

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ  
ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ.**

«Қазақстан – 2030» стратегиясында Қазақстан дамуының  
экономикалық және әлеуметтік модельдері.

Оңтүстік Қазақстан облысы  
Түркістан аймақтық «Шыпан» жалпы орта мектебі.

Абдуваситова М

**Химия сабақтарында  
ауыл экологиясы ауыз су**

Түркістан 2009

## Мазмұны

Кіріспе.....	3
I Ауыз сулардың сапалық көрсеткіші.....	4
1.1 Судың физико-химиялық қасиеттері.....	4
1.2 Су ресурстары.....	9
1.3 Судың табиғаттағы, адам және жануарлар мен өсімдіктер тіршілігіндегі рөлі.....	11
1.4 Суды тазарту әдістері.....	13
1.4.1 Суды аэрациялау.....	14
1.4.2 Суды дезодорациялаудың адсорбциялы әдісі.....	14
II Тәжірибелік бөлім.	
2.1 Жұмыс методикасы.....	16
2.2 Судың классификациясы.....	17
2.3 Суды тұсыздандыру және тұщыландыру.....	17
2.4 Суды тұзсыздандыру және тұщылаудың дистилляция әдісі.....	18
2.5 Суды ластайтын заттардың классификациялары.....	18
2.6 Судың иісін, дәмін бұзатын және де басқа ұлы қоспалардан тазалау.....	19
2.7 Түркістан аумағындағы ауыз су сапасы.....	20
Қорытынды.....	24
Пайдаланған әдебиеттер.....	25

## КІРІСПЕ

2000 жылға қарай жер шарындағы су тұтыну дүние жүзі өзендерінің орташа ағысының 14%-ын құрады. Оның басым бөлігі ауыл шаруашылығына жұмсалды. Әр адамның бір күндік тамағын өндіруге 6 л. су жұмсалды. Адамзаттың барлық қажеттіктеріне күн сайын 7-8 млрд.т. су жұмсалып отырады.

Қазіргі кезде құрлықтағы және мұхиттағы судың ластануы жылдам өсіп отыр. Экологиялық апат аймағында отырған ел, ең алдымен ауыз су тапшылығын көріп отыр. Теңізбен қоса, Арал төңірегіндегі жергілікті тұрғындарды да құтқару керек. Өйткені, елді мекендердің тек 15-20 пайызы ғана таза су ішіп отыр, ал қалған тұрғындар мемлекеттік стандартқа мүлдем қайшы келетін ауыз суды пайдалануда.

Осыған байланысты кейінге ысыруға болмайтын нақты шара-осы өңірдің тұрғындарының хал-ақуалын жақсарту, жер асты суларын кеңінен пайдалану арқылы тұщы су жіберу, су құбырлары құрылысын жүргізу. Бүгінгі күні адамзат алдында тұрған көптеген мәселелердің ішіндегі ең өзектілері: әлеуметтік, экологиялық, азық-түліктік және су мәселелердің оң шешілуі мүмкін емес. Біздің өмірімізде су үлкен рөл атқарады. Адамзат сусыз өмір сүре алмас еді. Сумен біздің ғаламшарымызда тіршілік пен ауа-райынан басқа, көптеген халық шаруашылығының салалары, әсіресе су көлік қатынасы тығыз байланысты. Сондай-ақ су-энергияның бай көзі.

**Біздің жұмысымыздың мақсаты:** Түркістан аймағында қолданылатын ауыз судың сапасын анықтау және су сапасын жақсарту тәсілдерін жетілдіру болып табылады.

**Зертеу объектілері:** Жүйнек ауылының ауыз су сапасын анықтау.

- 1) Жүйнек ауылының тұрғындары қолданып отырған судың сапасын анықтау.
- 2) Судың керемектілігін анықтау.
- 3) Судың құрамындағы химиялық элементтерді анықтау.
- 4) Су сапаларын жақсарту шараларын қарастыру.

**Жұмыстың жүргізу әдістері.** Судың сапасын анықтау үшін титриметриялық әдістерді қолдану арқылы жүргізілді.

**Жұмыстың ғылыми- практикалық құндылығы.**

Жүйнек аулындағы ауыз су сапасын анықтау арқылы тұрғындардың тұрмыс тіршілігіне қажетті судың сапасының көрсеткіштерін жақсарту арқылы зиянды әсерлерін және Жүйнек ауылы тұрғындарының денсаулығын жақсарту.

**Ғылыми жұмыс Қ.А. Яссауы атындағы халықаралық қазақ-түрік университет, «Экология және химия» кафедрасының ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижесінде жасалынды.**

## **I АУЫЗ СУЛАРДЫҢ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШІ**

Су табиғатта ең көп таралған зат. Табиғатта үш агрегаттық күйде: сұйық (су), катты ( мұз), газ тәрізді (бу) кездесетін жалғыз зат - су. Сумен жер шарының 3/4 бөлігі қапталған. Атмосферада су бу түрінде көп таралған. Температура суығанда ол шоғырланып, алдымен бұлтқа айналады, кейін жанбыр немесе қар болып жауады. Өсімдіктер бетіне шық болып қонады. Сондықтан судың ауа райына ықпалы зор.

Жер асты суларының мөлшері жер үстіндегі су мөлшерінің жартысы шамасындай болады. Бірақ табиғи су ешқашан таза болмайды. Онда жүзгін бөлшектер, еріген заттар жүреді .

Сондықтан теңіз суы шамамен  $-1,91^{\circ}\text{C}$  қатады. Сонымен бірге суда микроорганизмдер де болады. Теңіз суы тұзды болып келеді, бірақ әр түрлі теңіз бен мұхиттардағы судың тұздылығы бірдей емес. Мұхит суының тұздылығы 3,5% шамасында болады. Ауыз суында еріген тұздардың мөлшері 0,05% аспау керек. Өсімдіктерді суаратын суда қосымша ретінде 0,25% көп тұз болса, өсімдіктер тіршілігін тоқтатады. Көп жылғы теңіз мұзынан ауыз суды алуға болады.

Егер суда кальций мен магнийдің еріген тұздары болса, ондай су кермек су деп аталады. Кермек суда сабын нашар көбіктенеді, көкөністер мен ет баяу піседі. Кермек суды қайнатқанда ыдыстың түбінде және қабырғасында қақ қалады. Кермек суды қайнату немесе химиялық реагенттер қосу арқылы жұмсартады.

Судың едәуір мөлшерін айдау арқылы тазалайды. Айдалған (кейде бірнеше рет) суды дистильденген су деп атайды, оны дәріханада және зертханада қолданады. Бірақ, бұл әдіспен тазалау көп мөлшерде электр энергиясын немесе отынды қажет ететіндіктен қымбатқа түседі. Соңғы жылдары суды иониттік немесе электриониттік тазалау кеңінен қолданылуда.

### **1.1 Судың физико-химиялық қасиеттер.**

Таза су түссіз және иіссіз сұйықтық. Судың қайнау температурасы  $100^{\circ}\text{C}$ , ал қату температурасы  $0^{\circ}\text{C}$ .

Судың физикалық қасиеттерінің көпшілігі жалпы заңдылықтарға бағынбайды. Оның қасиеттерінде көптеген ауытқулар, аномалиялар бар. Олардың ең маңыздыларына қысқаша тоқталып өтелік. Бұл ауытқулардың көпшілігі су молекулаларының арасында сутектік байланыстың түзілуімен түсіндіріледі. (Бұл мақалада сутектік байланыс оқырманға таныс деп есептеледі, сондықтан оған тоқталмаймыз).

Судың жақын туыстары — күкіртсутек, селенсутек, теллурсутектердің қайнау және балқу температуралары  $0^{\circ}\text{C}$  төмен газ тәрізді заттар. Заттың қайнау және балқу температураларына оның салыстырмалы молекулалық массасы әсер ететіні белгілі, ол өскен сайын қайнау және балқу температуралары артады. Төрт заттың ішінде ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{Se}$ ,  $\text{H}_2\text{Te}$ ) салыстырмалы молекулалық массасы ең кішісі — су, бірақ оның балқу және қайнау температуралары керісінше ең жоғарысы. Егер су осы заттар бағынатын жалпы заңдылықтарға бағынады деп есептеп, көрсетілген қасиеттердің өзгеру барысына экстрополяция жасаса, онда су —  $70^{\circ}\text{C}$  қайнап, —  $90^{\circ}\text{C}$  шамасында қатар еді. Судың бұдан едәуір жоғары температурада балқитыны және қайнайтыны белгілі.

Бұл аномалияны, су молекулаларының бір-бірімен ілінісуге қабілеттілігімен түсіндіруге болады. Судың бір молекуласындағы оттегі атомы судың басқа молекуласындағы сутек атомын өзіне тартады. Су молекулалары арасындағы мұндай байланысты сутектік байланыс деп атайды. Оның есебінен молекулалар бір-бірімен байланысып, бірнеше молекулалар біріккен үлкендеу бөлшектер түзеді. Олар судың жеке молекулаларынан ауырлау болғандықтан судың булануын қиындатады, демек оның балқу және қайнау температураларын жоғарылатады.

