0,180	0,018	0,00018		-0,000002	0,4*10 ⁻¹⁰			
Σ			0,00091			3,52*10 ⁻¹⁰			

Нәтижелердің талдануы.

Тазартуға дейінгі нәтижелер:

$$D = 0,75$$

$$m = 0,1 \text{ мг}$$

$$v = 100 \text{ см}^3$$

$$X_1 = \frac{0,1 \text{ мг}}{100 \text{ см}^3} = 0,001 \frac{\text{мг}}{\text{см}^3};$$

$$X_2 = \frac{0,099 \text{ мг}}{100 \text{ см}^3} = 0,00099 \frac{\text{мг}}{\text{см}^3};$$

$$X_3 = \frac{0,1 \text{ мг}}{100 \text{ см}^3} = 0,001 \frac{\text{мг}}{\text{см}^3};$$

$$X_4 = \frac{0,0975 \text{ мг}}{100 \text{ см}^3} = 0,000975 \frac{\text{мг}}{\text{см}^3};$$

$$X_5 = \frac{0,0975 \text{ мг}}{100 \text{ см}^3} = 0,000975 \frac{\text{мг}}{\text{см}^3};$$

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{3} = 0,000988;$$

$$X_1 - \bar{X} = 0,000012;$$

$$X_2 - \bar{X} = 0,000011;$$

$$X_3 - \bar{X} = 0,000012;$$

$$X_4 - \bar{X} = -0,000013;$$

$$X_5 - \bar{X} = -0,000013;$$

$$(X_1 - \bar{X})^2 = 1,44 * 10^{-10} \quad (X_2 - \bar{X})^2 = 1,21 * 10^{-10}$$

$$(X_3 - \bar{X})^2 = 1,44 * 10^{-10} \quad (X_4 - \bar{X})^2 = 1,69 * 10^{-10}$$

$$(X_5 - \bar{X})^2 = 1,69 * 10^{-10}$$

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = 1,37 * 10^{-5}; S_{\bar{X}} = S \sqrt{n} = 0,62 * 10^{-5}$$

$$tS_{\bar{X}} = t_{0,95} S_{\bar{X}} = 1,5934 * 10^{-5} t_{0,95} = 2,57$$

Тазартудан соңғы нәтижелер:

$$1) D = 0,38$$

$$m = 0,05 \text{ мг}$$

$$v=100 \text{ см}^3$$

$$X = \frac{0,05 \text{ мг}}{100 \text{ см}^3} = 0,0005 \frac{\text{мг}}{\text{см}^3}$$

$$X_{\text{орп}} = \frac{\sum X}{3}$$

$$\Delta t S_1 = \frac{X_{\text{орп}} - X_i}{X_i} = 0,007\%$$

2) D= 0,36
m= 0,048мг

$$v=100 \text{ см}^3$$

$$X = \frac{0,05 \text{ мг}}{100 \text{ см}^3} = 0,00048 \frac{\text{мг}}{\text{см}^3}$$

$$X_{\text{орп}} = \frac{\sum X}{3}$$

$$\Delta t S_2 = \frac{X_{\text{орп}} - X_i}{X_i} = 0,035\%$$

3) D= 0,385
m= 0,051мг

$$v=100 \text{ см}^3$$

$$X = \frac{0,051 \text{ мг}}{100 \text{ см}^3} = 0,00051 \frac{\text{мг}}{\text{см}^3}$$

$$X_{\text{орп}} = \frac{\sum X}{3}$$

$$\Delta t S_3 = \frac{X_{\text{орп}} - X_i}{X_i} = 0,026\%$$

Қалған нәтижелер осы әдіспен талданып кестеге толтырылды.

Тазартуға дейінгі, тазартудан кейінгі және ауыз судағы мыс ионының мөлшерін флюорометрлік әдіспен анықтау.

Тазартуға дейінгі, тазартудан кейінгі және ауыз судың құрамындағы мыс ионының мөлшері **флюорометрлік әдіспен** ФЛЮОРАТ – 02 – 3М құрылғысында анықталды.

