Дәріс №7

**Тақырыбы: Су сапасын нормалау, зиянды заттарды-тастандыларды инвентаризациялау**

**Мақсаты:** Судың қауіптілік деңгейлері бойынша халықаралық стандарттар және ластанған суды зарарсыздандырудың негізгі әдістерін түсіндіру.

**Жоспары:**

1. Судың қауіптілік деңгейлері бойынша халықаралық стандарттары
2. Суды зарарсыздандырудың әдістері

Адамдардың денсаулығы мен табиғатты қорғау үшін зарарсыздандыру ауыз су мен тазартылған сарқынды суларды өңдеудің ең маңызды кезеңі болып табылады. Қауіптілік деңгейлері бойынша халықаралық стандарттарға сәйкес сулар 5 сыныпқа бөлінеді:

1) суда денсаулыққа зиян келтіретін және суға дәмдер мен иістер беретін токсиндік заттар жоқ;

2) судың дәмі, иісі және түсі бар;

3) суда зиянды заттардың шағын мөлшерде болуы;

4) суда улы және өте улы, канцерогенді және радиоактивті заттардың болуы;

5) суда инфекциялық ауруларды қоздырғыштардың болуы.

Ыдырау барысында хлор қышқылы *HOCl ⮀ H+ + OCl-*иондарына ыдырайды.

Хлорлауды қолдану судың бактериалды ластануын азайтады, бірақ вирастардың жұғу қауіпін сақтайды және оның теріс экологиялық салдары бар.

Хлорлаудың теріс қасиеті хлорорганикалық қосылыстар: тригалогенметандардың, хлорфенолдардың, п-нитрохлорбензолдардың, хлораминдердің, сондай-ақ диоксидтердің пайда болуы болып табылады, олар су айдындардың суындағы табиғи фенолды қосылыстардың суға жіберілетін хлормен өзара әрекеттесуі кезінде пайда болады. Көптеген зерттеулердің деректері бойынша хлорорганикалық қосылыстар адамға жоғары уыттылығымен, мутагендігімен, канцерогенділігімен әсер етеді. Олар су түбiндегi шөгiндiлерде, суда тіршілік ететіндердің жасушаларында жинала алады және ақырында адамның организміне түседі. Олар биологиялық ыдырауға өте төзімді болып келеді және шығару (түсіру) орнынан бастап өзенді ағыс ыңғайымен елеулі қашықтықтарға ластайды.

*Суды озонмен тазарту.* Оттегінің қосылыстарын пайдалана отырып, суды зарарсыздандырудың ең таралған химиялық әдісі озонмен тазарту болып табылады. Озонмен тазарту технологиясының негізін қалаушы Франция болып табылады, ол 1997 жылы суды дайындауда озонды тиімді пайдаланудың жүзжылдығын атап өтті. АҚШ пен Жапонияда ауыз су мен өндірістік сарқынды суларды өңдеу кезінде Сl2 орнына тотықтырғыш ретінде О3 қолдану кеңінен тарап жатыр. АҚШ-та биохимиялық тазартқаннан кейін сарқынды суларды тазартқанға дейінгі құрылыстарда О3 қолдану кеңінен таралған. Озонда неғұрлым бактерицидті, вирулицидті және спороцидті әсері бар. Жоғарғы тотықтырғыш әлеуетінің нәтижесінде озон көптеген минералдық және органикалық заттармен өзара әрекеттеседі, бактериялардың клеткалы мембраналарын және жақтарын, тотықтырғыш-қалпына келтіру жүйесін және олардың протоплазмасын бұзады, бұл микроорганизмдердің инактивациясына алып келеді. Соңғы кезеңде сарқынды суларды озонмен өңдеу оларды тазартудың ең жоғарғы дәрежесін алуға, әртүрлі уытты қосылыстарды зиянсыз етуге мүмкіндік береді.

*Суды зарарсыздандырудың басқа химиялық әдістері.* Сарқынды суларды зарарсыздандыру тәжірибесінде хлордың қосылыстарынан басқа, тотықтандыру белсендігі бар бром мен йодтың қосылыстарын пайдаланылады.

# Суды зарарсыздандырудың физикалық әдістері

*Ультракүлгін сәулелеу.* Зарарсыздандырудың физикалық әдістерінен өңдеудің ультракүлгін әдісі ең көп қолданылып келеді. Ультракүлгін (УК) деп көрінетін күлгін жарыққа қарамағанда көбірек энергиясы бар электромагнитті толқындар спектрының көзге көрінбейтін бөлігін атайды. УК-сәулелеу толқын ұзындығының 100 бастап 200 нм дейінгі диапазонын қамтиды. Толқын ұзындығының 100 бастап 200 нм дейін ауытқуын қатты немесе ваккумды ультракүлгін деп атайды. Олардың энергиясы органикалық молекулаларды бұзу үшін жеткілікті. Толқын ұзындығының 200 бастап 400 нм дейін ауытқуы арнайы сынап, амальгамды және ксенонды шамдарда генерацияланады және су мен ауаны әртүрлі микроорганизмдерден зарарсыздандыру үшін кеңінен қолданылады.