Су - қатқанда ұлғаятын жалғыз зат. Сондықтан мұздың тығыздығы сұйық судың тығыздығынан аз. Міне, мұздың судың бетінде қалқып жүретіні осыдан.  $1\text{ дм}^3$  судың  $4^{\circ}\text{C}$  кезіндегі массасы —  $1000\text{ г}$ , ал  $1\text{ дм}^3$  мұздың массасы -  $916\text{ г}$  яғни, қатқан су өзінің көлемін оннан бір бөлікке арттырады. Судың бұл аномалиясын температура төмендегендегі оның молекулалары арасындағы сутектік байланыс санының артуымен түсіндіруге болады. Мұздың кристалдық торының құрылысы шілтерге ұқсайды. Мұзды балқытқанда тетраэдрлік құрылым бұзылады, су молекуласы кеңістікте тығыз орналасады да, осыдан тығыздығы артады. Температураны одан әрі жоғарылатқанда молекула аралық тебілу күштері әсер етеді де судың тығыздығы кемиді.

Егер суда қалыпты (нормаға сай) қасиеттер болса, мұз кәдімгі қатты заттар сияқты сұйық суға қарағанда тығыз қатты болса, әлемнің қалай болатынын ойша көз алдымызға елестетіп көрейік. Қыста түзілген мұз тығыз болғандықтан судың түбіне батып, су қоймасының бүкіл өнебойы катып қалар еді. Жазда судың қалың қабатымен қорғалған мұз ерімей, біртіндеп барлық көлдер, көлшіктер, өзендер, теңіздер мен мұхиттар алып мұзға айналар еді. Біздің таңғажайып затымыздың керемет аномалиялық қасиеттерінің арқасында біздің су қоймаларымыз күшті аязда мұз шатқалымен қорғалған, онда тіршілік бар.

Бізге судың сұйық күйі таныс. Бірақ судың қайнау температурасы оның аномалдық қасиеттері болғандықтан, жердің жағдайында оның сұйық және қатты күйлері де — аномалия, қалыптысы — тек газ тектес күйі.

Басқа заттармен салыстырғанда судың жылу сыйымдылығы жоғары. Өсімдік майында ол 2,094 кДж/кг, ацетонда — 2,187 кДж/кг, этил спиртінде — 2,847 кДж/кг, суда - 4,187 кДж/кг. Судың жылу сыйымдылығы ауаның жылу сыйымдылығынан 3100 есе артық, тау жыныстарының жылу сыйымдылығынан 4 есе артық, ол мұхиттың климаттық рөлін анықтайды. Кез келген заттың температурасын 1°C көтеру үшін мұндай көп жылу жұмсалмайды. Түнгі уақытта, сондай-ақ жаздан қысқа ауысқанда, су баяу салқындайды. Керісінше, күндіз немесе қыстан жазға өткенде ол баяу қызады. Осыған байланысты су ғаламшарда жылуды реттеуші және тасымалдаушы болып табылады. Қыздырғанда заттың жылу сыйымдылығы өседі, ал суда 0°C кезінде азая бастап, 37°C кезінде ең минималды мәніне жетеді, сосын 37°C-ден 100°C-қа дейін қайтадан көтеріледі. Бұл фактор адам тіршілігінде үлкен рөл атқарады, өйткені адам организмінде 36,6-37°C температуралар аралығында маңызды биохимиялық процестер қарқынды жүреді.

Молекулалар арасында сутектік байланыстардың болуы судың булануын қиындатады, сондықтан оның булану жылуы өте жоғары. Күн — ұлы энергетик, ол барлық жердегі: тоғандағы, теңіздегі, мұхиттағы суды қыздырады. Су жұқа қабатында өзіне түскен барлық күн энергиясын сіңіреді және буланады. Су молекуласын айыру және оны буға айналдыру үшін өте көп күн энергиясы қажет. Меншікті булану жылуы судың меншікті жылуынан артық бірде-бір зат жоқ. Метеорологтар Күн Жерден 1 минутта миллиард тонна суды буландыратынын есептеген. Әрбір минут сайыш су буы жер атмосферасына үлкен мөлшерде  $2,2 \cdot 10^{27}$  Дж энергия береді. Соншама энергияны сондай уақытта, әрбіреуінде миллион киловатт қуаты бар 40 млн. электростанциясы өндіре еді. Бұл энергия ауаны жылытып, жылу энергиясына айналады. Ол жүздеген миллиард тонна суды ауадағы бұлтпен таситын және жердің бетін жаңбырмен суаратын энергия, оның есебінен жел тұрады, боран соғады, дауыл болады.

Сұйық судағы сияқты мұз кристалында судың әрбір молекуласы төрт көрші молекуламен сутектік байланыспен байланысқан. Сондықтан мұзды еріткенде көп энергия жұмсалады. Судың балқу жылуы жоғары. 1 г мұздың меншікті балқу жылуы 335 Дж. Осылайша қатаң қысқа, күшті аязға ауысуды жұмсартады. Судың осы тамаша қасиетіне байланысты біздің ғаламшарда күз және көктем мезгілдері болады. Судың тек жоғары жылу сыйымдылығына байланысты дүние жүзіндегі мұхиттар жердің жазда аса қызып кетуінен, ал қыста аса салқындап кетуінен сақтайды. Мұхиттан алынған энергия ағыспен тасымалданып, атмосфера мен гидросфера арасында таралады.

Сынаптан басқа барлық сұйықтықтармен салыстырғанда судың беттік керілу коэффициенті жоғары. Судың беті үнемі берік сутектік байланыспен байланысқан молекуланың жұқа қабықшасымен тартылған. Осы қабықшамен суаршын жүгіреді. Бұл жәндіктердің аяқтарының тірелу ауданын және олардың салмағын өлшеп, су қабықшасы едәуір қысымға төтеп бере

алатынын байқауға болады. Беттік керілу күші судың топырақ тереңінен көтерілуіне және сумен өсімдіктерді қоректендіруге мүмкіндік береді. Су ағаш тамырларының бойымен және өсімдіктердің сабағымен жоғары көтеріледі де, еріген қоректік заттарды тамырынан жапырақтарына және жемістеріне жеткізеді.

Әдетте жоғары қысымда заттың тұтқырлығы артады, ал температура өскенде кемиді. Су мұнда да өзін басқа заттар сияқты көрсетпейді. Оның тұтқырлығы қысым артқанда және температура 0-ден 30°C-қа өскенде кемиді, қысымды одан әрі арттырғанда минималды мәніне жетіп, содан кейін артады.

Су молекуласының жоғары полюстігімен диэлектрлік өтімділігінің үлкен болуына байланысты және басқа полюсті қосылыстарды ерітуде және қышқыл, негіз, тұздардың электролиттік диссоциациясы тудыруда оған ешқандай еріткіштер тең келмейді. Мұның себебі О - Н байланысын түзетін электрондар электртерістігі жоғары оттегі атомына ығысқан. Нәтижесінде молекулада екі полюс пайда болады, сутек атомында оң, оттегі атомында теріс.

Арнайы әдебиеттерден судың осы және басқа да аномалдық қасиеттері туралы көп мағлұматтар табуға болады.

Су өте тұрақты зат. Ол тек 1000°C маңында ғана сутек пен оттегі бөлініп шыға бастайды. Су химиялық активті қосылыстар қатарына жатады.

Су әмбебап еріткіш. Кейбір заттардың суда ерігіштігі жоғарыда аталған сутектік байланыстың түзілуімен түсіндіріледі. Су көптеген заттарды ерітіп қана қоймай, олардың көпшілігінің молекулаларымен химиялық реакцияға түседі. Оның дәлелі ретінде еру процесі кезінде байқалатын мынадай құбылыстарды атауға болады;

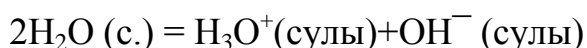
- *еру процесі кезіндегі жуудың бөлінуі немесе сіңірілуі;*
- *еру процесі кезінде жүйенің көлемінің аз да болса кемуі (контракция);*
- *зат ерігенде ерітіндінің түсінің өзгеруі.*

Бұл құбылыстар ерітінділердің химиялық теориясын жасауға негіз болды.

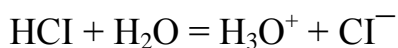
Су реагент ретінде қатысатын маңызды химиялық реакциялар мен процестерді келтірейік:

*1) Қышқылды-негіздік реакциялар.*

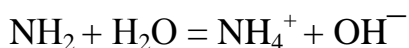
Су екі жағдайда екі түрлі қасиеттер көрсетеді. Яғни, су әрі қышқыл, әрі негіз ретінде жүре алады. Оның екі жағдайдағы қасиеттері судың өзіндік иондану қабілетінен туындайды.



Бұл суға, бір жағынан протон акцепторы болуға мүмкіндік береді.



Екінші жағынан протонның доноры бола алады.

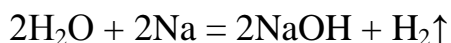


2) *Тотығу және тотықсыздану реакциялары.*

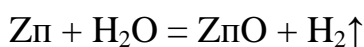
Су әрі тотықғырғыш, әрі тотықсыздандырғыш болып табылады. Оның мұндай қасиеттеріне келесі реакциялар мен процестер мысал бола алады.

1. *Металдармен әрекеттесуі.*

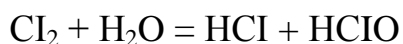
Активті металл + Су = Сілті + Сутек



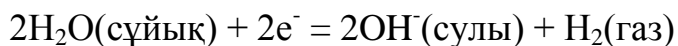
Орташа активті металл + Су = Металл оксиді + Сутек



2. *Галогендермен әрекеттесуі.*

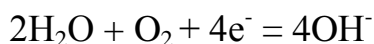


3. *Электролизге ұшырауы.*



4. Коррозия процесіне қатысуы.

Коррозия процесі кезінде су тотықтырғыш ролін атқарады. Мысалы, темір таттанғанда өтетін процестердің бірі былай өрнектеледі.



