

ДӘРІС 2

ШАРУАШЫЛЫҚ-АУЫЗ СУ, ӨНДІРІСТІК СУЛАРДЫҢ САПАСЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

МАЗМҰНЫ

- 01 Сулардың сапасына қойылатын талаптар.
- 02 Шаруашылық-ауыз су, өндірістік сулардың сапасына қойылатын талаптар.
- 03 Суды тазартудың негізгі әдістері және оларды таңдау.

СУЛАРДЫҢ САПАСЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Су тазалау ғимараттарды жобалауда ауыз судың сапасын ұсынатын талаптар негізгі мәліметтер болып есептеледі. Ауыз судың сапасын СанЕмШ ҚР-20.02.-2023 – «Ауыз су. Сумен жабдықтау орталықталған жүйесі суының сапасына гигиеналық талаптар. Сапасын бақылау» деген құжатта қойылған талаптарына сәйкес болу керек.

**СУ САПАСЫНЫҢ
МЕМЛЕКЕТТІҢ
НЕГІЗГІ
КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ**

▶ **ФИЗИКАЛЫҚ
КӨРСЕТКІШТЕР**

▶ **ХИМИЯЛЫҚ
КӨРСЕТКІШТЕР**

▶ **БИОЛОГИЯЛЫҚ
КӨРСЕТКІШТЕР**

ФИЗИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР

▶ ЛАЙЛЫЛЫҚ

▶ ТҮСТІЛІК

▶ ДӘМ

▶ ИІС

▶ ТЕМПЕРАТУРА

▶ ШӨГІНДІЛЕР



РН



ҚАТТЫ ЗАТТАР



СІЛТІЛІК



КЕРМЕКТІЛІК



АУЫР МЕТАЛДАР ЖӘНЕ ТОКСИНДЕР



**НИТРАТТАР, НИТРИТТЕР, АММОНИЙ, ФОСФАТТАР,
СУЛЬФАТТАР, ХЛОРИДТЕР**

**ХИМИЯЛЫҚ
КӨРСЕТКІШТЕР**

БИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР



ОРГАНИКАЛЫҚ ҚАЛДЫҚТАР



МИКРООРГАНИЗМДЕР



БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАЛДЫҚТАР



ВИРУСТАР



АУЫЗ СУ САПАСЫНЫҢ НЕГІЗГІ СТАНДАРТТАРЫ

- Лайлылық - стандарт бойынша ауыз судың лайлығы 1,5 мг/л-ден аспау керек.
- Ауыз судың түстілігі платина және кобальт шкаласы бойынша 20 градустан артық болмау керек.
- Дәмі мен иісі бес балды шкала бойынша судың +20°C температурасында 2 баллдан артық болмау керек.
- Стандарт бойынша ауыз судың РН 6 мен 9-дың аралығында болғаны жөн.
- Ауыз судың жалпы керемектілігінің шекті мөлшері 7,0 мг-экв/л аспау керек, ерекше жағдайларда 10 мг-экв/л-ге дейін рұқсат етіледі.
- Тотықтану - стандарт бұл көрсеткішке талап ұсынбаса да судың жоғары тотықтануы оны ағын сумен ластанғанын көрсетеді.
- Құрғақ қалдық судағы еріген тұздардың жалпы мөлшерін көрсетеді. Ауыз суының құрғақ қалдығы 1000 мг/л-ден аспау керек.
- Химиялық көрсеткіштер 1 кестеде

АУЫЗ СУ САПАСЫНЫҢ НЕГІЗГІ СТАНДАРТТАРЫ

КЕСТЕ 1

Химиялық элемент	Концентрация	Өлшем
Темір (жалпы)	0,3	мг/л
Марганец	0,1	мг/л
Хлоридтер	350	мг/л
Сульфаттар	500	мг/л
Мыс	1,0	мг/л
Қорғасын	0,03	мг/л
Мышьяк	0,05	мг/л
Фтор	0,7–1,5	мг/л
Нитраттар	45,0	мг/л