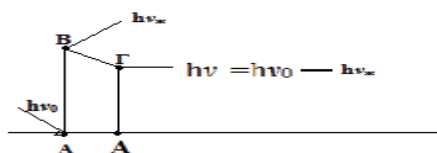
Әдістеме негізі.

Көптеген органикалық және бейорганикалық қостылыстар белгілі бір энергия сіңіру әсерінен өздігінен жарық бөледі, мұны люминесценция құбылысы деп атайды. Люминесценция жарық бөлінгеннен кейін де қарастырылады. Энергия сіңіру кезінде микробөлшектердің қозуы аяқталған кезде жарықтың бірден жойылуы – флюоресценция немесе белгілі уақытқа дейін жалғасуы – фосфоресценция. Химиялық анализде көбінесе флюоресценция қолданылады, сондықтан бұл әдіс флюорометрия деп аталады [7].

Электромагниттік сәулелену кезінде зат кванттық энергияны $h\nu_0$ сіңіріп, заттың молекуласы немесе атомы қозады.

Қозған күйге В ауысқан заттың молекуласы немесе атомы біршама уақыттан ($2 \cdot 10^{-12}$ секунд) соң, артық энергияны кванттық түрінде шығарып, негізгі А жағдайына келеді. Алдымен энергияны жылу сәулесінің кванты $h\nu_{жс}$ түрінде бөліп, белгілі бір жағдайда тұрақтанып, төменгі қозған Г деңгейіне, сонан соң энергияны $h\nu_{\text{ультра күлгін}}$ облысында бөліп негізгі А жағдайына қайта оралады. Осыған орай флюоресценция құбылысын беретін флюоресценция энергиясы, бөлінген жылу энергиясы есебінен бастапқы заттың молекуласының немесе атомының қозуға жұмсалған энергиядан аз болады. Бұл құбылыс осы жағдайды зерттеген ғалымның атына сәйкесті Стокс заңы деп аталады.

Флюоресценция құбылысының негізгі сипаттамаларына кванттық, энергетикалық шығыстың мөлшерлері және флюоресценттік спектр жатады.



3 – сурет. Кванттық бөлшекті сіңіріп сонан соң өз қалыпына келген заттың молекуласы немесе атомының сызбасы

Кванттық шығыс $V_{кв}$ –заттың сәуле шығаратын молекулаларының санының N_c , заттың сәулені жұтатын молекулаларының санына $N_{ж}$ қатынасы.

Энергиялық шығыс $V_{эн}$ – заттың сәуле шығаратын молекулаларының энергиясының E_c , заттың сәулені жұтатын молекулаларының энергиясына $E_{ж}$ қатынасы.

Кванттық шығыс $V_{кв}$ пен энергиялық шығысты $V_{эн}$ сәуленің жиілігі ν немесе сәуленің толқын ұзындығы λ арқылы байланыстыруға болады.

$$V_{кв} = \frac{N_c}{N_{ж}}; V_{эн} = \frac{E_c}{E_{ж}}; V_{эн} = \frac{\nu c}{\nu_{ж}}; V_{кв} = \frac{\lambda_{ж}}{\lambda_c} K_{кв} \quad (1)$$

Флюоресценттік анализ әдісі $10^{-7} - 10^{-4}$ моль/дм³ концентрация аралығында С.И.Вавилов заңына негізделген, яғни флюоресценция интенсивтілігі Φ концентрацияға сызықтық тәуелділікті көрсетеді:

$$\Phi = KC \quad (2)$$

Мұндағы K – коэффициент, C – концентрация.

Мыстың (II) валентті ионының концентрациясын флюоресценттік әдіспен анықтау әлсіз сілтілі ортада люмокупферон мыс (II) валентті ионымен флюоресцентті димер түзіп, флюоресценттік спектр беруіне негізделген [7].

Зерттеуге ақаба су сынамалары «Сарыарқа автопром» ЖШС-нен алынды.