5. Су биохимиялық процестерде де маңызды тотықсыздандырғыш болып табылады.

3) *Гидраттану процестері.*

Орыс ғалымы И. Каблуковтың көзқарасы бойынша, еріген зат молекулаларының иондарға диссоциациялануына әсер ететін бірден-бір зат — су. Су молекулалары оларды ерітіп қана қоймай, катиондар мен аниондар түзе ыдыратады. Түзілген әр ионды су молекулаларының белгілі бір саны қоршап, олармен бірге қозғалатын күрделі бөлшектер - гидратталған иондар түзеді. Бұл процесті *гидраттану* процесі деп атайды. Сондықтан, кейбір заттардың сулы ерітінділері электр тогын жақсы өткізеді, оларды электролиттер деп атайды.

Еріген зат молекулалары мен еріткіш (су) молекулаларының арасындағы байланыстың мықтылығы соншалық, кейбір заттардың қаныққан ерітінділері суығанда бөлінетін кристалдардың құрамына кіреді.

$\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  Оларды кристаллогидраттар деп атайды.

Мысалы,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  және т.б.



Қыздырғанда кристаллогидраттар кристалдық суды жоғалтады. Мысалы, глаубер тұзы  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  бөлме температурасында (нақтырақ  $32,4^\circ\text{C}$ ) суын жоғалтса, кристалдық сода  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  суды тек қыздырғанда ғана жоғалтады. Кристалдық суды затпен химиялық байланыспаған және ауадан заттың бетіне тартылған сумен шатастыруға болмайды. Ылғал су кристалдық суға карағанда жеңіл бөлінеді.

#### 4) Гидролиз процесі.

Көптеген тұздар ерігенде су олардың молекулаларымен алмасу реакциясына түсіп ыдыратады, нәтижесінде орта бейтарап емес, қышқылдық немесе негіздік касиеттер көрсетеді. Бұл процесті гидролиз деп атайды. Оған лакмус, метилоранж, фенолфталеин және т.с.с. қышқылдық-негіздік индикаторлардың көмегімен көз жеткізуге болады. Мысалы, алюминий сульфиді  $\text{Al}_2\text{S}_3$  суға ерігенде гидролиз салдарынан бастапқы заттың орнына гидролиз нәтижесінде пайда болған заттарды аламыз.



Органикалық қосылыстардың гидролизі де кең тараған. Мысалы, этилацетаттың гидролизі  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

#### 5) Су — өршіткі.

Көптеген химиялық процестер су қатысында жылдамдайды, яғни су өршіткі рөлін атқарады. Мысалы, қышқыл алуда, әктасты сөндіруде, гидратация процесінде байланыстырушы материалдардың (цемент, ғаныш, әктас) ұстасуында және қатаюында су - активті реагент болып табылады.

## 1.2 Су ресурстары

Қазақстан су ресурстарының үлкен жетіспеушілігі елдерінің санатына жатады. Қазіргі уақытта су объектілерін тау-кен өндіру, металлургия және химия өнеркәсібі кәсіпорындары, қалалардың коммуналдық қызметтері қарқынды лақтауда және ол нақты экологиялық қатер төндіреді. Ертіс, Нұра, Сырдария, Іле өзендері, Балқаш көлі неғұрлым ластанған. Халықты ауыз сумен қамтамасыз етудің негізгі көзі болып табылатын жер асты сулары да ластануға ұшыраған. Су объектілеріне антропогендік салмақ пен олардың қалпына келу қабілетінің арасындағы теңгерімсіздік экологиялық қолайсыздықты іс-жүзінде барлық ірі өзен бассейндеріне тән етті, ал су шаруашылығының мұқтаждарын жеткілікті қаржыландырмау су шаруашылық объектілерінің барынша қанағаттанғысыз (кей жерде апаттық) техникалық жай-күйіне және халықты ауыз сумен қамтамасыз ету проблемаларының тым шиеленісуіне себеп болды.

Бұл проблемаларды шешу үшін Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2002 жылғы 21 қаңтардағы № 71 қаулысымен су ресурстарын сақтау және ұтымды пайдалану проблемаларын шешудің негізгі жолдары айқындалған Экономиканың су

секторын дамытудың және Қазақстан Республикасы су шаруашылығы саясатының 2010 жылға дейінгі тұжырымдамасы қабылданды. Сондай-ақ халықты жеткілікті көлемде және кепілді сападағы ауыз сумен тұрақты қамтамасыз ету үшін Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2002 жылғы 23 қаңтардағы № 93 қаулысымен " Ауыз су " салалық бағдарламасы бекітілді, Қазақстан Республикасының Су кодексі және " Су пайдаланушылардың ауылдық тұтыну кооперативтері туралы" Қазақстан Республикасының Заңы қабылданды, 2005 - 2010 жылдары негізгі су бассейндерінің су ресурстарын кешенді пайдалану мен қорғаудың схемаларын әзірлеу жөніндегі жұмыстар жүргізілетін болады.

Қабылданған бағдарламалық құжаттардың шеңберінде 2005 жылы іске асырылуы суды қажет ететін өндірістер дамуының қарқыны мен көлемін шектеуге, су үнемдейтін технологияларды, су пайдаланудың айналымды және тұйық жүйелерін жаппай енгізуге, өнім бірлігіне және пайдалану шығындарына жекелей су пайдалануды азайтуға, су шаруашылық жүйелерін есепке алу мен реттеудің қазіргі заманғы құралдарымен жарактандыруға мүмкіндік беретін сумен қамтамасыз ету жөніндегі республикалық мақсатты бағдарлама әзірлеу қажет. Бағдарлама су ресурстарын пайдаланғаны үшін төлемнің қолданыстағы ставкаларын саралау, су шаруашылық объектілерін ұстау мен жөндеу жөніндегі шығыстарды өзін-өзі ақтауға кезең-кезеңмен көшіре отырып, су пайдаланушыларға су жеткізу жөніндегі қызмет үшін баға белгілеуді оңтайландыру жөніндегі іс-шараларды да қамтуы тиіс.

Өзен экожүйелеріне ауыртпалықты азайту мақсатында және олардың ластануы мен қоқыстануының алдын алу үшін 2005 – 2010 жылдар барысында пайдаланылатын барлық су объектілері үшін су қорғау аймақтары мен жолақтарының жобалары әзірленетін болады, 2005 – 2006 зиянды әсердің мүмкін болатын шекті нормативтерін және судың жай-күйінің мақсатты көрсеткіштерін әзірлеу жөніндегі ғылыми-қолданбалы зерттеулердің кешені жүргізіледі, ол су объектілеріне ластанушы заттар төгінділерін таңбалыдан жиынтық нормалауға кезең-кезеңмен көшіруді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Осының бәрі ағынды суларды тазартатын құрылыстарды салу мен қайта жаңғырту кезінде жаңа технологияларды енгізуді жеделдетеді.

Қолда бар су ресурстарының санын ұлғайту мен сапасын жақсарту үшін су жетіспеушілігін тартып отырған өңірлерде өзен ағынын реттеу жөніндегі, оның ішінде бассейн аралық қайта бөлу, сондай-ақ жер асты ауыз суларын пайдалануды жеделдету жөніндегі жұмыстарды жалғастыру қажет.

Су- Жер бетіндегі тіршіліктің негізгі компоненттерінің бірі. Ол ауыз су ретінде, ауыл шаруашылығында, энергия өндірісінің шикізаты, химиялық элементтерді алу үшін, кеме тасымалы, балық өсіру, т.б. салалар үшін қолданылады.

Су ресурстары дегенде тұщы су қоры туралы айтылады. Адам үшін практикалық маңызы ең үлкені - өзен сулары. Көл сулары азырақ пайдалыналады, ал мұздықтар тіпті пайдаланылмайды. Жердегі су айналымның нәтижесінде өзендер, көлдер жер асты қабаттарындағы тұщы судың қоры орасан зор. Су үздіксіз қозғалысты болып, жұмсалып қайта түзіліп отырады. Әсіресе, қозғалғыш және тез қайта түзілетін өзен сулары. Судың қоры бар болғаны 2120 км<sup>3</sup>, бірақ табиғатта оның үздіксіз айналымы жүретіндіктен өзен сулары 16 күнде бір рет жаңарып тұрады, бұл жылына 23 рет жаңарады деген сөз, сонда тұщы сулардың бір жылдық жалпы көлемі 47000км<sup>2</sup>. Өзендердегі су қорының бір мезгілдегі мөлшері түрлі құрлықтарда түрліше. Мысалы, Австралия мен Океанияда – 25, Европада - 80, Африкада - 195, Солтүстік Америкада – 250; Азияда – 565, Оңтүстік Америкада – 1000. Мемлекеттердің ішінде тұщы су қоры көп – Бразилия. Амазонка өзенінен шығатын ағызынды су мөлшері жылына 6930 км<sup>3</sup>, бұл бүкіл ТМД елдеріндегі барлық өзендердің ағынды суларынан 1,5 есе көп. ТМД елдеріндегі жер үстілік тұщы су қоры 40,5 мың км<sup>3</sup>. Тұщы су – көлдерінің суы, мысалы, Байкалда – 23 мың км<sup>3</sup>, бұл бүкіл әлемдегі тұщы су қорының 20 %, ТМД елдері бойынша 80 %. Мұздықтарда 11 мың км<sup>3</sup> тұщы су бар [3].

