

## 5-Дәріс

**Тақырып: Химиялық өндірістің қоршаған ортаға және адамға әсері.**  
Қоршаған ортаны өнеркәсіптік әсерлерден қорғау жөніндегі жұмыстардың негізгі бағыттары

Жоспар:

1. Химиялық өндірістің қоршаған ортаға әсері
2. Химиялық өндірістің адам денсаулығына әсері
3. Қоршаған ортаны техногендік әсерлерден қорғау бойынша жұмыстың негізгі бағыттары

### 1. Химиялық өндірістің қоршаған ортаға әсері

1.1 Атмосфераның ластануы (газ шығарындылары, парниктік эффект, қышқыл жаңбыр).

1.2 Гидросфераның ластануы (ағынды сулардың ағуы, су объектілерінің химиялық улануы). -

1.3 Топырақтың ластануы (ұлы қалдықтардың жиналуы, топырақ құрылымының бұзылуы).

1.4 Химиялық өндірістің биоәртүрлілікке әсері (түрлердің азаюы және жойылуы).

Химия өнеркәсібі қазіргі экономикада негізгі рөл атқарады, әртүрлі салаларға қажетті көптеген материалдар мен заттардың өндірісін қамтамасыз етеді. Дегенмен, оның дамуы елеулі экологиялық тәуекелдермен бірге жүреді. Ұлы шығарындылар, қалдықтарды төгу және топырақтың ластануы экожүйелер мен адам денсаулығына кері әсер етеді.

Химия өнеркәсібінен туындайтын негізгі экологиялық проблемалар:

- Атмосфераның ұлы газдармен ластануы.
- Су объектілерінің химиялық қалдықтармен ластануы.
- Топырақ сапасының нашарлауы және оның нашарлауы.
- Биоәртүрліліктің бұзылуы.

Осы салдардың әрқайсысын толығырақ қарастырайық.

#### 1.1 Ауаның ластануы (атмосфераның ластануы)

Химиялық өндірістің маңызды салдарының бірі ауаның ластануы болып табылады.

Шығындылардың көздері

- тыңайтқыштар мен химиялық реагенттер өндірісі.
- химия зауыттарында отынның жануы.
- реакциялар кезінде ұлы газдардың бөлінуі.

Негізгі ластаушы заттар:

1. Күкірт диоксиді ( $\text{SO}_2$ ) – қышқыл жаңбыр жауады, тыныс алу жолдарының ауруларына әкеледі.

2. Азот оксидтері ( $\text{NO}_x$ ) – фотохимиялық түтіннің пайда болуына ықпал етеді.

3. Көмірқышқыл газы ( $\text{CO}_2$ ) жаһандық жылынуға ықпал ететін негізгі парниктік газ болып табылады.

4. Ұшпа органикалық қосылыстар (ҰОҚ) – жердегі озонның түзілуіне ықпал етеді және адам денсаулығына теріс әсер етеді.

5. Ауыр металдар (сынап, қорғасын, кадмий) – улы, организмде және экожүйеде жиналады.

Атмосфераның ластануының экологиялық зардаптары:

- Парниктік эффект – климаттың өзгеруіне әкеледі.

- Қышқылды жаңбыр – топырақты, су қоймаларын және ормандарды бұзады.

- Смог – қалалардағы ауаның сапасын нашарлатады.

- Адам денсаулығына әсері – демікпе, бронхит, өкпе ісігі ауруларының жоғарылауы.

### 1.2 Гидросфераның ластануы

Химия өнеркәсібі су ресурстарын ең ірі ластаушылардың бірі болып табылады. Гидросфера – жердің су қабаты, ол мұхиттар, теңіздер, өзендер, көлдер, мұздықтар, жер асты сулары және атмосферадағы су буларынан тұрады. Су – тіршілік көзі, ол экожүйелердің тұрақтылығын қамтамасыз етеді және адамның шаруашылық қызметінде маңызды рөл атқарады.

Суды ластаудың негізгі көздері:

- құрамында улы заттар бар ағынды суларды ағызу.

- тасымалдау және сақтау кезіндегі химиялық заттардың ағуы.

- жер асты суларының топырақ арқылы ластануы.

Негізгі ластаушы заттар:

1. Ауыр металдар (сынап, қорғасын, кадмий, хром) – организмдерде жиналып, интоксикация тудырады.

2. Мұнай өнімдері – судың бетінде оттегінің қанығуына жол бермейтін қабықша түзеді.