4 – кесте. Ақаба судағы мыс (II) валентті ионының мөлшері

Судың түрлері	№	ШРК-0,005%
Тазартуға дейінгі	1	0,0002 ± 0,00002%
	2	0,00019 ± 0,00002%
	3	0,000193 ± 0,00002%
Тазартудан соң	1	0,000065 ± 0,000006%
	2	0,0000625 ± 0,000006%
	3	0,0000675 ± 0,000007%
Жалпы айырмашылық		0,00013

5 – кесте. Ауыз суындағы мыс (II) валентті ионының мөлшері

№	P _i	ШРК-0,0005%
1	0,95	0,000230 ± 0,00002%
2		0,000359 ± 0,00003%
3		0,000350 ± 0,00003%

Нәтижелердің талдануы:

Қалған нәтижелерде осы әдіспен талданып кестелерге толтырылды.

Нәтиженің есептелу формуласы:

$$X = 10^{-3} * Q_1(C_{сын.} - C_{бос})/Q_2$$

Q_1 – сұйылту коэффициенті. Тазартуға дейін $Q_1=3$

Тазартудан соң $Q_1=2$

Q_2 – концентрлеу коэффициенті. $Q_2=1$

$C_{бос}$ – бидистилденген судың көрсеткіші. $C_{бос}=0$

$C_{сын}$ – сынаманың флюорат – 02 – 3М құрылғысындағы көрсеткіш,

Тазартуға дейінгі нәтижелер:

- 1) $X_1 = 10^{-3} * 1 (0,6 - 0) / 3 = 0,0002$
- 2) $X_2 = 10^{-3} * 1 (0,57 - 0) / 3 = 0,00019$
- 3) $X_3 = 10^{-3} * 1 (0,58 - 0) / 3 = 0,000193$

Тазартудан соңғы нәтижелер:

- 1) $X_1 = 10^{-3} * 1 (0,13 - 0) / 2 = 0,000065$
- 2) $X_2 = 10^{-3} * 1 (0,125 - 0) / 2 = 0,0000625$
- 3) $X_3 = 10^{-3} * 1 (0,135 - 0) / 2 = 0,0000675$

Жалпы айырмашылық:

$$X_{ж.а} = X_{o.m.d} - X_{o.m.c} = 0,00013$$

Тазартуға дейін, тазартудан кейінгі және ауыз суындағы карбонат, гидрокарбонат иондарын титрметрлік әдіспен анықтау. Визуальді титрлеу әдісі.

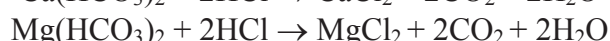
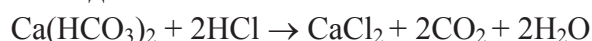
Әдістеме негізі.

Судың құрамында кальцийдің және магнийдің ерігіштікке бейім гидрокарбонаттарының болуы судың уақытша кермектілігін туындатады.



CaCO_3 , MgCO_3 және басқада карбонат иондары судың тұрақты кермектілігін тудырады. Тұрақты кермектілік индикатор фенолфталеин ерітіндісі қатысында тұз қышқылы арқылы титрленіп түссізденуіне негізделінген.

Судың гидрокарбонаттық кермектілігін судың сараптамаға алынған үлгісін тұз қышқылы ерітіндісімен индикатор – метилоранж қатысында титрленіп, сары түс қызғылтсары түске боялуына негізделінген:



Жұмыстың барысы:

2-40 мг карбонат және 5-100 мг гидрокарбонат иондары бар ерітіндіні колбаға құйып, 2-3 тамшы фенолфталеин ерітіндісін қосып, тұз қышқылымен қызғылт түсті ерітінді түссізденгенше титрленеді. Титрленген ерітіндіге 2-3 тамшы метилоранж ерітіндісін тамызылып, тұз қышқылымен сарғылт түс қызғылт сары түске боялғанша титрлейді.