### **1.3 Судың табиғаттағы, адам және жануарлар мен**

#### **өсімдіктер тіршілігіндегі рөлі**

Жердегі тіршіліктің көзі су болып табылады. Организмнің клеткасында жүретін процестер судың қатысында жүзеге асырылады. Сусыз тіршілік жоқ. Ересек адам (массасы бойынша) 64%, ал бала - 85% судан тұрады. Организмнің әрбір клеткасына су керек. Судың көп мөлшері мида — 81%, қанда және бездерде – 73 – 80%, бұлшықетте – 50 – 70%, сүйекте – 22 – 34%, көздің шыны тәрізді денесінде – 99%, бүйректерде — 82% , бауырдың құрамында 69% су бар. Адамның физикалық дене ретінде (массасы бойынша) 71% судан тұрады. Адам жыл сайын денесінің салмағынан 5 есе ауыр суды ішеді. Егер адам қалыпты өмір сүрсе, өмірінің соңына қарай 25 т су ішеді екен. Су мен тіршілік тығыз байланысты. Су кез келген жануарлар мен өсімдіктердің клеткасы мен ұлпасының құрамына кіреді. Медуза денесінің 99,9% судан тұрады. Қияр, салат, қасқыр жемінің жалпы массасының 95% қызанақ, сәбіздің

90% су. Өсімдіктер мен жан уарлар организміндегі күрделі реакциялар сулы ортада жүреді. Мысалы, ас қорыту процесіне тәулігіне 9-10 л су қажет.

Бірде-бір тірі организм сусыз тіршілік ете алмайды. Организмнің 12–15% сусыздануы зат алмасудың бұзылуына әкеледі, ал 25% судың жоғалуынан организм тіршілігін тоқтатады. Әрбір адамның қалыпты өмір сүруі үшін тәулігіне шамамен 2,5 л жуық су қажет. Организмде су тұрақты түрде жаңарып отырады. Кактуста су толығымен 28 жыл ішінде, тасбақада 1 жылда, түйеде 3 айда, адамда 1 айда жаңарады. Адам сусыз 3 күн, ал тамақсыз 30—50 күн өмір сүреді.

Қазіргі уақытта тұщы судың жыл сайынғы дүниежүзілік тұтынуы 5-6 мың немесе жердегі тұщы су ресурстарының 10% құрайды. Тұщы суды тұтыну оның қорының жаңару жылдамдығынан жоғары елде және аймақта тұщы су жетіспеушілігі байқалуы мүмкін. Дүние жүзінде тұщы суды тұтыну құрылымы төмендегідей: ауыл шаруашылығы - 60%, өнеркәсіп — 30%, тұрмыстық қажеттілік — 60%, су қоймалары — 4%. Өнеркәсібі дамыған елдерде ауыл шаруашылығына қарағанда өнеркәсіпте суды көп пайдаланады.

Тұщы судың негізгі тұтынушыларының бірі ауыл шаруашылығы болып табылады. Ауыл шаруашылығы өнімдершің көлемін арттырудың бір құралы суландыру. Судың көп мөлшерін өсімдіктер тұтынады. 1 т бидай алу үшін шамамен 1500 т су, мақтаға 10 000 т су қажет екені есептелген. Судың көп мөлшері жапырақтар арқылы буланып, жердегі барлық өзендер тасымалдайтын судың мөлшеріндей шамада атмосфераға беріледі. Тек өсімдікке түсетін судың 1,5-2% фотосинтез процесіне жұмсалады, бұл жылына 650 млрд. тоннаны құрайды,

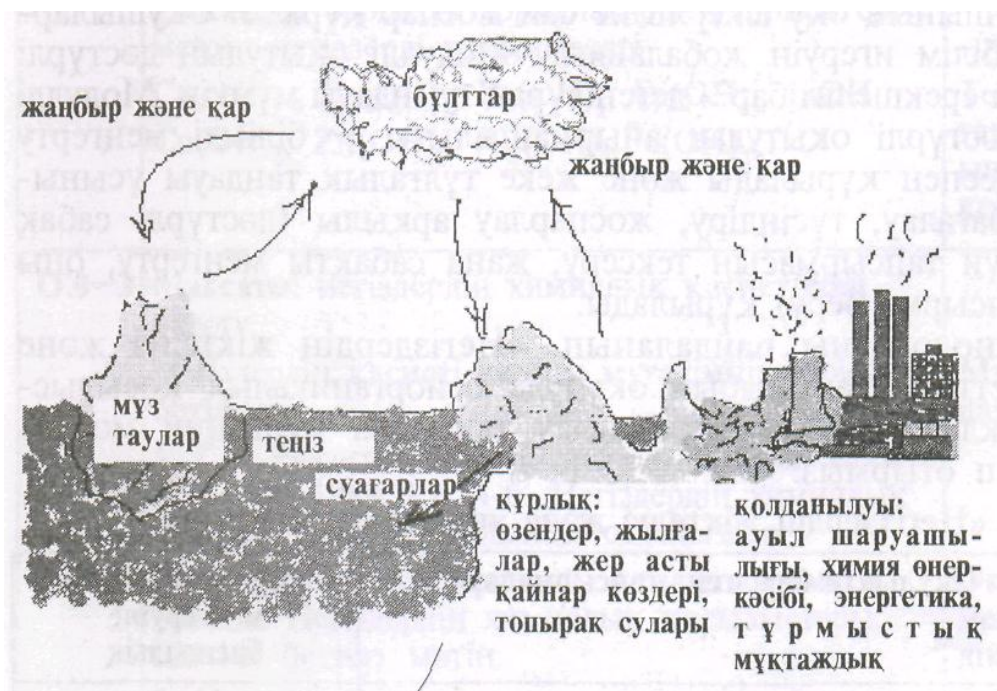
Су қолданылмайтын бірде-бір өндірістік процесс жоқ. 1 т болат өндіру үшін орташа есеппен 240 м<sup>3</sup> су жұмсалады, оның 200 м<sup>3</sup> айналымдағы су, тек 40 м<sup>3</sup> - таза су. Кейбір түсті металдар мен басқа материалдарды алу үшін жұмсалатын судың мөлшері одан да көп. 1 т қағазға - 250 м<sup>3</sup>, 1 т никельге — 4000 м<sup>3</sup>, синтетикалық талшыққа 4000 м<sup>3</sup> таза тұщы су қажет.

Мұнай өндіру және көптеген мұнай-химиялық процестер көп көлемде суды қолдануға мәжбүр. Мұнайдың 30% ғана скважинаға өздігінен ағып түседі, одан әрі өндіру судың қатысуымен жүреді. Көмір өнеркәсібінің технологиялық процестеріне де су көп қажет. ЖЭС және АЭС - электроэнергетикалық қондырғыларында да су көп жұмсалады: 1 Квт/сағ электр энергиясын алу үшін 200 м<sup>3</sup> дейін су қажет.

Тұщы су қорының азаюы, ең алдымен адамның техногенді іс-әрекетімен байланысты. Табиғи су Күн радиациясының, балдырлардың, бактериялардың, өсімдіктердің және кейбір жануарлардың, сондай-ақ басқа табиғи факторлардың әсерінен өздігінен тазалануға қабілетті. Табиғи су қоймаларының экожүйесі биологиялық тепетендіктің бұзылуынан қатты

ластанған кезде бұл функцияны атқара алмайды. Нәтижесінде, ауыз су тапшылығынан әр түрлі жануарлардың тіршілігі жойылады.

Тұщы су — баға жетпес байлық. Жер шарындағы барлық судың 2% ғана тұщы, ал қалған 98% ащы су. Дүние жүзінде тұщы суды пайдалану жыл сайын өсіп келеді. XX ғасырдың басында әрбір адам тәулігіне 12—18 литр су пайдаланса, қазіргі уақытта экономикасы дамыған елдерде 200—400 л пайдаланып отыр. Сондықтан жер бетіндегі тұщы су қорын таза ұстау, оны ластануға, үнемдеп орынды жұмсау қажет. Суды таза ұстау, оны қорғау әрбір азаматтың парызы!



### Судың табиғаттағы айналымы

Суретте көрсетілгендей мұз таулар, өзендер, теңіздер, жер асты сулары буланып, бұлтқа айналады да, қайтадан жаңбыр, қар түрінде жерге жауады. Табиғатта судың үздіксіз айналымы осылай жүзеге асады

### 1.4 Суды тазарту әдістері

Судың - жағымсыз иісін, дәмін құрту, олардың құрамындағы ластанған заттардың физико - химиялық қасиеттеріне және қалыптарына байланысты. Судың құрамындағы қосылыстарға қарай отырып, тазалау әдістері бір неше түрге бөлінеді. Күшті тотықсыздандырғыш немесе мынадай тотықтырғыштар қоса отырып, қоспа заттардан құтылуға болады; поли - және бір атомды фенолдар, гумусты қышқылдар, күкіртгі сутек, нитриттер және т.б. жатады. Тұрақтылығы жоғарылау - мұнай және құрамында мұнай бар қосылыстар, кейбір карбонилді қосылыстар, кейбір алифатты спирттер және т.б. қосылыстардан, суды тазалау үшін қосылған активті хлор және хлор (IV) оксиді жақсы нәтиже бере бермейді. Кейбір жағдайларда, күшті

тотықшрғыштар, жоғарыда көрсетілген заттармен әрекеттесіп, судың иісін одан сайын күшейуіп жібереді.

Кейбір жағдайларда, тотықтырғыштарға қарағанда көмір адсорбенттерін қолдану жақсы нәтижелер береді. Мысалы, судың құрамындағы фенолдан, активтелген көмірді қолдана отырып оңай құтылуға болады.