3. Фенолдар мен пестицидтер улы болып табылады және мутацияға және ағзалардың өліміне әкеледі.

4. Қышқылдар мен сілтілер – судың рН мәнін өзгертіп, оны тіршілік үшін жарамсыз етеді.

5. Органикалық қосылыстар (формальдегид, метанол, бензол) канцерогенді және улы заттар.

Судың ластануының экологиялық зардаптары:

- Су ағзаларының өлуі улы заттардың әсерінен.

- Эвтрофикация – балдырлардың өсуі, оттегінің азаюы. Эвтрофикация дегеніміз су қоймасына «биогендік элементтер» деп аталатын заттардың шамадан тыс түсуінен су сапасының нашарлау процесі. Биогенді элементтер дегеніміз тірі организмдердің құрамында үнемі болатын химиялық элементтер.

- Тамақ тізбегінің улануы – тірі организмдерде, соның ішінде адамда токсиндердің жиналуы.

- Экожүйелердің тепе-теңдігінің бұзылуы – түрлердің жойылуы, қауымдастықтар құрылымының өзгеруі.

### 1.3 Топырақтың ластануы

Химиялық өндіріс топырақтың деградациясына үлкен үлес қосады.

Топырақтың ластануының негізгі себептері:

- өндірістік қалдықтардың жинақталуы.
- химиялық тыңайтқыштар мен пестицидтерді қолдану.
- топыраққа улы заттардың түсуі.

Топырақтың негізгі ластаушылары:

1. Ауыр металдар (кадмий, сынап, қорғасын, т.б.) – өсімдіктер мен жануарларға улы.
2. Пестицидтер мен гербицидтер – микроорганизмдер мен жәндіктердің мутациясын тудырады.
3. Қышқыл қосылыстар – гумустың бұзылуына және құнарлылықтың төмендеуіне әкеледі.
4. Мұнай өнімдері – топырақта ауа мен су алмасуын тежейді.

Топырақтың ластануының экологиялық зардаптары:

- құнарлылықтың төмендеуі – ауыл шаруашылығы өндірісінің нашарлауы.
- тамақ өнімдерінде токсиндердің жиналуы.
- топырақ экожүйесінің бұзылуы – микроорганизмдердің өлуі.
- шөлдену – жердің тіршілік етуге жарамсыз аумаққа айналуы.

#### 1.4 Химиялық өндірістің биоәртүрлілікке әсері.

Биоәртүрлілік экожүйе тұрақтылығының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, бірақ химиялық ластану көптеген түрлерге қауіп төндіреді.

Әсер ететін факторлар: ауаның, судың және топырақтың ластануы; организмдерге токсикалық әсер ету; табиғи орта жағдайларының өзгеруі.

Ең осал экожүйелер:

1. Су қоймалары мен өзендері – балықтардың қырылуы, қосмекенділердің санының азаюы.
2. Ормандар – топырақтың бұзылуы, өсімдіктердің өлуі.
3. Агроценоздар – тозаңдандырғыштар (аралар, көбелектер) санының азаюы.

Салдарынан, мәселен, мұнаймен ластану салдарынан маржан рифтерінің қырылуы; жәндіктердің жойылуы, балық санының азаюы орын алуына әкеледі.

## 2. Химиялық өндірістің адам денсаулығына әсері

2.1 Жедел және созылмалы интоксикация (зиянды шығарындылардың, канцерогенді заттардың әсері).

2.2 Химия өнеркәсібіндегі жұмысшылар арасындағы кәсіптік аурулар.

2.3 Қоршаған ортаның ластануының халықтың аурушандығына әсері (тыныс алу жүйесі, қатерлі ісік, иммундық жүйенің бұзылуы).

Химиялық өндіріс – экономика мен өнеркәсіптің маңызды салаларының бірі. Алайда, оның қарқынды дамуы адам денсаулығына айтарлықтай қауіп төндіреді. Өнеркәсіптік процестердің нәтижесінде ауаға, суға және топыраққа бөлінетін улы заттар адам организміне әртүрлі жолдармен әсер етіп, жедел және созылмалы аурулардың дамуына әкеледі.

## 2. Химиялық өндірістің адам денсаулығына әсері

### 2.1 Жедел және созылмалы интоксикация

#### *Жедел интоксикация (улану):*

Бұл ағзаға улы заттардың қысқа уақыт ішінде көп мөлшерде түсуінен болатын улану. Жедел улану көбінесе химиялық өндірісте апаттар, газдардың төгілуі немесе химиялық заттармен тікелей байланыста болған кезде орын алады.