Табиғи сулардың жіктеуі

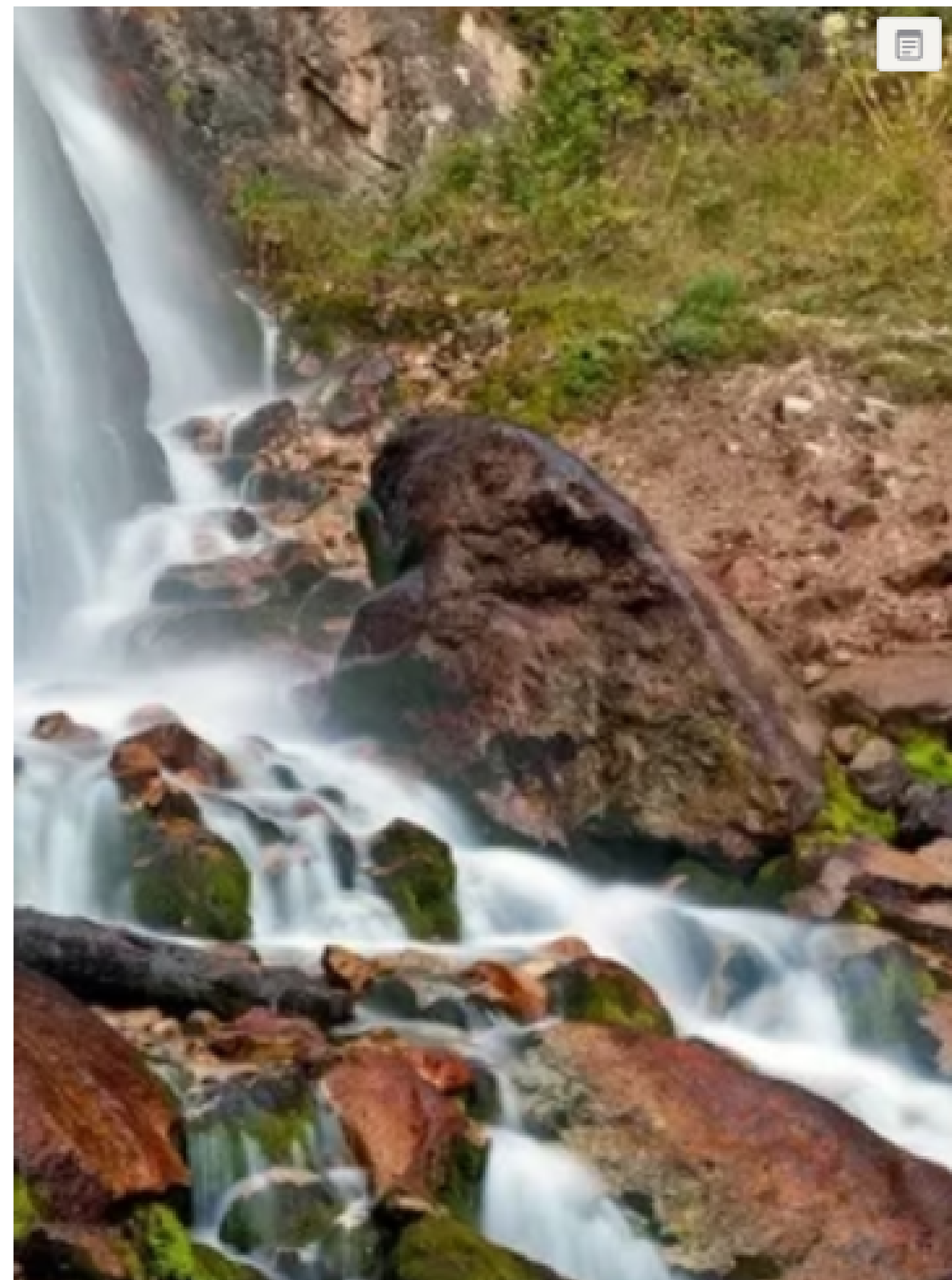
Сумен жабдықтауға арналған көздерінің суы былай жіктеледі:

Лайлылық бойынша

- **Аз лайлы:** ≤ 50 мг/л
- **Лайлы:** 250–1500 мг/л
- **Жоғары лайлы:** >1500 мг/л

Түстіліктігі бойынша

- **Аз түстілі:** $\leq 35^\circ$
- **Орташа түстілі:** 35–120°
- **Жоғары түстілі:** $>120^\circ$



ТАБИҒИ СУДЫ ТАЗАРТУДЫҢ ӘДІСТЕРІ

МӨЛДІРЕТУ



ТҮССІЗДЕНДІРУ



ЗАРАРСЫЗДАНДЫРУ

ТАБИҒИ СУДЫ ТЕРЕҢІРЕК ТАЗАРТУ ӘДІСТЕРІ



СУДЫ ЖҰМСARTY



СУДЫ ТҰЗСЫЗДАНДЫРУ
ЖӘНЕ ТҰЩЫЛАНДЫРУ



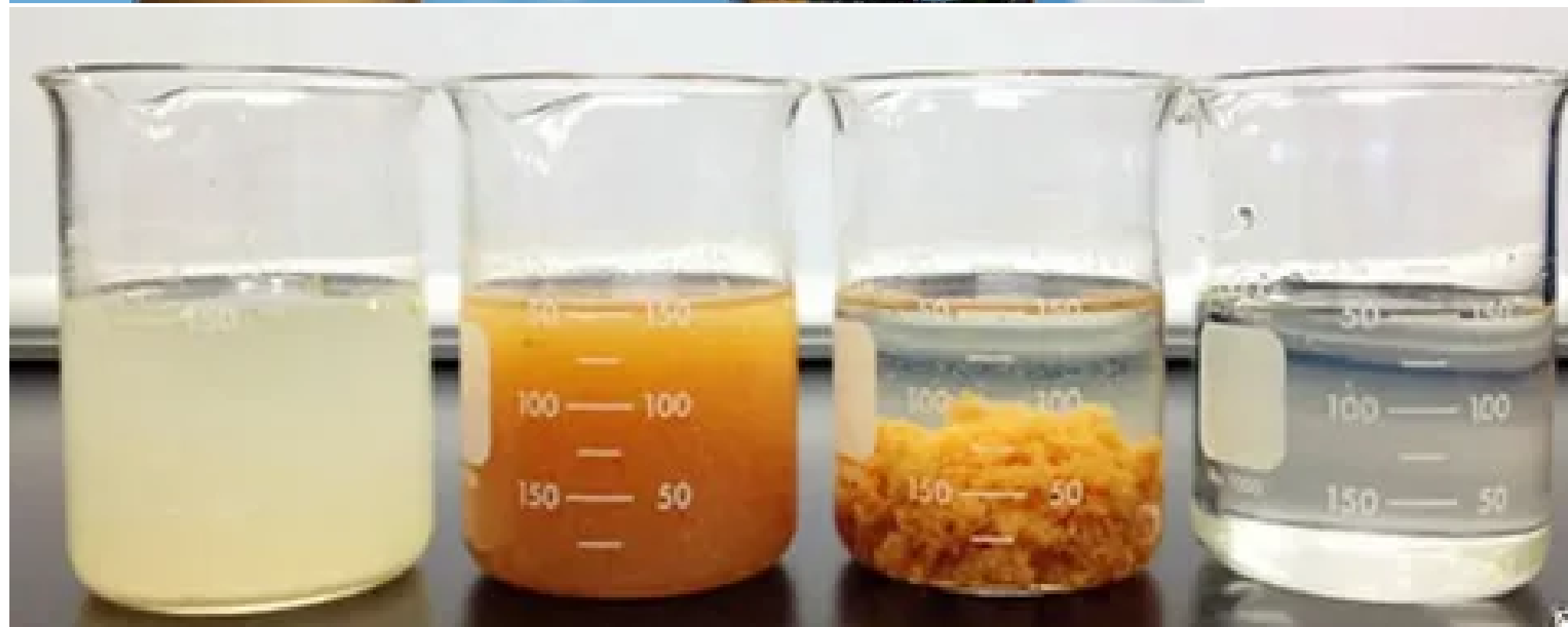
ТЕМІРСІЗДЕНДІРУ, КРЕМНИЙСІЗДЕНДІРУ,
ГАЗСЫЗДАНДЫРУ ЖӘНЕ ДЕЗОДОРАЦИЯЛАУ
(ИІС ПЕН ДӘМІ)