#### **1.4.1 Суды аэрациялау**

Тегі биологиялық заттардан пайда болған және өндіріс ағын суларына қосылған, оңайшылықпен ыдырай қоймайтыш органикалық заттар, судың иісін және дәмін бұзып тұрады. Бұлардан құтылу үшін арнайы шаралар қолдану керек. Кейінгі 40-50 жылдар бойы, судың иісінің ас дәмің бұзылуын, аэрация процесі арқылы шешіп жүр. Бұл процесс, органикалық қосылыстардың оңай ұшқыштық қасиеттеріне негізделген. Әдетте, аэрация процессін арнайы қондырғыларда жүргізеді.

Бұл аэраторлардағы, судың терендік қабаты 2,7-4,5 метр аралығында болады, резервуардың ені оның терендігінен екі еседей көп болады. Ауаны үру уақыты әдетте 15 минуттан көп болмайды. Ауаның шығымы -1 м<sup>3</sup> суға 0,37-0,75 м аралығында . Суды аэрациялау үшін – барботажды шашыратқыш және каскад типтес аэраторлар қолданылып жүр.

Аэрация әдісінің кемістігі сонда, кейбір тұрақты ластағыш заттарды иісі және дәмі толық кете қоймайды. Сонда да болса бұл әдіс, су тазалау технологиясында кеңінен қолданылып жүр.

#### **1.4.2. Суды дезодорациялаудың адсорбциялы әдісі**

Сасық, жаман иісті кетіру - *дезодорациялау* деп аталады. Адсорбция процессін қолдану, суға сасық жаман иіс, дәм беретін органикалық ластағыш қоспалардан құтылудағы көп қолданылып жүрген әдістердің бірі,. Әдетте сорбент ретінде активтелген көмір қолданылады. Адсорбция әдісі, бактерия және әртүрлі микробтардан залалсыздандыру үшін де пайдаланылды. Активтелген көмір,- судың дәмін, иісін бұзатын заттардан басқа, гербицидтерді, инсектицидтерді, вирустарды сорбциялай алады.

Активтелеген көмірді қолдану Совет үкіметі кезінде 1930-1940 жылдары басталды. Адсорбциялау әдісінің сапасы, тек оптималды технологияның сақталуына ғана емес, қолданылатын сорбенттің қасиетіне де байланысты.

Өндірістің әртүрлі салаларында, құрамында - сынап, хром, кадмий, мырыш, мыс, никель, мышьяк және де басқа элементтерді және олардың қосылыстарын пайдалану, қолданылған судың осы заттармен ластануына мүмкіншілік туғызады.

Қолданылған судың құрамынан бұл элементтерді бөліп алу үшін, әртүрлі белгілі тәсілдерді қолдануға болады. Қазіргі күні, реагенттік әдіс көп қолданыс тауып жүр. Бұл әдіс, әр түрлі реагенттер қосу арқылы, суда еріп жүрген заттарды ерімейтін түрге айналдырып, бөліп алуға негізделген. Реагентті

әдістердің негізгі кемшілігі, ауыр металдардан тазалана отырып, су, қосылған реагенттермен ластанады.

Судағы ауыр металдардың иондарын бөліп алу үшін, әдетте реагент ретінде - кальций және натрий гидроксидтері, натрий карбонаты және сульфиді және т.б. қолданылады. Ең көп қолданыс тауып жүрген «кальций гидроксиді. Тазалау процесінде судағы ауыр металл иондары, гидроксид түрінде тұнбаға түседі. Бұл процесс, әртүрлі рН- мәндерінде жүргізіледі. Металдар, табиғатына байланысты, әртүрлі рН- мәндерінде гидроксид түрінде тұнбаға түседі. Гидроксидтердің түзілуіне, судың температурасы және онда бар басқа қоспалардың мөлшері әсерін тигізеді. Мысалы, белгілі бір рН мәнінде, ерітіндідегі екі немесе бірнеше иондардың бірге тұнбаға түсуі, әр қайсысының бөлек тұнбаға түсуінен жақсы нәтиже көрсетеді. Аралас кристалдардан түзілуі және гидроксидтердің бетінде адсорбциялануы, судағы әртүрлі қоспалардың толық тұнбаға түсуіне мүмкіншілік туғызады.

Сынап - хлор және натрий гидроксиді өндірісінде электрод ретінде, ал кейбір өндірістерде катализатор ретінде қолданылғандықтан, шайынды сулар сынаппен және оның қосылыстарымен ластанады. Өндірістік шайынды суларда, сынап - неорганикалық және органикалық қосылыс түрінде болады.

Олар:  $H_2O$ ,  $H_2Cl_2$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_2S$ ,  $H\text{§}(Ж)з)2$ ,  $H(CM)2$  т.б. Судағы сынаптың иондары және оның жақсы еритін қосылыстары өте улы.

Судың құрамындағы металл түріндегі сынапты, тұндыру және сүзу арқылы бөледі. Көпшілік жағдайда судағы сынап қосылыстарын, сынап сульфиді түрінде бөліп алады. Өте майда коллоид түріндегі сынап сульфидтерін судан бөліп алу үшін, коагулянт ретінде -  $A(SO_2)з * 18H_2O$ ,  $FeSO_2 * 7H_2O$ , қолданылады. Сынап сульфидінің ірілеу бөлшектерін, сүзу процесі арқылы бөледі.

Байыту фабрикасы, металлургия , машина жасау, химия т.б. өндірістердің шайынды суларында- мырыш, мыс, никель, қорғасын, кадмий, кобальт т.б. иондар болады.

Құрамында жоғарыда көрсетілген металдардың иондары бар қышқылды шайынды суды, кальций оксидімен және натрий гидроксидімен өндегенде, олардың нашар еритін қосылыстары түзіледі. Бұл қосылыстардың құрамы, ортаның рН-на тәуелді. Мысалы, рН=7 болғанды, мырыштың гидроксид - сульфаты түзіледі –  $3Zn(OH)_2$ , ал рН=8,8 мәнінде тұнбаның құрамы мына формулаға сәйкес болады:  $5Zn(OH)_2$ . Өте сілтілі ортада, түзілген тұнба - негізінен гидроксидтен тұрады.

Никель гидроксидтерінің түзіле бастауы рН=6,7, ал қорғасындағы рН=6,0 мәндерінде байқалады.

Никель және қорғасын гидроксидтерінің еру көрсеткіштері, сәйкесінше  $2,0 \cdot 10^{-15}$ ,  $1 \cdot 10^{-20}$  тең.

Суды сілтілі реагенттермен өңдеу, ауыр металдарының судағы мөлшерін, зияны жоқ шектік концентрациясына дейін төмендетуге мүмкіншілік береді. Егер одан да таза су қажет болса, сілтілі реагенттерді қолдану жеткілікті нәтижелер бермейді. Сол себептен, мұндай жағдайларда, реагент ретінде натрий сульфидін қолданады. Себебі бұл кезде түзілген металл сульфидтерінің ерігіштігі, гидроксидтермен және карбонаттармен салыстырғанда өте төмен. Су- жер бетіндегі тіршілік көзі

болып саналады. Су - сусын ретінде, еріткіш ретінде, тұрмыс қажетін өтеуде, ауыл шаруашылығында, балық шаруашылығында және т.б. Су қоры деген ұғымды, тұщы су мөлшерінің қоры деп түсінгей дұрыс. Адамзат тіршілігінде көп пайдаланатыны - өзен сулары. Көл сулары сиректеу пайдаланылады. Су - үнемі қозғалыста және айналымда жүйелеріндегі, су мөлшерінің толық қалпына келуі немесе жаңғыру мерзімі 1-кестеде келтірілген.

Кестеден байқайтынымыз, өзен суларының қозғалғыштығы жоғары. Олардың қалпына келу мерзімі де қысқа - небәрі 16 күн ғана. Мұндағы *толық жаңғыру* дегенді - сол жүйедегі су, дәл осы мөлшерде жаңа су мөлшерімен алмасқан - деп түсіну керек.

## II ТӘЖІРИБЕЛІК БӨЛІМ

### 2.1 Жұмыс методикасы.

Бұл әдіс кейбір катиондардық комплексондармен берік түссіз, суда жақсы еритін комплекс ішілік қосылыстар түзу қабілетінне негізделген. Әсіресе, ЭДТА-мен  $\text{Ca}^{2+}$  және  $\text{Mg}^{2+}$  комплексоноттары түзіледі (1моль ЭДТА 1 моль металл ионымен байланысады).

Комплексонаттардың қоспасын сіліттілік ортада үш индикатордың біреуінің: қышқылдық хром, қою көк және қара хромоген Т қатысында титрлейді.

Индикаторларды сұйық күйінде дайындау: 0,5 г индикаторға қарағанда берік байланыс түзетін рН мәнінде жүргізеді. Белгілі бір катионды анықтауда қажетті рН мәнін ұстап тұру үшін титрленетін ерітіндіге буферлі ерітінде қосады.

рН-тың қажетті мәнін ұстап тұру индикатордың түс өзгерісіне байланысты анықталады, судың жалпы кермектілігін анықтауда хромоген қара Т индикаторы рН= 9 мәнінде қолданылады. Ол аммиактың буферлі ерітіндісін қолдану арқылы қамтамасыз етіледі. Шарап қызыл түс көк түске өткенше титрлейді.

Амиактың буферлі ерітіндісі: 50 см<sup>3</sup> 25% аммиак ерітіндісін қосып, көлемі 0,015 және 0,7 ммоль /дм<sup>3</sup> аралығындағы  $\text{Ca}^{2+}$  және  $\text{Mg}^{2+}$  эквиваленттері  $f_{\text{эқв}}=1/2$  суларға анализ жүргізуде қажет.

