Дәріс 15.
Жану мен жарылыстың экологиялық мәселелері

Дәріскер: х.ғ.к., доцент
Кудьярова Ж.Б.

Дәрістің мақсаты: білім алушылармен бірге жану мен жарылыс үдерістерінің экологиялық мәселелерін талқылау.

Дәрісте жану үдерісінің қоршаған ортаға әсері, азот тотықтары мен күкірт тотықтарының түзілуі және адам ағзасына әсері, атмосфераның көмірсутектермен ластану жолдары қарастырылады.

Жану үдерісі-адам өзінің дамуының басында кездескен алғашқы күрделі физика-химиялық процестердің бірі. Жану үдерісін игере отырып, адамзат айналасындағы тіршілік иелері мен табиғат күштерінен үлкен артықшылыққа ие болды.

Қазіргі уақытта жану үдерістері көптеген салаларда қолданылады атап айтқанда: ЖЭС-те, қара және түсті металлургия комбинаттарында, машина жасауда және металл өңдеу, органикалық және бейорганикалық химия кәсіпорындарында, автокөліктерде.

Атмосферадағы құрамы реттелетін негізгі ластаушы заттар стандарттар: күкірт диоксиді (SO_2), азот оксиді (no және NO_2), көміртегі оксиді (CO), газ тәрізді көмірсутектер (HC), сондай-ақ күкіртсутек (H_2S), көміртегі дисульфиді (CS_2), аммиак (NH_3), әртүрлі галогенді газдар. Газ тәрізді ластанудың пайда болуының 3 негізгі көзі бар: жанғыш материалдарды жағу, өнеркәсіптік өндірістік процестер және табиғи көздер. Отынды жағу нәтижесінде оның жалпы мөлшерінің 78% күкірт диоксиді түзіледі.

Пайда болу қаупі озон түзілу процесінде аралық өнім болуымен байланысты көмірсутектер атмосфераға Отын жағу және мұнай өнімдерін өңдеу кезінде түседі, сонымен қатар өсімдіктердің өсуі мен көбеюі процесінде көптеген көмірсутектер шығарылады. Ғалымдардың бағалауы бойынша жыл сайын 117 табиғи көздерден бөлінеді млн. т. көмірсутектер, ал антропогендік көздерден 100 млн. т.

Алайда, қалалар атмосферасында кездесетін көмірсутектер негізінен жану өнімдері. Күкірт оксидтерінің едәуір мөлшері сульфидті кендерден мыс, қорғасын және мырыш өндіру кезінде, сондай-ақ мұнай өнімдерін тазарту процесінде атмосфераға шығарылады.

SO_2 шығарындыларының көп бөлігі қажетті заттарды алу үшін оттықтардағы отынды жағумен байланысты жылу процесі үшін.

Құрамында SO_2 бар газдар әдетте күкірт қышқылын алу үшін қолданылады. Күкірт оксидтері күкірт бар материалдарды жағу нәтижесінде қағаз бен целлюлоза өндірісінде де пайда болады.

- Атмосфераның көмірсутектермен ластануы химия кәсіпорындарынан, мұнай өңдеу және металлургия зауыттарынан бөлінетін шығарындылар нәтижесінде орын алады. Көмірсутектер пластмассалар, бояғыштар, тағамдық қоспалар, парфюмериялық өнімдер, шайырлар, пластификаторлар, пигменттер мен пестицидтер өндіру кезінде, сондай-ақ каучуктер мен мұнай-химия өнімдерін өңдеу барысында бөлінеді.
- Атмосфераға шығарылатын химиялық қосылыстардың құрамында улы заттардың едәуір мөлшері кездеседі. Қазіргі уақытта қауіпті ластаушы заттарға сынап булары, винилхлорид және бензол жатады. Олардың атмосферадағы мөлшері арнайы бақылауға алынған.



- Жыл сайын жылу энергиясын алу мақсатында қазандықтардың оттықтарында қазба отынның үлкен мөлшері жағылады. Қазандықтар ең «лас» отын түрлерінің бірі болып саналатын көмір мен мазуттың ірі тұтынушылары болып табылады.
- Сондықтан энергетика саласы жағылатын отынның мөлшері мен сапасының жиынтығы бойынша күкірт диоксиді шығарындыларының негізгі көзі, сондай-ақ дисперсті ластаушы заттар мен азот оксидтері шығарындыларының басты көзі болып табылады.
- Газ тәрізді ластаушы заттар отынның жану процесінде түзіледі, ал дисперсті ластаушы заттар қатарына жататын механикалық шаң көмірді түсіру және конвейер арқылы тасымалдау кезінде, сондай-ақ оттық күлін шығару және сақтау барысында ауаға таралуы мүмкін. Көмір шаңының түзілуі жел эрозиясының әсерінен де орын алады.
- Табиғи көмірді отын ретінде пайдалану тиімдірек болып саналады. Табиғи газ салыстырмалы түрде таза отын түрі ретінде қарастырылғанымен, оның жануы кезінде де ластаушы заттар: азот оксидтері, көміртек оксидтері, көмірсутектер және түтін түзіледі.