Кең таралған жедел уландырғыш заттар:

- Көміртек тотығы (CO) – гемоглобинмен байланысып, оттегінің тасымалдануын бұзады.
- Хлор (Cl<sub>2</sub>) – тыныс алу жолдарын тітіркендіріп, өкпе ісінуін тудырады.
- Аммиак (NH<sub>3</sub>) – көзді, теріні және тыныс алу жүйесін күйдіреді.
- Сутегі цианиді (HCN) – жүйке жүйесін зақымдайды, тыныс алуды тежейді.
- Фенолдар және формальдегид – жүйке жүйесіне, бауырға және бүйрекке уытты әсер етеді.

Жедел уланудың белгілері:

- Бас айналу, бас ауруы, дем алудың қиындауы, жөтел, құсу, іштің ауруы, есінен тану, құрысулар.

#### *Созылмалы интоксикация (ұзақ мерзімді улану):*

Созылмалы улану – аз мөлшердегі улы заттардың ұзақ уақыт бойы ағзаға түсуінен дамиды.

Созылмалы интоксикацияның негізгі себептері:

- Ластанған ауа, су, топырақ арқылы тұрақты түрде улы заттардың ағзаға енуі.
  - Өндірістік жағдайларда улы химиялық қосылыстармен үздіксіз байланыста болу.
  - Тамақ өнімдеріндегі ауыр металдар мен токсиндердің жиналуы.
- Созылмалы уланудың салдары:
- Иммунитеттің әлсіреуі.
  - Бауыр мен бүйректің зақымдануы.
  - Жүйке жүйесінің бұзылуы (есте сақтау қабілетінің төмендеуі, депрессия).
  - Қатерлі ісіктің дамуы.

### 2.2 Химия өнеркәсібіндегі жұмысшылар арасындағы кәсіптік аурулар

Химиялық өндірісте жұмыс істейтін адамдар улы заттармен үнемі байланыста болғандықтан, кәсіби ауруларға шалдығу қаупі жоғары.

#### *Кәсіби аурулардың негізгі түрлері:*

##### 1. Тыныс алу жүйесінің аурулары:

-Химиялық газдар мен булардың әсерінен бронхит, өкпенің фиброзы дамиды.

-Кремний диоксидімен ұзақ байланыста болған жұмысшыларда силикоз пайда болады.

2. Тері аурулары:
    - Қышқылдар, сілтілер және органикалық еріткіштермен жұмыс істегенде терінің күйіктері мен дерматит дамиды.
    - Созылмалы байланыста экзема мен аллергиялық реакциялар туындайды.
  3. Жүйке жүйесінің бұзылуы:
    - Қорғасын, сынап және бензол жүйке жасушаларына зақым келтіреді.
    - Бас ауруы, есте сақтау қабілетінің төмендеуі, ұйқысыздық пайда болады.
  4. Қан аурулары:
    - Бензол және оның қосылыстары сүйек кемігін зақымдап, лейкомияға (ақ қан ауруына) әкелуі мүмкін.
  5. Қатерлі ісік аурулары:
    - Канцерогенді заттардың (формальдегид, асбест, бензол) әсерінен өкпе, бауыр, тері және қан қатерлі ісіктері жиі кездеседі.
- Алдын алу шаралары:
- Жеке қорғаныс құралдарын (респираторлар, қолғаптар, арнайы киімдер) пайдалану.
  - Желдету және ауа тазарту жүйелерін орнату.
  - Медициналық тексерулерден тұрақты өту.
  - Қауіпті заттармен жұмыс істеу кезінде қауіпсіздік нормаларын сақтау.

### 2.3 Қоршаған ортаның ластануының халықтың аурушаңдығына әсері

Қоршаған ортаның химиялық ластануы бүкіл халықтың денсаулығына кері әсер етеді. Ауаның, судың, топырақтың улы заттармен ластануы түрлі аурулардың өршуіне әкеледі.

#### 1. Тыныс алу жүйесінің аурулары

- Атмосфералық ауаның химиялық қосылыстармен ластануы бронхит, астма және өкпенің созылмалы обструктивті ауруларын тудырады.
- Өндірістік қалаларда өмір сүретін адамдар арасында өкпе ауруларының таралу деңгейі жоғары.

#### 2. Қатерлі ісік аурулары

- Канцерогенді заттардың (бензол, формальдегид, полиароматты көмірсутектер) әсерінен онкологиялық аурулардың саны артуда.
- Ластанған аймақтарда өкпе, бауыр, бүйрек және қан қатерлі ісігі жиі кездеседі.