Ультракүлгінмен сәулелеудің екі әдісі бар – толқындардың кең спектрімен импульсті және толқынның таңдалған диапазонында тұрақты. УК-сәулелеудің зарарсыздандыру әсері бірінші кезекте ДНК және РНК молекулаларының құрамындағы фотохимиялық реакцияның әсерімен өтетіне негізделген, бұл олардың қайта қалпына келтірілмейтін зақымдануларға алып келеді. Бұдан басқа, УК-сәулелеу әрекеті мембраналар мен микроорганизмдердің клеткалы жақтарының бұзылуын тудырады. Осың бәрі түпкілікті жағдайда олардың жойылуына алып келеді. Суды УК-сәулелеу микроорганизмдерді инактивтейді. Суды УК-өңдеудің ең маңызды сапасы іс жүзінде қажеттілерден едәуір асатын мөлшерлердің өзінде оның физикалық және химиялық сипаттамаларын өзгертпейді. Суды УК-зарарсыздандыру әдісінің кеңінен қолданылуы мынадай құндылықтармен түсіндіріледі:

* судағы әр түрлі микроорганизмдерге әсер етудің әмбебаптылығы және тиімділігі;
* адамның өмірі мен денсаулығы үшін экологиялығы, қауіпсіздігі;
* төмен пайдалану шығыстары;
* қондырғыларға қызмет көрсетудің қарапайымдылығы.

Ультрасүзгілеу бірмезгілде тазарту үшін және зарарсыздандыру үшін де қолданылады. Ультрасүзгілеу кезінде судан ерімейтін қоспалар жойылады. Бактериялар, вирустар, бактериялар споралары, паразиттер, паразиттер жұмыртқалары – осының барлығы ультрасүзгілеу мембранасында, елеуіште де алынады.

**Талаптардың орындалуын қамтамасыз ететiн үйлестiрiлген стандарттар (дәлелдеу базасы) тiзбесi**

      МЕМСТ 18963-73 Ауызсу. Санитарлық-бактериологиялық талдау әдiстерi;  
      МЕМСТ 24481-80 Ауызсу. Сынама алу;  
      МЕМСТ 4192-82 Ауызсу. Құрамында азот бар минералды заттарды анықтау әдiстерi;  
      МЕМСТ 2874-82 "Ауызсу. Гигиеналық талаптар және сапасын бақылау";  
      МЕМСТ 2761-84 Орталықтандырылған шаруашылық-ауызсумен қамтамасыз  
ету көздерi. Гигиеналық, техникалық талаптар және таңдау ережелерi;  
      МЕМСТ Р 51871-2002 - "Су тазарту құрылғылары. Тиiмдiлiкке қойылатын талаптар және оны анықтау әдiстерi";  
      МЕМСТ 30813-2002 - "Су және суға байланысты дайындық. Терминдер мен анықтамалар".

**Бақылау сұрақтары:**

# Суды зарарсыздандырудың химиялық әдістері

# Суды хлорлау.

# Суды озонмен тазарту.

# Ультракүлгін сәулелеу.

# Зарарсыздандырудың физикалық әдістерінен өңдеудің ультракүлгін әдісі

# Суды зарарсыздандырудың физикалық әдістері

# **Талаптардың орындалуын қамтамасыз ететiн үйлестiрiлген стандарттары**

**Пайдаланылған әдебиеттер:**

**Негізгі әдебиеттер:**

1. Құтжанова А.Н. Экологиялыќ мониторинг негіздері. Түркістан.:- 2008. 8 бет
2. Шарипова С.А. Қоршаған ортаның биофизикалық мониторингі- Қарағанды.: -2012. 4-5 бет
3. Бигалиев А.Б. Мониторинг және қоршаған орта нысандарын бақылау әдістері.– Талдықорған.: -2004. 6 бет
4. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ 1998-445 с.
5. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учебное пособие.- М.: Агентство «ФАИР».- 1998.- 317с.
6. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. – Л.: Гидрометеоиздат. 1984. – 560 с.

**Қосымша әдебиеттер:**

1. Моисеев Н. Н. Человек и ноосфера. М.: Молодая гвардия, 1990.

2. Братков В.В., Овдиенко Н.И. Геоэкология: Учебное пособие. – М.: В. шк., 2006. – 271 с.

3. Буктуков Н.С. О реализации стратегии индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2003-2015 годы. – Алматы, 2004. – 120 с.

4Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: Россия молодая, 1992.

5. Егоренков Л.И., Кочуров Б.И. Геоэкология: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 320 с.

6. Чигаркин А.В. Введение в прикладную экологию. Учебное пособие. – Алматы, 2002.