Егер титрлеуге 10 см<sup>3</sup> артық 0,05 Н ЭДТА жұмсалса,  $\text{Ca}^{2+}$  және  $\text{Mg}^{2+}$  иондарының жиынтық мөлшері белгілі су көлемінде 0,5 мэкв асып түседі. Бұл жағдайда анализге судың мейілінше аз мөлшерін алады. Оны дистилденген сумен 100см<sup>3</sup> дейін толықтырып, жоғарыда келтірілген әдіспен анализ жүреді.  $\text{Cu}^{2+}$  және  $\text{Zn}^{2+}$  иондары анық емес түс беріп анализге кедергісін келтіреді. Бұл иондардың кері әсерін 1-2см<sup>3</sup>  $\text{Na}_2\text{S}$  ерітіндісін қосу арқылы арылады, соңынан анализді жоғарыда келтірілген әдіспен жалғастырады.



Судың кермектілігін анықтау бойынша жұмыстарда марганец ионы да, кедергі жасайды. Қолбаның ішіндегі ерітінді буферлі ерітінді мен индикатор қосқаннан кейін қоңыр түске ие болады. Марганецтің кері әсерінен арылу үшін 5 тамшы 1% тұз қышқылды гидроксилламин қосып, анализ жүргізеді.

## 2.2 Судың классификациясы.

Табиғи суды, физика-химиялық қасиеттеріне қарап, әртүрлі нышандары негізінде бірнеше топтарға бөлуге болады, мысалы температурасына қарап:

1 Суық	температура, °С
Аса суық .....	0-ден төмен
өте суық .....	0-+10
суық .....	+10-20
2 Төменгі термальді	
Жылы .....	+20-37
Ыстық .....	+37-50
3 Жоғарғы термальді	
Өте ыстық .....	+50-100
Аса ыстық .....	+100-ден жоғары

Орналасқан орнына байланысты:

1 Атмосфера.....	метеорлы
2 Мұхит, теңіз, өзен.....	жер беті
3 Жер қойналуында.....	жерасты

Бір литр суда еріген заттардың мөлшерін үш топқа бөледі:

Еріген заттың мөлшері, г/л	
Тұщы су.....	1-ге дейін
Минералданған су.....	1-50
Тұзды су(Рассолдар) .....	50-ден жоғары.

## 2.3 Судың тұзсыздандыру және тұшыландыру.

Қазіргі күннің ең үлкен проблемаларының бірі- тұщы су қорың көбейту. Егер –мұхит, теңіз суларынан тұщы су алу мүмкіндіктері табылса, ол адамзатқа керекті су проблемасын шешудегі нәтижелі табыстардың бірі. Қазіргі күні жер бетінде миллиардтан көп адамзат иұщы су тапшылығын көріп отыр. Жер беті территориясының 60 %-ы судың жоқтығынан немесе жетіспегендігінен оның қасіретін татуда.

Судың, құрамындағы тұздарынан құтылу процесін *тұзсыздандыру* және *тұщыландыру* деп айтады. Тұзсыздандыру кезінде, суда еріген тұздардың концентрациясы нольге жақындайды, ал тұщылауда- олардың концентрациясы ішуге және шаруашылық қажеттеріне жарайтын мөлшерге дейін азаяды.

Судың тұзсыздандыру және тұщылау әдістерін екі топқа бөлуге болады. Бірінші топқа - суды  $350^{\circ}\text{C}$  –қа дейін қыздыру арқалы іске асырылатын дистилляция әдісі және төменгі температурада мұз түрінде қатыру жатады. Ал екіншісіне – ионалмасу, электродиализ, керіосмос, ультрафилтрация, экстракция және т.б. жатады. Ең көп тараған және көп қолданыс тауып жүргендері - дистилляция және ион алмасу әдістері.

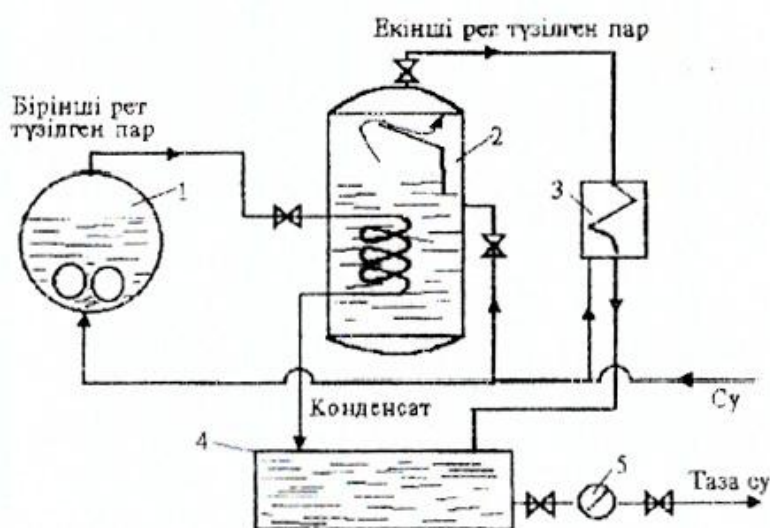
Керекті әдісті таңдау, қолданылатын қажетті суға қойылатын талаптарға қарай және техника –экономикалық тұрғысынан анықталады.

Судағы тұздың мөшері 2-3 г/л дейін болғанда, әдетте ионалмасу әдістері, 10 г/л –ден жоғары болса дистилляция, суды қатыру және керіосмос, ал 2,5-1,5 г/л концентрация аралығында- электродиализ әдістерін қолданған тиімді.

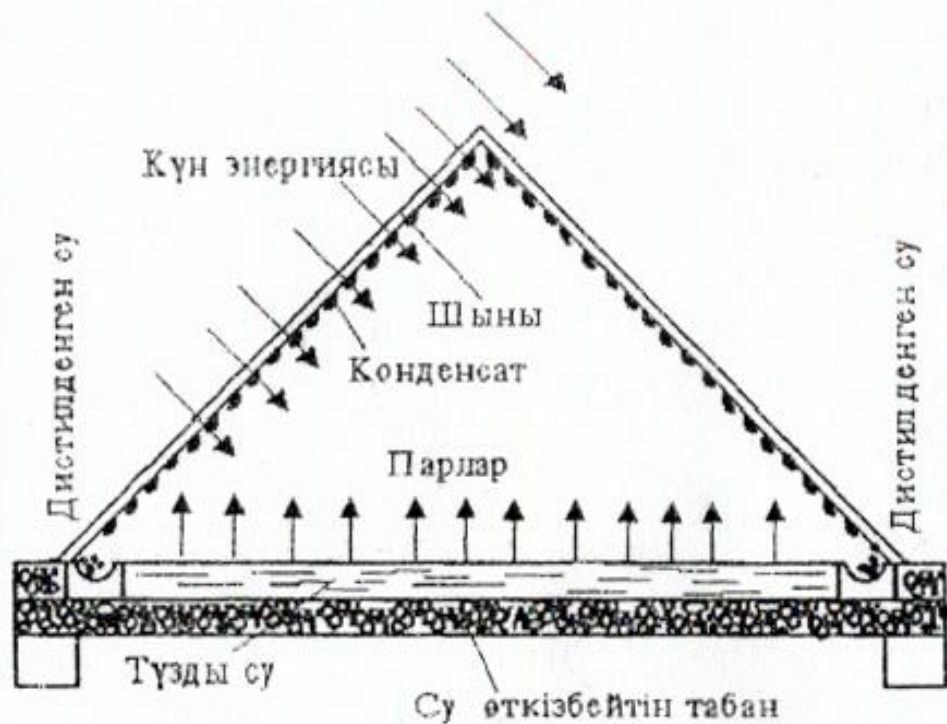
#### 2.4 Суды тұзсыздандыру және тұщылаудың дистилляция әдісі.

Бұл әдіс, суды қайнатып буға айналдырып, кейінгісін конденсациялау арқылы іске асырылады. Суды буға айландыру үшін, арзан энергияны қолдануға тырысады: күн сәулесінің энергиясы, атом энергиясы, жылу пештерінің түтінімен бірге пайдасыз шығып кетіп жатқан энергия және т.б.

Суды дистилляциялау арнайы конструкциялы буландырғыштарда жүргізіледі.



Бір сатылы буландырғыш қондырғысының схемасы.



Күн сәулесі энергиясымен суды  
тұзсыздандыратын қондырғының схемасы

## 2.5 Суды ластайтын заттардың классификациялары.

Біз су туралы әлі өте аз білеміз. Сондықтан табиғаттағы суларды ластамай таза ұстауды, ғылымның әр түрлі салаларынан алынған нәтижелердің көзін тауып қолдану арқылы шешуге болады.

Су- бүкіл адамзат тарихында, оларға қуаныш, ұзақ өмір мүмкіндігін туғыза отыры, қауіп-қасіретті де әкелген. Су арқылы тез тарайтын эпидемиялық аурулар, планетамыздың барлық түкпірінде дерлік тарап, адамдардың зәрәсін алып, өлімге соқтырып отырған.

Қазір біз білеміз, бұл жағдайда судың өзінің кінәсі жоқ, ол-адамдардың білместігінен және көргенсіздігінен, судың құрамына түскен минералды, органикалық, әсіресе бактериалды қоспалардың әсері еді. Сондықтан кейінгі кезде, табиғаттың бүкіл қыр-сырын түсіне бастаған және ғылым мен техниканың жетістіктерін игерген адамдар, таза су проблемасына үлкен назар аударып келеді.