- Атмосфераның ластануының тағы бір маңызды көзі – қатты тұрмыстық қалдықтарды жағу. Дамыған елдердің барлығында осы мақсатта арнайы қоқыс жағу пештері қолданылады. Шығарындылардың құрамы осы пештердің конструкциялық ерекшеліктеріне байланысты болады.
- Түтін шығарындылары салыстырмалы түрде зиянсыз газ тәрізді жану өнімдерінен: көміртек диоксидінен, су буынан және инертті азоттан тұрады. Алайда олардың шамадан тыс мөлшері тұман тәрізді шлейфтің пайда болуына әкелуі мүмкін. Түтін шығарындыларын ұстау үшін әртүрлі сүзгілер мен газ ұстағыш құрылғылар қолданылады.
- Іштен жану қозғалтқыштарынан бөлінетін шығарындылармен қоршаған ортаның ластануы соңғы жылдары адам денсаулығына төнетін қауіптің артуына байланысты ерекше назар аударуды қажет етіп отыр.

- Азот оксидтері NO_x (NO мен NO_2) қоршаған ортаның екі жақты ластануына алып келеді.
- Біріншіден, олар суда еріп, азотты HNO_2 және азот HNO_3 қышқылдарын түзеді. Бұл қышқылдар атмосфераны екіншілік ластағыштар қатарына жатады және күкіртті H_2SO_3 және күкірт H_2SO_4 қышқылдарымен бірге қышқыл жаңбырлардың түзілуіне алып келеді.
- Екіншіден, азот оксидтері көмірсутектермен қосылып, фотохимиялық смогтың пайда болуына алып келеді. Көмірсутектер мен күйе атмосфераға пайдалы қазбалардың жануы нәтижесінде түседі, сондықтан олар да біріншілік ластағыштарға жатады. Фотохимиялық смог радикалдар қатысында бірқатар күрделі реакциялар өту нәтижесінде пайда болады. Бұл күрделі процестің 1-сатысы өту үшін ультракүлгін күн сәулесі қажет:

$$NO_2 + h\nu \rightarrow NO + O$$

$$O + O_2 \rightarrow O_3.$$

Озон - өсімдіктерге де, жануарларға да зиян улы газ. Ол - атмосфераны екіншілік ластағыш. Егер ауада көмірсутектер болмаса, онда озон азот (II) оксидімен қосылып, нәтижесінде азот (IV) оксиді қайтадан түзіледі:

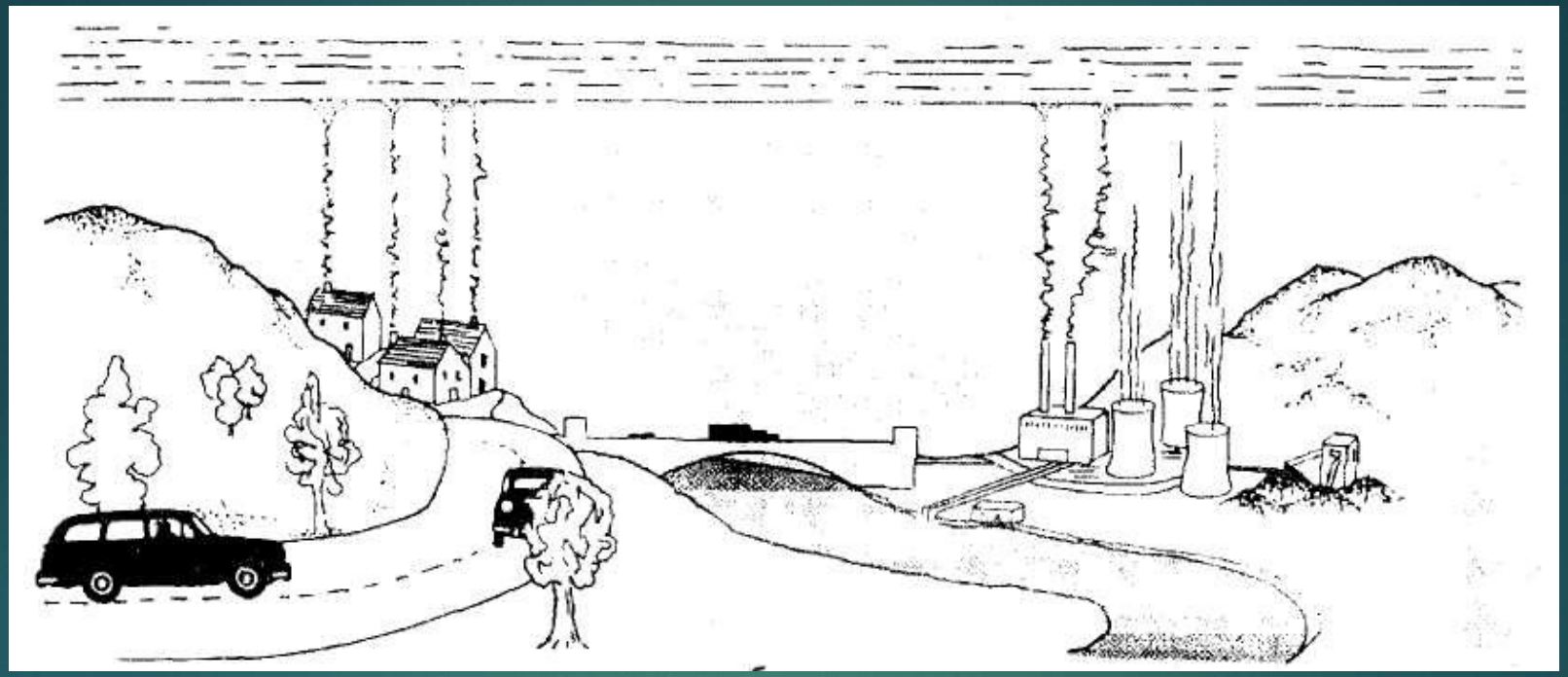
$$NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2.$$

Осылайша, көрсетілген «тұйық циклда» атмосферадағы NO_2 мөлшері бір деңгейде сақталып тұрады.

Егер атмосферада көмірсутектер болса, бұл цикл бұзылады. Озон қанықпаған көмірсутектермен әрекеттесіп, органикалық радикалдар түзеді: $CH_3O^{\bullet}$, $HC^{\bullet}=O$. Бұл радикалдар азот оксидтерімен альдегидтер және органикалық нитраттар түзе қосылады: $CH_3COOONO_2$, $C_6H_5COOONO_2$.

Озонмен бірге бұл қосылыстар атмосфераны екіншілік ластағыштар тобына жатады, сондықтан фотохимиялық смог пайда болады.

Әлемнің көптеген қалаларында бұл мәселе атмосферада инверсиялық қабаттың түзілуімен күрделенеді (1 - сурет). Инверсиялық қабат – қала үстінде орналасқан ыстық қызған ауа қабаты, ол суық ауаның төменгі қабатының шығуына жол бермейді. Бұл ыстық қабатта әдетте ылғал болмайды да, күн сәулесі үшін ең мөлдір болып келеді. Нәтижесінде ауаның төменгі қабатында екіншілік ластағыштар ұсталып, жиналады. Осы жағдайларда пайда болатын фотохимиялық смогты ыстық күнде қаланың үстіндегі түтін ретінде бақылауға болады. Бұл түтін смог бөлшектерімен қамтылған.



Сурет 1 - Фотохимиялық смогтың түзілуіне қолайлы атмосфералық жағдайлар

Бақылау сұрақтары:

1. Жану үдерісінің қоршаған ортаға әсерін бағалаңыз.
2. Азот тотықтары мен күкірт тотықтарының түзілуін және адам ағзасына әсерін сипаттаңыз.
3. Атмосфераның көмірсутектермен ластану жолдарын талдаңыз.
4. Отындарды жағудағы экологиялық мәселелерді талқылаңыз.

Әдебиеттер:

- Мансұров З.А. Жану теориясы: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2011 – 164 бет.
- Корольченко А.Я, Процессы горении и взрыва, 2007. - Пожнаука, - 266с.
- Трифонов К.И., Девислов В.А.//Физико-химические процессы в техносфере: учебник для студен тов ВУЗов; М.: ФОРУМ ИНФРА – М, 2007. – 240 с.