6 – кесте. Тазартуға дейінгі карбонат және гидрокарбонат иондарының мөлшері

№	X_i	\bar{X}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	S	$S_{\bar{X}}$	$tS_{\bar{X}}$
1	0,0098	0,00986	-0,00006	$0,36 * 10^{-8}$	$0,95 * 10^{-4}$	$0,42 * 10^{-4}$	$1,1 * 10^{-4}$
2	0,0099		0,00004	$0,16 * 10^{-8}$			
3	0,0098		-0,00006	$0,36 * 10^{-8}$			
4	0,0099		0,000004	$0,16 * 10^{-8}$			
5	0,0097		-0,00016	$2,56 * 10^{-8}$			
Σ	0,0497			$3,6 * 10^{-8}$			

7 – кесте. Тазартудан кейінгі карбонат және гидрокарбонат иондарының мөлшері

№	X_i	\bar{X}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	S	$S_{\bar{X}}$	$tS_{\bar{X}}$
1	0,002	0,0026	-0,0006	$0,36 * 10^{-6}$	$0,55 * 10^{-3}$	$0,245 * 10^{-3}$	$0,63 * 10^{-3}$
2	0,003		0,0004	$0,16 * 10^{-6}$			
3	0,003		0,0004	$0,16 * 10^{-6}$			
4	0,002		-0,0006	$0,36 * 10^{-6}$			
5	0,003		-0,0004	$0,16 * 10^{-6}$			
Σ	0,0			$1,2 * 10^{-6}$			

8 – кесте. Ауыз судағы карбонат және гидрокарбонат иондарының мөлшері

№	X_i	\bar{X}	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	S	$S_{\bar{X}}$	$tS_{\bar{X}}$
1	0,0009	0,000082	0,00008	$0,64 \cdot 10^{-8}$	$0,94 \cdot 10^{-4}$	$0,42 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$
2	0,0008		-0,00002	$0,4 \cdot 10^{-8}$			
3	0,0008		-0,00002	$0,4 \cdot 10^{-8}$			
4	0,0009		0,00008	$0,64 \cdot 10^{-8}$			
5	0,0007		-0,00012	$1,44 \cdot 10^{-8}$			
Σ	0,0041			$3,52 \cdot 10^{-8}$			

Нәтижелердің талдануы:

Судағы карбонаттың мөлшерін анықтаудың формуласы:

$$K_k = \frac{2V_1 \cdot 0.003 \cdot 1000}{V}$$

Мұндағы:

V_1 – фенолфталеинмен титрлеуге кеткен тұз қышқылының көлемі, см³.

0,003 – тұз қышқылының 1 см³ –тағы 1 моль/дм³ концентрациясына сәйкес келетін карбонаттың массасы, г;

V – сынаманың көлемі, см³;

Мысалы, тазартуға дейінгі карбонат иондарының мөлшері:

$$K_k = \frac{2 \cdot 1,2 \cdot 0.003 \cdot 1000}{1000} = 0,0042 \text{ г/дм}^3$$

Судағы гидрокарбонаттардың мөлшерін анықтаудың формуласы:

$$K_r = \frac{(V_2 - 2V_1) \cdot 0.0061 \cdot 1000}{V}$$

V_2 – ерітіндіні фенолфталеин және метилоранжімен титрлеуге кеткен тұз қышқылының жалпы көлемі, см³;

0,0061 – тұз қышқылының 1 см³ –тағы 1 моль/дм³ концентрациясына сәйкес келетін гидрокарбонаттың массасы, г;

$$K_r = \frac{(2,1 - 1,2) \cdot 0.0061 \cdot 1000}{1000} = 0,0056 \text{ г/дм}^3$$

Жалпы судың карбонаттық иондардың анықтаудың формуласы:

$$X_1 = K_k + K_r = 0,0042 \text{ г/дм}^3 + 0,0056 \text{ г/дм}^3 = 0,0098 \text{ г/дм}^3$$