СУДЫ МӨЛДІРЕТУ

Суды мөлдірету - судың лайлылығын, қалқыма және коллоидтық заттарды жою.

Негізгі әдістері:

- Коагуляция: алюминий сульфаты, темір хлориді сияқты реагенттер қосу.
- Флокуляция: бөлшектердің бірігуін тездету үшін флокулянттар қосу.
- Тұндыру және сүзу: лайлы үлпектердің шөгуі және сүзгі арқылы ұстап қалу.



Коагуляция



Алюминий сульфаты
($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)



Темір(III) хлориді (FeCl_3)

Флокуляция



Полиакриламид (РАМ)



Натрий полиакрилаты



Натрий поликарбоксилаты

КОАГУЛЯЦИЯ

Коагулянттардың ішінде ең жиі пайдаланатындар: алюминий сульфаты $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, темір сульфаты FeSO_4 және хлорлық темір FeCl_3 .

Тазалауға арналған суға алюминийдің сульфатын қосқанда оның диссоциациясы басталады



Одан кейін алюминий сульфатының артығы гидролиз процесі жүруі арқасында тұнбаға түсетін алюминийдің гидроксиді пайда болады.

Алюминий гидроксидінің жапалақтары төменге шөккенде өзімен бірге бетіне жабысқан қалқыма заттарды да ала кетеді.

Сутегінің катиондары бұл процестің жүруіне кедергі жасайды. Оның әсерін төмендеуіне себеп болатыны олардың судағы бикарбонаттармен реакцияға түсуі, соның арқасында сутегіні байлап нейтрализация жасау.



КОАГУЛЯЦИЯ

Коагулянттардың ішінде ең жиі пайдаланатындар: алюминий сульфаты $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, темір сульфаты FeSO_4 және хлорлық темір FeCl_3 .

Тазалауға арналған суға алюминийдің сульфатын қосқанда оның диссоциациясы басталады



Одан кейін алюминий сульфатының артығы гидролиз процесі жүруі арқасында тұнбаға түсетін алюминийдің гидроксиді пайда болады.

Алюминий гидроксидінің жапалақтары төменге шөккенде өзімен бірге бетіне жабысқан қалқыма заттарды да ала кетеді.

Сутегінің катиондары бұл процестің жүруіне кедергі жасайды. Оның әсерін төмендеуіне себеп болатыны олардың судағы бикарбонаттармен реакцияға түсуі, соның арқасында сутегіні байлап нейтрализация жасау.