#### 3. Иммундық жүйенің бұзылуы

- Ауыр металдар, пестицидтер мен химиялық қосылыстар иммундық жүйенің әлсіреуіне әкеледі.
- Балалар мен қарт адамдар инфекциялық ауруларға жиі шалдығады.

#### *4. Генетикалық мутациялар және даму ақаулары*

- Қоршаған ортадағы токсиндер генетикалық мутацияларды тудыруы мүмкін.

- Ластанған аймақтарда туа біткен ақаулар мен неврологиялық ауытқулар жиі кездеседі.

Алдын алу шаралары:

- Өнеркәсіптік шығарындыларды қатаң бақылау.

- Қалдықтарды қауіпсіз өңдеу және жою.

- Экологиялық таза технологияларды дамыту.

- Тұрғындарды сапалы ауыз сумен қамтамасыз ету.

Сонымен, қорыта келгенде денсаулыққа келетін зиянды азайту үшін қауіпсіздік шараларын сақтау, экологиялық стандарттарды күшейту және халықтың экологиялық сауаттылығын арттыру маңызды.

### **3. Қоршаған ортаны техногендік әсерлерден қорғау бойынша жұмыстың негізгі бағыттары**

3.1 Қоршаған ортаны қорғау саласындағы мемлекеттік реттеу және халықаралық шарттар.

3.2 Шығарындылар мен қалдықтарды тазалаудың заманауи технологиялары.

3.3 Экологиялық таза технологиялар мен баламалы энергия көздерін дамыту.

3.4 Ластанған аумақтарды рекультивациялау бағдарламалары.

3.5 Қоршаған ортаның жай-күйін бақылау және бақылау.

3.6 Экологиялық мәдениет пен қоғамдық жауапкершілікті арттыру.

Қазіргі заманғы өндіріс, оның ішінде химия өнеркәсібі, қоршаған ортаға елеулі әсер етеді. Атмосфераның, судың және топырақтың ластануы табиғи экожүйелер мен адам денсаулығына зиян тигізеді. Сондықтан экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету мақсатында әртүрлі шаралар қабылдануда: мемлекеттік реттеу, заманауи тазарту технологиялары, баламалы энергия көздерін дамыту және экологиялық мәдениетті арттыру.

Сонымен, қоршаған ортаны техногендік әсерден қорғау бойынша негізгі бағыттар қарастырылады.

3.1 Қоршаған ортаны қорғау саласындағы мемлекеттік реттеу және халықаралық шарттар

*Қазақстан Республикасындағы экологиялық реттеу:*

- "Қоршаған ортаны қорғау туралы" ҚР Заңы – экологиялық нормалар мен стандарттарды белгілейді.

- "Жасыл экономикаға көшу" тұжырымдамасы – экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету стратегиясы.

- Экологиялық кодекс – табиғатты пайдалануды реттейтін негізгі құжат.

- Қалдықтарды басқару жүйесі – өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеуді дамыту.

*Халықаралық келісімдер:*

-Киото хаттамасы (1997) – парниктік газдардың шығарылуын қысқарту. Киото хаттамасы — 1997 жылы Жапонияның Киото қаласында қабылданған халықаралық келісім. Оның мақсаты — парниктік газдардың атмосфераға шығарылуын азайту арқылы климаттың өзгеруін тежеу. Хаттама 2005 жылы 16 ақпанда күшіне енді. Киото хаттамасы Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясына қосымша ретінде қабылданды. Ол өнеркәсібі дамыған елдерге парниктік газдардың шығарылуын 2008-2012 жылдар аралығында 1990 жылғы деңгеймен салыстырғанда орта есеппен 5,2%-ға қысқартуды міндеттеді. Қазақстан 1999 жылы Киото хаттамасына қол қойып, 2009 жылы ратификациялады. Киото хаттамасы климаттың өзгеруімен күресудегі алғашқы жаһандық қадамдардың бірі болды. Оның орнына 2015 жылы Париж келісімі қабылданып, климаттың өзгеруіне қарсы күресте жаңа міндеттемелер мен мақсаттар белгіленді.

-Париж келісімі (2015) – жаһандық жылынумен күрес шаралары.