XX ғасырдың басынан бастап, дамып келе жатқан техникалық прогресс, қоршаған ортаның, ластануына әсіресе судың ластануына әсерін тигізді. Кейінгі жан-жақты жүргізілген ғылыми жұмыстардың нәтижелері, қоршаған ортаны, оның ішінде суды ластамайтын технологиялар жасаудың әр түрлі мүмкіншіліктері бар екендігін көрсетіп отыр. Ғылымның осындай нәтижелерін қолдану, қоршаған ортадағы сулардың ластанбауын, осының

нәтижесінде адамдардың, өсімдіктердің, жануарлардың, балықтардың дұрыс дамып өсуін қамтамасыз етеалады.

Жүргізілген зерттеу жұмыстары, сулы ортада жүретін процестердың жалпы заңдылықтарын терең түсініп, оларды жинақтап қорыта отырып, бір системаға келтітіп, суды тазалаудың ыңғайлы технологиясын жасау қажеттілігін көрсетіп отыр.

Бірақ айта кету керек, бүгінгі күнгі суды өңдеудің, химиялық және де басқа технологиялық жолдары, қазіргі күннің өмір талабына толық сай емес. Олар, суды тазалау проблемаларының кейбір аспектілерін ғана шешіп, универсалды түрде қолданыла алмай келеді. Қазіргі өндірістің дамыған кезінде-өзен, көл, теңіз суларына бұрын белгісіз, анықталуы қиын әр түрлі улы заттар да түсуі мүмкін. Сондықтан судың құрамында бар зиянды заттарды анықтаудың аналитикалық жолдарын дамыту өте қажет.

Суды тазалау технологиясын жасау кезінде, ондағы бар зиянды заттарды түгел білу қажет, себебі ондағы бар заттар бір-бірімен әрекеттесіп, нәтижесінде түзілген зат бұрынғыларынан да өте улы және қауіпті болуы мүмкін. Сонымен халық шаруашылығы өндірістерінің кейінгі кездегі жедел қарқынмен өсуі, көптеген қосылыстардың қоршаған ортаға түсіп, суды лаптап, ал мұндай суларды тазалау, өте күрделі эмпирикалық технологиялар арқылы іске асырып жүр.

Жүргізілген зерттеуді және жинақталған мәліметтерді қорыта отырып, су өңдеудің теориялық негізін жасау бүгінгі күннің кезек күттірмейтін мәселелердің бірі. Зерттеулер негізінде алынған судың құрамындағы қоспалардың физика-химиялық қасиеттері туралы мәліметтерді жинақтап, олардың бір-бірімен әсерлесу заңдылықтарын анықтап, белгілі бір системаға келтіріп, нәтижесінде қазіргі күннің талабына сай, суды тазалау технологиясын жасауға болады.

Табиғи судың гидрохимиялық системадағы классификациясы бойынша, судың тек химиялық құрамы ғана ескеріліп, негізінен судың құрамындағы аниондар мен мөлшері көрсетіледі. Сондықтан қазіргі күні, қоймалары өндірістік ағынды су арқылы әр түрлі қоспалармен көп мөлшерде ластанып, осындай классификация, судың шын мәнінде қандай жағдайда екендігін толық көрсете алмайды, және тазалау үшін қажетті толық шешімді қабылдауға мүмкіншілік бермейді.

Кеңес үкіметі кезінде, су тазалау технологиясымен Украина Ғылым Академиясында көптеген ғылыми жұмыстар жүргізілді. Осы жұмыстар негізінде, жоғары активті реагенттер алынып және талапқа сай қондырғылар жасалып, суды тазалаудың эффективті әдістері ұсынылды. Осы әдістермен тазаланған су ең қатаң санитарлы-гигиеналық барлық талаптарға сәйкес болды.

## **2.6 Судың иісін, дәмін бұзатын және де басқа улы қоспалардан тазалау.**

Шаруашылық үшін қолданылатын судың –дәмі, иісі, мөлдірлігі, түсі қойылатын талаптарға сай болуы тиіс. Сапалы су алу үшін, әр түрлі тазалау әдістері қолданылады. Жер асты суларының қоры аз, сондықтан, қазіргі күні өзен, және де басқа су қоймалары, ақаба, шайынды, ағынды, және қолданылған өндіріс суларымен үздіксіз ластануда.

Табиғи сулардың дәмінің бұзылуы, оның құрамындағы минералды және органикалық заттардың болуына байланысты. Су қоймаларындағы судың құрамындағы органикалық заттардың мөлшерінің көбеюі «Гүлдену» периодында болады, себебі осы кезде балдырлар және де басқа организмдер өмір сүру қажеттілігіне, байланысты көп мөлшерде төменгі молекулалы спирттер, альдегидтер, кетондар, құрамындағы фенол бар қосылыстар және де басқа өтірік иісі бар қосылыстарды бөліп шығарады.

Өндіріс ағын сулары да, табиғи су қоймаларын органикалық қосылыстармен ластап отырады, олардың ішінде ең көп тараған ластағыш заттар: мұнай көмірсутектері және де басқа қосылыстар: фенол, синтетикалық алифатты спирттер және қышқылдар, беттік активті заттар және т.б.

Судың жағымсыз иісін, дәмін құрту, оның құрамындағы ластағыш заттардың физика-химиялық қасиеттеріне және қалыптарына байланысты. Судың құрамындағы қосылыстарға қарай отырып, тазалау әдістері ұсынылады. Күшті тотықсыздандырғыш немесе мынадай тотықтырғыштар қоса отырып, қоспа заттардан құтылуға болады, поли және бір атомды фенолдар, гумусты қышқылдар, күкіртті сутек, нитриттер және т.б. жатады. Тұрақтылығы жоғарылау- мұнай және құрамында мұнай бар қосылыстар. Кейбір карбонилді қосылыстар, кейбір алифатты спирттер және т.б. қосылыстардан суды тазалау үшін қосылған активті хлор және хлор (IV) оксиді жақсы нәтиже бере бермейді. Кейбір жағдайларда, күшті тотықтырғыштар, жоғарыда көрсетілген заттармен әрекеттесіп, судың иісін одан сайын күшейтіп жібереді.

Кейбір жағдайларда, тотықтырғыштарға қарағанда көмір адсорбенттерін қолдану жақсы нәтижелер береді. Мысалы, судың құрамындағы фенолдан, активтелген көмірді қолдана отырып оңай құтылуға болады.

## **2.7 Түркістан аумағындағы ауыз су сапасы**

Су - барлық өмірлік процестердің негізі. Сондықтан суды рационалды қолдану және оның тазалығын сақтау – қоршаған ортаны қорғау жұмысының бір бөлігі.

Әсіресе, тау жыныстары өндірісінде Zn,Pb,Cu,Ni,Cd т.б әртүрлі қоспалары түзіледі, қолданылады. Соның салдарынан шайынды сулар ластанады. Ерекше назар аударуды керек ететін мәселелердің бірі – Мырғалымсай кенінің шайынды су қоры болып табылады. Бұл су қорының ластануы, тірі организм мен қоршаған ортаға үлкен қауіп төндіреді.

Атабай, Қызыл жол, Жүйнек, Түркістан тұрғындарын сумен қамтамасыз ететін бірден-бір көз, ол жылына 100-120 млн м<sup>3</sup> су береді. Бұл жұмыста, Түркістан аймағындағы тұратын тұрғындардың ауыз су сапасы және судың құрамындағы ауыр металдар және аниондарын химиялық жолмен тазалау қарастырылды. Түркістан аумағындағы ауыз сулардың құрамы әртүрлі болатындығы анықталды. Сонымен қатар ауыз сулардың құрамында сілтілік металдар және нитрат, карбонат иондарының мөлшері анықталды. Түркістан аумағындағы ауыз сулардың химиялық құрамы 1 кестеде келтірілген.

Мәселеге экологиялық зардап тұрғысынан келсек Санкт-Петербург ғылыми - зерттеу институты, «Ащысай түстіметалл» комбинаты және «Кентау кеніштарату» мемлекеттік кәсіпорны жүргізген зерттеулер бойынша комбинат қалдықтарының құрамында күні бүгін 472 тонна фенол, 183 тонна натрий цианиді, 7486 тонна күкіртті натрий, 876 тонна ксантогенат, 342 тонна олейн қышқылы сияқты улы қоспалар бар. Бұл қалдықтар кеніш суын уақыт өткен сайын залалдауда. Қошқорған су қоймасы арқылы Түркістан өлкесін ластауды тоқтату проблемасын шешудің бүгінгі күндегі бірден-бір тиімді жолы жерасты суын жаңа тәсілмен тазалап, ауыз суға айналдыру, қоршаған ортаны залалсыздандыру және сағатына 3000 текше метр ауыз суын қажет етіп, қазір кермек су ішіп отырған Түркістан өлкесіне жеткізіп беру.

Түркістан аумағындағы ауыз сулардың құрамындағы ауыр металдарды титриметриялық әдіспен анықтадық. Түркістан аумағындағы ауыз сулардың құрамындағы ауыр металдардың мөлшері 2- кестеде келтірілген.