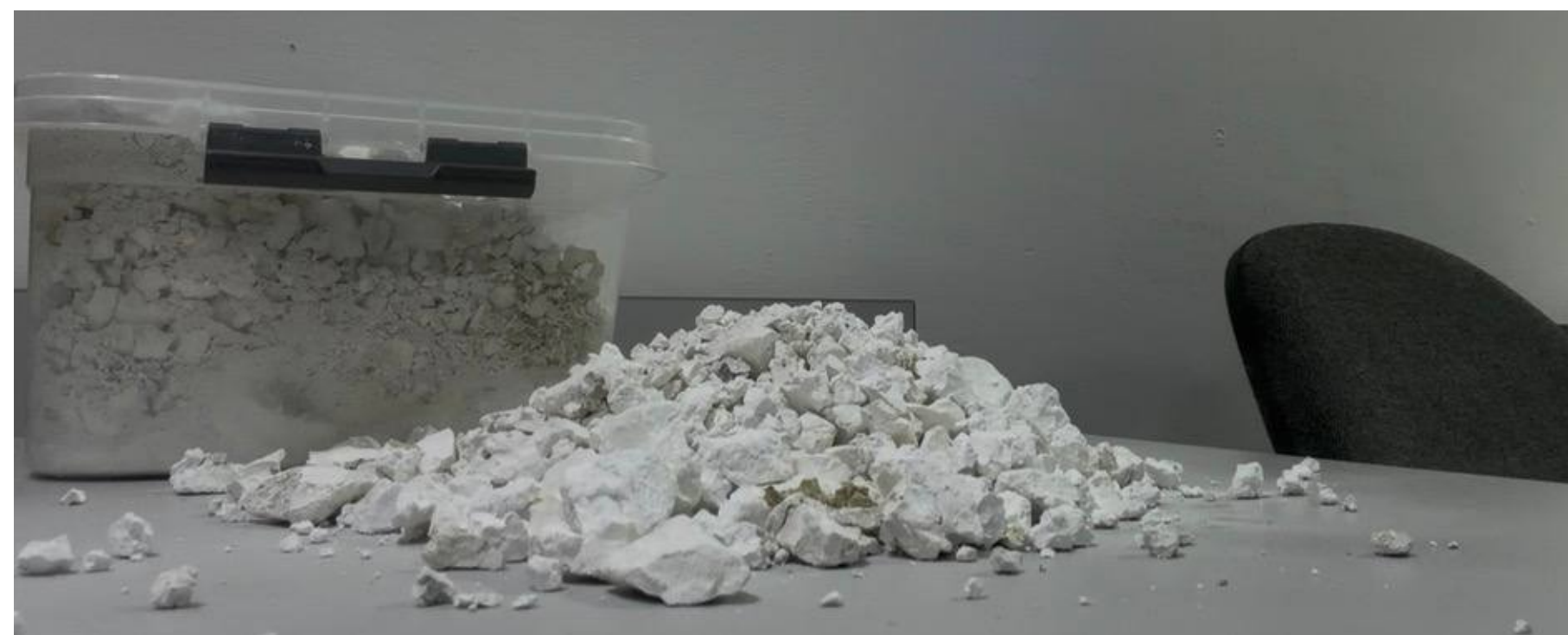


СІЛТІЛЕНДІРУ

Ал бұл реакцияның өтуіне судың өз сілтілгі жетіспесе, суды қосымша сілтілейді. Ол үшін суға әкті Са (ОН)2 немесе соданы Na2SO3 қосады. Әк қосқанда сутегі иондарының байлауы мына теңдеуімен өтеді



ал соданы қосқанда



СУДЫ ТҮССІЗДЕНДІРУ



Суды түссіздендіру - судың табиғи түсін тудыратын органикалық және бейорганикалық қосылыстарды жою.

Әдістері:

- Тотықтыру: хлор, озон, калий перманганаты арқылы түсті заттарды бұзу.
- Сорбция: белсенді көмір арқылы иіс пен түсті сіңіру.
- Сүзу: темір және марганец оксидтерін сүзгіде ұстап қалу.



Суды түссіздендіру - мөлдіреткіштермен және сүзгілермен жүзеге асырылады

Сорбция

Тотықтыру



Хлор (Cl_2)



Озон (O_3)



Калий перманганаты
(KMnO_4)