Париж келісімі – 2020 жылдан бастап атмосферадағы көмірқышқыл газының деңгейін төмендету шараларын белгілейтін Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі жөніндегі негіздемелік конвенциясы аясындағы келісім. Келісім Париждегі Климат конференциясы кезінде Киото хаттамасын ауыстыру үшін дайындалды және 2015 жылғы 12 желтоқсанда консенсуспен қабылданды және 2016 жылғы 22 сәуірде қол қойылды. Келісімнің мақсаты (2-бапқа сәйкес) БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясын «іске асыруды күшейту», атап айтқанда, жаһандық орташа температураның 2°C-тан барынша төмен болуын ұстап тұру және температураның 1,5°C-қа дейін көтерілуін шектеуге «күш-жігерді жұмсау» болып табылады.

-Базель конвенциясы (1989) – қауіпті қалдықтарды трансшекаралық тасымалдау. Конвенцияның тізімінде қалдықтарды трансшекаралық тасымалды барынша қысқарту және олардың көлемін, улылығын азайту мақсатымен, дамушы елдерге улы, қауіпті қалдықтарды пайдаға асыруда көмек көрсету мәселелері қарастырылған.

-Стокгольм конвенциясы (2001) – органикалық ластаушыларды бақылау. Тұрақты органикалық ластағыштар туралы Стокгольм конвенциясы – 2001 жылы 22 мамырда Стокгольмде (Швеция) қол қойылған және 2004 жылдың 17 мамырында күшіне енген, тұрақты органикалық ластаушы заттардың (ТОЛ) өндірісі мен қолданылуын жоюға немесе шектеуге бағытталған халықаралық экологиялық шарт.

*Экологиялық бақылау шаралары:*

- Кәсіпорындарға эмиссиялық квоталар белгілеу.
- Табиғатты қорғау заңдарының орындалуын қадағалау.
- Экологиялық салықтар мен айыппұлдар жүйесі.

### 3.2 Шығарындылар мен қалдықтарды тазалаудың заманауи технологиялары

#### 1. Атмосфералық шығарындыларды тазарту:

- Фильтрлеу жүйелері: көміртек сүзгілері, электростатикалық тұтқыштар.

- Каталитикалық бейгараптандырғыштар: автокөліктер мен зауыттардағы зиянды газдарды ыдыратады.

- Газсорғыштар: күкірт диоксидін ( $\text{SO}_2$ ) және азот оксидтерін ( $\text{NO}_x$ ) ұстап қалады.

#### 2. Өндірістік және тұрмыстық қалдықтарды тазарту:

- Биологиялық тазарту: суды органикалық ластаушылардан тазарту үшін бактерияларды қолдану.

- Химиялық тазарту: ауыр металдарды және улы қосылыстарды нейтралдау.

- Физикалық тазарту: сүзу, тұндыру әдістері арқылы ластаушы заттарды жою.

#### 3. Қалдықтарды қайта өңдеу және кәдеге жарату:

- Пластик, әйнек, қағаз және металл қалдықтарын қайта өңдеу.

- Органикалық қалдықтарды компост жасауға пайдалану. Компост (нем. Kompost, итал. compost, латын тілінен: compositus — «құрамдас») — микро- (бактериялар, саңырауқұлақтар, т.б.) және макроорганизмдер (жәндіктер, құрттар және т.б.) белсенділігінің әсерінен әртүрлі органикалық материалдардың ыдырауы нәтижесінде алынатын органикалық тыңайтқыш. Компосттың түзілу процесі компосттау деп аталады.

- Радиоактивті және қауіпті қалдықтарды қауіпсіз сақтау әдістерін қолдану.

### 3.3 Экологиялық таза технологиялар мен баламалы энергия көздерін дамыту

#### 1. Экологиялық таза өндіріс:

- "Жасыл" технологиялар: қалдықсыз өндіріс, энергия үнемдейтін жабдықтар.

- Биологиялық ыдырайтын материалдар: пластиктің орнына экологиялық қауіпсіз баламалар.

- Су мен энергияны қайта пайдалану: өнеркәсіптік суларды тазарту және қайта қолдану.

#### 2. Баламалы энергия көздері:

- Күн энергиясы: күн батареяларын қолдану.

- Жел энергиясы: жел генераторлары арқылы электр қуатын өндіру.

- Гидроэнергетика: өзендер мен су қоймаларындағы су электр станциялары.

- Биогаз: органикалық қалдықтардан энергия өндіру.

### 3.4 Ластанған аумақтарды рекультивациялау бағдарламалары

#### 1. Ластанған топырақты қалпына келтіру:

- Фиторемедиация: өсімдіктерді пайдалану арқылы топырақты ауыр металдардан тазарту.