Тазартуға дейінгі нәтижелер:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{3} = 0,00986$$

$$X_1 - \bar{X} = -0,00006$$

$$X_2 - \bar{X} = 0,00004$$

$$X_3 - \bar{X} = -0,00006$$

$$X_4 - \bar{X} = 0,000004$$

$$X_5 - \bar{X} = -0,00016$$

$$(X_1 - \bar{X})^2 = 0,36 \cdot 10^{-8} \quad (X_2 - \bar{X})^2 = 0,16 \cdot 10^{-8}$$

$$(X_3 - \bar{X})^2 = 0,36 \cdot 10^{-8} \quad (X_4 - \bar{X})^2 = 0,16 \cdot 10^{-8}$$

$$(X_5 - \bar{X})^2 = 2,56 \cdot 10^{-8}$$

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = 0,95 \cdot 10^{-4}; S_{\bar{X}} = S \sqrt{n} = 0,42 \cdot 10^{-4}$$

$$tS_{\bar{X}} = t_{0,95} S_{\bar{X}} = 1,1 \cdot 10^{-4}$$

$$t_{0,95} = 2,57$$

Нәтижелердің қалған мәндеріде осы әдіспен талданды.

Қорытынды.

Ғылыми жұмыста:

- ақаба суларды мембрандық әдіс арқылы тазарту технологиялары меңгерілді;

• ақаба судың құрамындағы мыс, темірғ карбонат гидрокарбонат иондарын анықтау әдістемесімен таныстырылып, тазартуға дейінгі және тазартудан кейінгі нәтижелері математикалық статистикалық өңдеу әдісі бойынша берілді;

• Ғылыми жұмыстың жаңалығы болған флюорометрлік әдіс толғымен меңгерілді;

• ауыз судың сынамалары салыстыру мақсатында алынып, қазіргі кездегі Қостанай қаласының ауыз суының құрамындағы карбонат, гидрокарбонат, темір және мыс иондарының шамасы ШРК – нормаларынан сәйкес екендігі анықталды.

Әдебиттер тізімі

1. Тұртабаев С.Қ. және т.б. биохимия негіздері. – Алматы – 2012, 73б.
2. Биозимия: Учебник / Под ред. Е.С. Северина. – 2-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР- МЕД, 2004 – 270стр.
3. Лоссьев К. Экология. – Москва, 1998. – 272 с.
4. Кенесариев Ү.И., Жақашова Н.Ж. Экология және халық денсаулығы. – Алматы, 2003. –230 б.
5. Технологические инструкция по ведению технологического процесса очистки сточных вод на локальных очистных сооружениях цеха окраски. –Қостанай, 2015.
6. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 ч. Ч. 2. Физико-химические методы анализа: Учеб. для химико-технол. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1989. – 50 с.
7. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. – М.: Высш. шк., 1982. – 197 с.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ЛАМП В ГОРОДЕ КОСТАНАЕ

*Авторы: Гордиев А., Ерназар А., Муратов Р., Руслан Г., Шпис В.,
студенты 4 курса, специальности «Физика».*

Научный руководитель: Демина Н.П., к.п.н., доцент

Вводная часть.

Возрастающие объёмы потребления энергии требуют больших объёмов запасов энергетических ресурсов, поэтому необходимы меры по энергосбережению, увеличению топливно-энергетических ресурсов за счёт возобновляемых источников энергии и созданию современных энергосберегающих технологий.

Приоритетным направлением энергосбережения является экономия электроэнергии, в связи с этим во многих зарубежных странах действует запрет на производство и использование ламп накаливания, вместо которых необходимо использовать энергосберегающие лампы. Они позволяют экономить электроэнергию в среднем в 5 раз.

Вместе с тем, важной проблемой является утилизация ртутьсодержащих энергосберегающих ламп. Это требует особых условий утилизации, причём масштабы процесса нельзя назвать маленькими.

Это побудило нас провести исследование состояния рынка энергосберегающих ламп города Костаная, их технических характеристик и выполнения норм утилизации.

Цели проекта:

- исследование потребляемой энергии энергосберегающих ламп;
- освещённости ЭСЛ и ламп накаливания;
- интенсивности излучения в УФ-диапазоне;
- способов демеркуризации;
- соблюдения правил утилизации люминесцентных ламп на предприятиях г. Костаная.

Задачи проекта: Мониторинг рынка потребления энергосберегающих ламп в городе Костаная, поиск оптимальных путей их утилизации, конструирование контейнеров для сбора ЭСЛ.