Циолит - ауыр металдар,
аммиак иондарын сіңіру,
суды жұмсарту



Активті көмір -
органикалық заттарды,
хлорлы қоспаларды жою



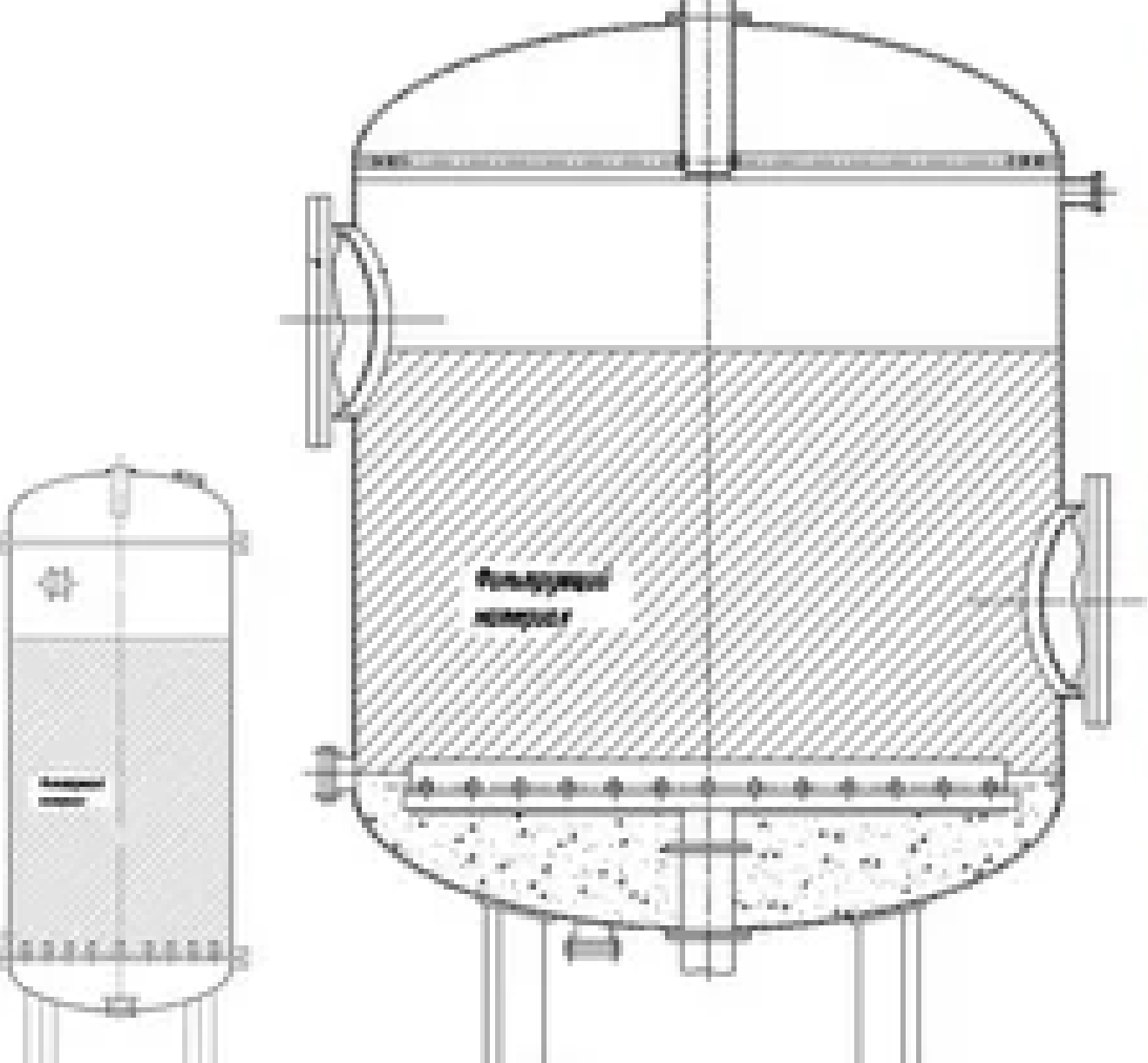
Кварц құмы, фильтр
материалдары - тұндыру және
сүзу кезеңінде

ТАБИҒИ СУДЫ ТЕРЕҢІРЕК ТАЗАРТУ ӘДІСТЕРІ



Na - катионит — одан қаттылық иондарын алу арқылы суды жұмсарту процесі-кальций мен магний және оларды натрий иондарына ауыстыру

Na - катионит — сүзгісі



Р — 118-ион алмасу тазарту қондырғыларындағы суды жұмсарту және тұзсыздандыру үшін қолданылатын күшті қышқыл катионит бренді. Түрі: сополимер стирол және дивинилбензол негізіндегі күшті қышқыл катиониті

СУДЫ ЗАРАРСЫЗДАНДЫРУ



Суды зарарсыздандырудың негізгі мақсаты — судың құрамындағы микроорганизмдер, бактериялар, вирустар және кейбір паразиттерді жою, осылайша ауыз су немесе өндірістік су ретінде қауіпсіз ету.