- Биоремедиация: топырақты тазарту үшін микроорганизмдерді пайдалану.

- Химиялық әдістер: топырақты арнайы реагенттермен өңдеу.

#### 2. Радиоактивті және өндірістік қалдықтармен ластанған аймақтарды қалпына келтіру:

- Радиоактивті топырақты көму және зарарсыздандыру.

- Ластаушы заттарды бейтараптандыру үшін арнайы технологияларды пайдалану.

### 3.5 Қоршаған ортаның жай-күйін бақылау және мониторинг жүйелері

#### 1. Экологиялық мониторинг:

- Атмосфералық ауаның сапасын бақылау.

- Су және топырақтың ластану деңгейін анықтау.

- Радиациялық фонды бақылау.

#### 2. Автоматтандырылған бақылау жүйелері:

- Спутниктік бақылау және датчиктер арқылы қоршаған орта жағдайын қадағалау.

- Өнеркәсіптік кәсіпорындардың шығарындыларын автоматты бақылау.

### 3.6 Экологиялық мәдениет пен қоғамдық жауапкершілікті арттыру

#### 1. Экологиялық білім беру:

- Мектептер мен жоғары оқу орындарында экологиялық пәндерді енгізу.

- Экологиялық сауаттылық бойынша тренингтер мен семинарлар өткізу.

#### 2. Қоғамдық экологиялық қозғалыстар:

- Волонтерлік ұйымдар мен экологиялық акциялар (ағаш отырғызу, қоқыс жинау).

- "Жасыл" бастамалар мен эко-жобаларды қолдау.

#### 3. Экологиялық өмір салтын насихаттау:

- Қайта өңделетін материалдарды пайдалану.

- Қалдықтарды бөлек жинау және қайта өңдеу.

- Көліктің экологиялық таза түрлерін қолдану (велосипед, электромобиль).

Сонымен қатар, химиялық өндірістің қоршаған ортаға тигізетін әсерін төмендету мақсатында Қазақстанда және әлемде бірнеше маңызды бастамалар мен зерттеулер жүргізілуде.

#### 1. Жасыл химияны дамыту

Жасыл химия қоршаған ортаға зиянды қалдықтарды азайтуға, өндіріс процестерін оңтайландыруға және экологиялық таза технологияларды енгізуге

бағытталған. Бұл бағытта 12 негізгі қағида бар, олар химиялық процестердің тиімділігін арттыруды және қоршаған ортаға зиянын төмендетуді көздейді.

## 2. Дәл егіншілік технологияларын енгізу

Қазақстанда қоршаған ортаға әсерді азайту мақсатында дәл егіншілік технологиялары қолданылуда. Бұл әдістер биотехнологиялық және химиялық өсімдіктерді қорғау құралдарын тиімді пайдалануға, топырақтың күйін бақылауға және қоректік заттардың сіңуін оңтайландыруға мүмкіндік береді.

## 3. Өндірістік қалдықтарды басқару

Қазақстанның кейбір химиялық кәсіпорындары қоршаған ортаға зиянды әсерін төмендету үшін өндірістік қалдықтарды басқару жүйелерін жетілдіруде. Мысалы, Тараз қаласындағы «Қазфосфат» ЖШС филиалы Жаңа Жамбыл фосфор зауытында электрлік термикалық пештердегі фосфорлық шламды залалсыздандыру жүйесі енгізілуде, бұл өндірістік қалдықтардың шығуын болдырмауға бағытталған.

## 4. Экологиялық заңнаманы жетілдіру

Қазақстанда экологиялық заңнаманы Орхус конвенциясына сәйкестендіру мақсатында бірқатар заңнамалық өзгерістер енгізілуде. Бұл өзгерістер қоршаған ортаға эмиссияларды қысқартуға, мемлекеттік экологиялық сараптаманың ашықтығын арттыруға және экологиялық ақпаратқа қолжетімділікті қамтамасыз етуге бағытталған.

## 5. Климаттың өзгеруіне бейімделу шаралары

Климаттың өзгеруі Қазақстан халқының денсаулығына әсер ететіндіктен, табиғи апаттардың алдын алу, ауыз су сапасын жақсарту және ауа сапасын бақылау бойынша шаралар қабылданды. Бұл шаралар химиялық өндірістің қоршаған ортаға әсерін азайтуға және халықтың денсаулығын қорғауға бағытталған.

Бұл бастамалар мен зерттеулер химиялық өндірістің қоршаған ортаға теріс әсерін азайтуға және тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізуге ықпал етеді.