## Түркістан аумағындағы ауыз сулардың химиялық құрамы

Кесте 1

№	Аймақ Атауы	pH	Құрғақ қалдық мг/л	Барлық кермек тілігі мг экв/л	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> мг/л	Cl <sup>-</sup> мг/ л	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> мг/л	Na <sup>+</sup> мг/л	K <sup>+</sup> мг/ л	Ca <sup>2+</sup> мг/л	Mg <sup>2+</sup> мг/л	F мг/л	NO <sub>3</sub> мг/л	NO <sub>2</sub> мг/л	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> мг/л
1	Атабай	7,5	790	10,1	366	28,4	320	30,5	2,9	120	60,8	0,35	25,2	0,03	0,05
2	Қызыл жол	7,1	560	8,5	378	17,7	150	22,5	2,0	100	42,5	0,53	17,0	0,04	0,05
3	Қызыл жол	7,3	688	11,5	414	24,8	200	30,5	1,7	120	66,8	0,9	36,2	0,10	0,05
4	Жүйнек	7,2	1650	18,5	512	138	650	150	2,0	150	133	0,9	18,2	0,02	0,05
5	Жүйнек	6,9	1575	16,0	414	106	250	150	7,7	170	97,2	055	22,0	0,07	0,05
<b>Шұңқыр құдықтар</b>															
6	Жүйнек	7,4	320	4,0	219	14,2	80	38,3	1,14	40,1	27,3	0,5	4,8	0,13	0,05

Түркістан аумағындағы ауыз сулардың құрамындағы ауыр металдар.

№	Аймақ атаулары	Mo, мг/л	Cu, мг/л	Cd, мг/л	Pb, мг/л	Fe, мг/л	Zn, мг/л	Mn, мг/л	Ni, мг/л
1	Атабай	0,0024	0,005	0,013	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01
2	ҚЫЗЫЛ жол	0,0097	0,0063	0,004	0,025	0,031	0,0233	0,01	0,01
3	ҚЫХЫЛ жол	0,0091	0,005	0,004	0,027	0,03	0,01	0,01	0,01
4	Жүйнек	0,0132	0,005	0,004	0,02	0,03	0,0127	0,0107	0,01
5	Жүйнек	0,0105	0,005	0,004	0,021	0,115	0,0113	0,0153	0,01
Шұңқыр құдықтар									
6	Жүйнек	0,0059	0,005	0,004	0,003	0,038	0,01	0,01	0,01

Кесте 2

## ҚОРЫТЫНДЫ

Суды сілтілі реагенттермен өңдеу, ауыр металдарының судағы мөлшерін, зияны жоқ жоғарға концентрациясына дейін төмендетуге мүмкіншілік береді. Егер одан да таза су қажет болса, сілтілі реагенттерді қолдану жеткілікті нәтижелер бермейді. Сол себептен, бұндай жағдайларда, реагент ретінде натрий сульфидін қолданады. Себебі бұл кезде түзілген металл сульфидтерінің ерігіштігі, гидроксидтермен және карбонаттармен салыстырғанда өте төмен. Су- жер бетіндегі тіршілік көзі болып саналады. Су - сусын ретінде, еріткіш ретінде, тұрмыс қажетін өтеуде, ауыл шаруашылығында, балық шаруашылығында және т.б. Су қоры деген ұғымды, тұщы су мөлшерінің қоры деп түсінген дұрыс. Адамзат тіршілігінде көп пайдаланатыны - өзен сулары. Көл сулары сиректеу пайдаланылады.

Су - тірі организмдердің тіршілік жасауында ең маңызды рольдардың бірін атқарады. Су мен минералдық тұздардың қатысуында организмдегі тіршілікке қажетті процесстер іске асады. Бұл биохимиялық функциялар жүрегін негізгі орта. Организмге қажетті заттар, негізінен су ерітіндасі түрінде циркуляцияланып, тасымалданып тұрады. Су құрамындағы минералдық заттардың иондары, қанның активті реакциясын сақтап тұруға және ондағы қышқылдар мен негіздердің тиісті қатынасының сақталуына мүмкіншілік туғызады; су мен тұздардың қатысуында организмде диффузия, осмос және түрлі тамақ өнімдерінің сіңуі жүреді

Ел Президентінің «Қазақстан-2030» жолдауында былай деп жазылған: «2030 жылғы Қазақстан ауасы таза, мөлдір сулы, жасыл желекті елге айналуы тиіс. Өндіріс қалдықтары мен радиация бұдан былай біздің үйлеріміз бен бақтарымызға енбейтін болады. Барыс өзі ішетін тұнық суддың лайланбауын, ал өз аясында тіршілік ететін табиғат пен тыныстайтын ауасының жақсаруы қатаң қадағалап отыратын болады; деп айтылған. Соған байланысты еліміздегі барлық суларды тазартуға атсалысуда. Бізде соларға өз үлесімізді қосуымыз керек.



## Пайдаланған әдебиеттер

1. Аширова А. Ионобменная очистка сточных вод, растворов и газов. Л., Химия 1983.-295 с.
2. Авакян А., Шарапов В.А. Основные направления научных исследований в области создания и комплексного использования водохранилищ. – В сб: Проблемы изучения и использования водных ресурсов. М. 1972. -132 с.
3. Азайиуллин Г.А., Лебедев В.А., Хайлов К.М., Океан, фронты, дисперсии, жизнь-Л., Гидрометеоздат, 1984.-192с.
4. Ахметсафин У.М., Сыздыков Ж. Подземные моря Казахстана, Алматы, - 1964.146с.
5. Бабенков Е.Д. Очистка воды коагулянтами, М. Наука, 1977. – 356 с.
6. Брежнев В.И. Обеззараживание питьевой воды на городских водопроводах. М. Стройиздат, 1970. -144 с.
7. Беличенко Ю.И., Швецов М.М. Рациональное использование и охрана водных ресурсов. М. Россерхозиздат, 1986. -312 с.
8. Бушман Л.Н., Шөлімізді қандыра аламыз ба?. Алматы, 2002. -20 бет
9. Вейцер Ю.И., Минц Д.М. Высокомолекулярные флокулянты в процессах очистки воды. М. Стройиздат, 1975.-191с
10. Вихрев В.Ф., Шкроб М. С. Водоподготовка. М. Энергия 1973. -416 с
11. Возная Н.Ф. Химия воды и минеробиология. М. Высшая школа, 1979.-340с.
12. Девис К., Дэй ДЖ. Вода-зеркало науки. Л. Гидрометеоздат, 1964.-150с.
13. Драчев С.М. Борьба с загрязнением рек, озери водохранилищ промышленными и бытовыми стоками. М.;Л., Наука, 1964.-276с.
14. Зацепина Г.Н. Физические свойства и структура воды. М. Изд. Московского университета, 1987.-172 с.
15. Жуков. А.И., Монгайт Н.Л. Методы очистки производственных сточных вод. М., Стройиздат, 1977.-208с.
16. Кмссин И.Г., Вода под землей. М. Наука, 1976.-224с
17. Кульский Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. Киев, Высшая школа, 1981.-328с.
18. Кастальский А.А., Минц Д.М. Подготовка воды для питьевого и промышленного водоснабжения. М. Высшая школа, 1962. -560с.
19. Клячко В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод. М. Стройиздат, 1971. -580с.
20. Кожиков В.Ф., Кожиков И.Ф. Озонирования воды. М. Стройиздат, 1974.-160с.

21. Кульский Л.А., Чепсов А.С., Князьков Т.В. Новые методы опреснения воды. Киев, Наукова думка, 1974. -240с.
22. Кульский Л.А., Строкач П.П., Слинченко В.А., Сличенко В.А. и др. Очистка воды электрокоагуляцией. Киев, 1978. -160с.
23. Кульский Л.А., Серебряная вода. Киев, Наукова думка, 1971. -96с.
24. Курчаев Е.Ф. Освжители воды. М. Стройиздат, 1977. -192с
25. Кочановский А.М., Клименко Н.А., Левченко Т.М. и др. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении, М. Химия, 1983. -288с.
26. Киселев В.Н. Основы экологии, Минск, Университетское, 1998. -446с.
27. Львович М.И. Мировые водные ресурсы и их будущее, М. Мысль, 1974. -446с
28. Новиков Ю.В., Сайфутдинов М.М. Вода и жизнь на земле. М. Наука, -184с
29. Назарбаев. Н.Ә., Қазақстан- 2030., Білім баспасы, 1998.
30. Омарова А.А. Экологиялық білім мен тәрбиенің болашағы мен дамуы. Өскемен. 2005.
31. Проскуряков В.А., Шмид Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности, Л. Химия, 1977. -464с
32. Строкач П.П., Кульский Л.А. Практикум по технологии очистки природных вод. Минск, Вышая школа. 1980. -320с
33. Сармурзина А.Г., Ашкеев Р.К., Дубовиченко А.Э. Химия воды, Алматы, «Қазақ университеті», 1997. -71с.
34. Сыздықов Ж. Жер асты сулары, Алматы, 1995. -296 бет.
35. Семин В.А. Основы рационального водопользования и охрана водной среды. М., Вышая школа, 2001. -320с
36. Фюрон Р. Проблема воды на земном шаре. Л., Гидрометеоздат., -1966. -14с.
37. Хорват. Кислотный дождь. М., Стройиздат, 1990.
38. Химия мектепте., Алматы. 2006, 2007, 2008.
39. Яковлев С.В. и др. Водоотведение и очистка сточных вод. М. Стройиздат, 1996. -592с.
40. Яковлев С.В. и др. Очистка производственных сточных вод. Учебн. Пособие, М., Стройиздат, 1979. -319с.
41. Жалпы химия, Бірімжанов, Нұрахмедов.
42. Қазақ тілі терминдерінің салалық ғылыми түсіндірме сөздігі. Экология және табиғат қорғау. Мектеп. –А. 2002.