Хлорлау. Бактериялар мен вирустар заттардың тотығуынан өледі. Хлорлау кезінде сұйық хлор, натрий гипохлоритінің ерітінділері, құрғақ реагенттер немесе тікелей электролиз қолданылуы мүмкін.

Озондау. Озонның дұрыс мөлшерімен суда зиянды заттар түзілмейді, ол оттегімен қаныққан. Озон құрамында хлор бар заттарға қарағанда тиімді, ол барлық дерлік микроорганизмдерді өлтіреді.

Ультракүлгін сәулелену. Ультракүлгін сәулелер бактериялардың вегетативті ғана емес, споралы түрлерін де жояды. Алайда, лайлы суда бұл әдіс тиімсіз.

СУДЫ ЗАРАРСЫЗДАНДЫРУ

КЕСТЕ 2

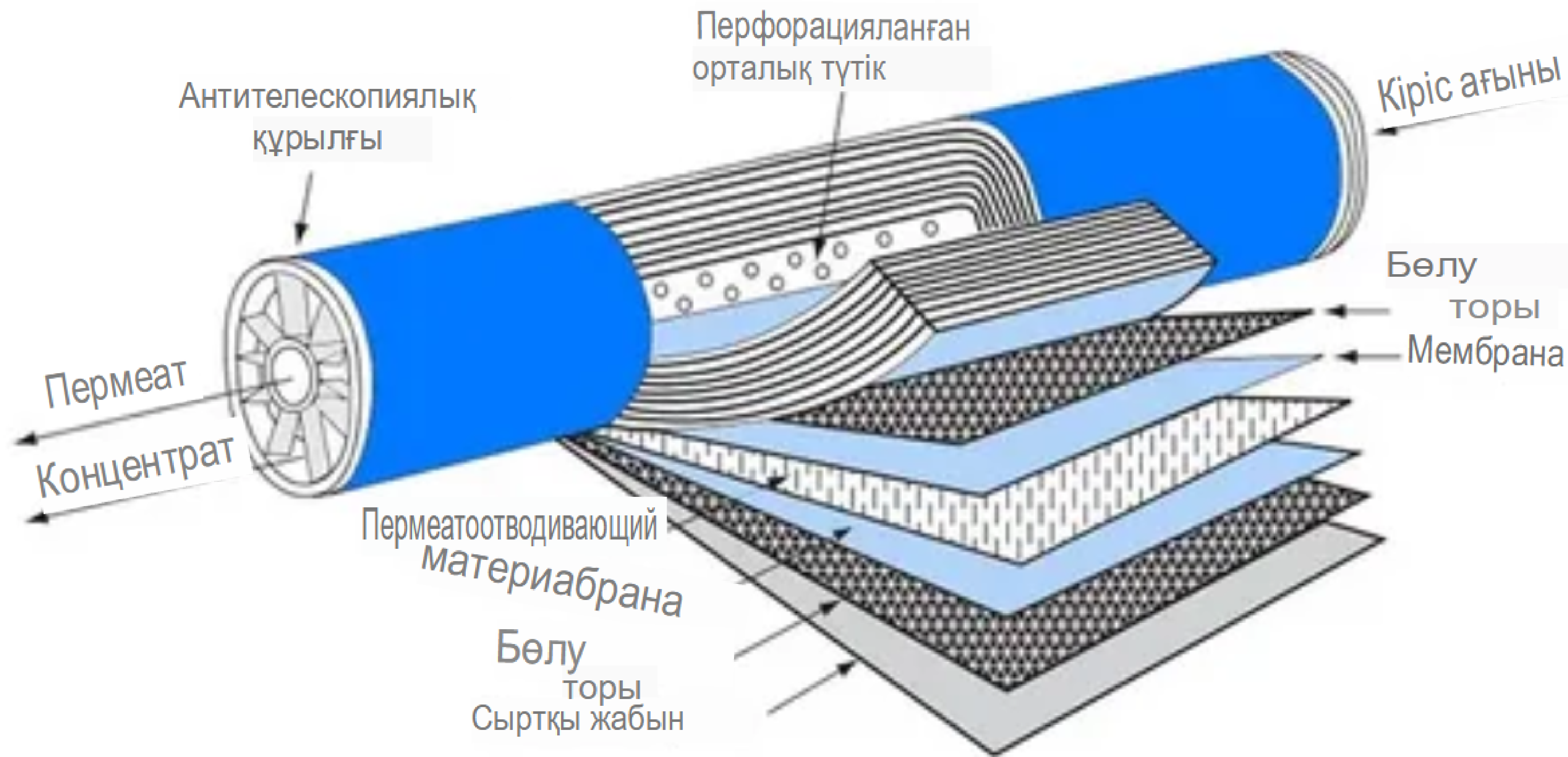
Әдіс	Принципі	Артықшылығы	Кемшілігі
Хлорлау	Хлор қосу арқылы бактерияларды жою	Тиімді, арзан	Хлорорганикалық қосылыстар пайда болуы мүмкін
Озондау	Озон арқылы тотықтыру	Жоғары тиімділік, дәмі өзгере бермейді	Қымбат, озонды кейін буландыру керек
УФ сәулесі	Микроорганизмдердің ДНҚ бұзылады	Химиялық қоспасыз	Судағы тұнба әсер етеді
Мембраналық сүзгі	Механикалық кедергі арқылы микроорганизмді ұстайды	Таза, химиялық қоспасыз	Қымбат, мембрананы тазалау қажет

МЕМБРАНАЛЫҚ СҮЗГІЛЕР



Мембраналық сүзгілер суды ең ұсақ бөлшектерден, микроорганизмдерден және кейбір тұздардан тазарту үшін қолданылады.

- Су мөлдірлігін арттыру
- Бактериялар мен вирустарды жою
- Күрделі органикалық және бейорганикалық қосылыстарды бөліп алу



СУДЫ ТЕМІРСІЗДЕНДІРУ

Судағы темірдің жоғарғы мөлшері судың түрін бұзып қоңырқайлы қылып, жағымсыз металды дәмін келтіріп, ал көп уақыт енгізіп тұрса, бауырға барып жиылып, оны қатты ауруға ұшыратады. Сол үшін санитарлық ережелердің талабы бойынша ауыз суында жалпы темірдің мөлшері 0,3 мг/л-ден аспауы керек.

Суды темірсіздендіру әдістерін былай жіктейді:

- 1) терең аэрация, кейін тұндыру мен сүзу;
- 2) жеңілдету аэрация, кейін бір немесе екі сатылы сүзу;
- 3) вакуумды – эжекциялық әдіс;
- 4) реагентті әдіс (онда алдын ала аэрациялау, әртүрлі тотықтырғыштарды пайдалану, тұндыру мен сүзу);
- 5) модификацияландыру (қасиеті өзгертілген сүзгіш материалдар арқылы сүзу);
- 6) катионит әдісі.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 01 ҚР ҚНМЕ 4.01-02-2009 Сумен жабдықтау. Сыртқы тораптар және имараттар.
- 02 Мырзахметов М.; Тоғабаев Е.Т. Суды тазалау техникасы мен технологиясы.ҚазҰТУ,
- 03 Кожин В.Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчеты.
- 04 Табиғи суларды тазартуға арналған имараттардың есебі оқу құралы

НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАХМЕТ!