



Атмосфераның өзгеруі

ЖЕР ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАР • АНТРОПОГЕНДІК ӘСЕР • АТМОСФЕРАНЫҢ ӨЗГЕРУІ

1-бөлім: Озон қабаты

• Озон қабаты дегеніміз не?

Озон – элементтің өзара байланысқан үш атомынан тұратын оттегінің ерекше формасы. Егер біз онымен тікелей дем алсақ, ол біз үшін улы, ал егер ол Жер бетіне жақын орналасса, ластаушы болып табылады. Озон қабаты – атмосфераның озонға (табиғи газ) бай бөлігі. Оның қалыңдығы 20 км және стратосферада орналасқан. Стратосфера Жер бетінен 10-50 км биіктікте орналасқан. Озон қабаты УК-В ретінде танымал зиянды, әрі жоғары жиіліктегі ультракүлгін сәулелердің 97-99% жұтады. Озон атмосферадағы газдың аз мөлшерін құрағанымен, адамдарды және басқа да тіршілікті УК-В сәулелерден қорғап, өмірлік маңызы бар рөл атқарады. УК-В сәулелердің әсері адамдарда тері ісігі ауруын туғызады, ал ауыл шаруашылығында дақылдарды зақымдайды және мұхит экожүйесінде фитопланктондар санын азайтады.

Қосымша сұрақтар

С1. Озон неден құралған?

Оттегі молекуласы УК сәулемен соқтығысқанда, молекула оттегі атомдарына ыдырайды ($O_2 + УК = O + O$) Бұл жеке оттегі атомдары өте белсенді болып келеді, олар оттегінің басқа молекулаларымен бірігіп, озон құрауы мүмкін ($O_2 + O = O_3$).

С2. Озон қабатының қалыңдығы әлем бойынша қалай өзгереді?

Озон УК сәулелердің оттегімен әрекеттесуінен атмосферада түзіледі. УК сәулелер көп мөлшерде тропиктерде кездеседі. Озонның көп бөлігі осында түзілетіндігіне қарамастан, озон деңгейі тропиктерде салыстырмалы түрде төмен. Ғалымдардың ойынша, озон атмосфералық циркуляция әсерінен полюске қарай жылжиды. Басқа биік ендіктерге қарағанда экваторда озон аз, бірақ Антарктика үстіндегі маусымдық озон тесіктері адамдар үшін өте маңызды мәселе болып отыр.

С3. Не себепті озон тесіктері Антарктика үстінде қалыптасады?

Озон қабатындағы тесіктер стратосферада болатын полярлық қыс жағдайларына байланысты дамиды. Озон жұқарады (зақымдалуды), ол қыста және көктемде өте төмен температураға, $-80^{\circ}C$ -қа дейін жетеді. Стратосферадағы жоғары деңгейлі бұлттарды құрайтын майда мұз кристалдары химиялық реакциялардың жүруіне ықпал етіп, озонды зақымдайды.

ДИАГРАММА 01:



• Ұсынылатын фильм

- Озон қабаты

• Озон қабатындағы тесіктер неден пайда болған?

Озон қабаты полярлық аймақтарда, әсіресе Антарктикада өте жұқа болып келеді және бұл “тесік” қыста үлкейеді. Хлорфторкөміртек секілді жасанды газдар озон молекулаларын бұзу арқылы озон қабатын зақымдайды. Бұл озон тесіктерінің ұлғаюына алып келеді. ХФК 20 ғасырда көп мөлшерде өндірілген және олар өте пайдалы. Олар аэрозоль спрейлерін жасауда, тоңазытқыштар мен кондиционерлерді іске қосуда, пенопласт өндірісінде және кейбір еріткіш тазалаушы сұйықтықтарда қолданылады. Антарктика үстіндегі озон тесігін 1985 жылы ағылшын ғалымдары Джозеф Фарман, Брайан Гардинер және Джонатан Шанклин анықтаған. Аустралия секілді елдерде халықты УК сәулелерден қорғау шаралары жүргізілген.



Біз ХФК-ны шашқа арналған лак және дезодорант сияқты аэрозольдерді жасау үшін қолданамыз

• Ұсынылатын фильм
- Озон қабаты

Қосымша сұрақтар

С4. Не себепті ХФК-тің атмосфераға бөлінуі әлі де қауіпті?

ХФК өте күшті парниктік газ болып табылады, көмірқышқыл газымен (CO_2) және метанмен (CH_4) салыстырғанда, атмосферадағы ХФК мөлшері өте аз болады, бірақ оның әрбір молекуласы үлкен жылу потенциалына ие.

С5. УК-В сәулелерінен қорғану үшін адамдар не істей алады?

Жазда Күн сәулесіне қарсы крем жағу, бас киім кию және Күннен қорғайтын көзілдірік тағу – мұның барлығы адамдарға УК-В сәулелерінен қорғануға көмектеседі. Кейбір үкіметтер азаматтарға УК-В сәулелердің қауіпі жөнінде ақпарат беретін көпшілік оқу бағдарламаларын жүргізді.

С6. Не себепті кейбір УК сәулелер “зиянды”?

Егер радиация өте көп дозада қабылданса, тірі ағзаларға өте үлкен зиян келтіруі мүмкін. Жердегі тіршілік атмосферадағы озон қабатымен бірге дамыған, яғни бұл бактериялардың, өсімдіктердің және жануарлардың УК сәулелерден табиғи қорғанысы жоқ екенін білдіреді, себебі ол эволюция кезінде озон қабатының әсерінен жойылған.

С7. Фитопланктон дегеніміз не?

Фитопланктон – теңізде өмір сүретін кішкентай өсімдіктер. Оларды микроскоппен ғана көруге болады, яғни жай көзге көрінбейді. Олар Күн сәулесін фотосинтез үшін қолданады және мұхит экожүйесінің түзушісі болып табылады, яғни мұхиттағы маңызды азық көзі болып саналады.

• Озон қабаты қайта қалпына келуі мүмкін бе?

2006 жылы бұған дейін тіркелмеген ең үлкен озон тесігі анықталды. 1987 жылы қыркүйекте Монреальда озон қабатын қорғауға бағытталған Монреаль хаттамасына қол қойылды. Ол уақыттан бері Қытай, Бразилия және АҚШ секілді елдерді қатыстыру мақсатында көптеген келіссөздер жүргізілді. Көптеген елдерде стратосферадағы озон қабатын жоятын ХФК және басқа да газ өндірістері тоқтатылып, қазіргі қолданыста жүрген гидрохлордифторметан және хлорфторметан газдарына алмастырылды. Нақты жетістіктер бойынша, халықаралық ынтымақтастық және ұлттық күш бірлестіктері атмосфераға зиянды қалдықтың шығарылуын басқарып, оларды азайту әрекеттерін жалғастыра берсе, 2050 жылға дейін озон қабаты қайта қалпына келуі мүмкін.

• Ұсынылатын фильм
- Озон қабаты

Қосымша сұрақ

С8. Мен ХФК газын шығаратынымды қалайша анықтай аламын?

Ескі тоңазытқыштар мен кондиционер жүйелері (үйдегі және көліктердегі) ХФК газдарын қолдануы мүмкін, бірақ ол туралы хабарлайтын ешқандай белгі болмағандықтан, ол айқын білінбейді. Ескі спрей құтыларында, тазартқыш ерітінділердің қораптарында арнайы белгі болмауы мүмкін, сол себепті сіз олардың өндірісінде ХФК газдары қолданылатынын білмеуіңіз мүмкін. Дегенмен, заң бойынша көптеген мемлекеттер ондай белгілерді талап етеді, сол себепті қазіргі дезодоранттардың немесе шашқа арналған спрейлердің құтысын қарайтын болсаңыз, онда ХФК жоқ екені көрсетіледі.

2-бөлім: Озон неден жасалған?

• Парниктік әсер дегеніміз не?

ДИАГРАММА 02:



Жердегі тіршілік “парниктік әсер” ретінде танымал табиғи процеске тәуелді. Жер атмосферасындағы кейбір газдар “парник” немесе “жабын” ретінде жұмыс істейді, олар болмағанда Жер бетінің температурасы қазіргіден 33°C-қа суығырақ болатын еді, сондықтан парниктік газдар жылуды ұстап тұрады. Дегенмен бұл жай құбылыс емес. Күн энергиясы Жермен жұтылады да, атмосфераға қайта шағылады. Оның толқын ұзындығы оңай жұтылатындай болып өзгереді (бастапқыдағысымен салыстырғанда). Парниктік газдар фильтр секілді жұмыс істейді, энергияны жұтқаннан кейін оны қайта ғарышқа жібермеуге тырысады.

• Ұсынылатын фильмдер

- Парниктік әсер
- Жаһандық қараңғылану

Қосымша сұрақ

С9. Неліктен Күн энергиясы Жерге түскен кезден гөрі шағылған кезде оңай жұтылады?

Күн өте ыстық (шамамен 5500°C) және одан келетін энергияның толқын ұзындығы Жердің жылы бетінен (мысалға 15°C) шағылған сәулелердің толқын ұзындығына қарағанда әлдеқайда қысқа. Бұл ұзын толқындар парниктік газдармен оңай жұтылатын инфрақызыл сәулелер болып табылады.

• Парниктік газ дегеніміз не?

Азот және оттегі атмосфераның 99%-ын құрайды; бірақ бұлардың парниктік әсерге еш қатысы жоқ. Парниктік әсер су буы, көмірқышқыл газы және метан секілді табиғи газдардың әсерінен пайда болады. Озон, азот қышқылы және ХФК секілді жасанды газдар да парниктік газдарға жатады, бірақ олардың салдары өте күрделі және толық зерттелмеген. Атмосферадағы көмірқышқыл газының деңгейі климаттың тарихи өзгерістеріне байланысты (мұз басу дәуірінде көмірқышқыл газының деңгейі төмен болған, ал жылы мұзаралық дәуірде жоғары болған).

• Ұсынылатын фильмдер

- Парниктік әсер
- Метангидраттық қару туралы гипотеза
- Климаттық циклдер

Қосымша сұрақтар

C10. Жер атмосферасының құрамы қандай?

78% азот, 21% оттегі және 1% басқа газдар (оның ішінде аргон 0,9%, ал көмірқышқыл газы 0,03%).

C11. Мұзаралық дегеніміз не?

Жер бірнеше айнымалы жылы және суық кезеңдерді өткерді. Әр кезең мыңдаған, тіпті жүз мыңдаған жылдарға созылды. Суық кезеңдердегі мұз жабындарының топталып, мұздықтардың ұлғаюы мұз басу дәуірі ретінде танымал. Қазіргі біз өмір сүріп жатқан жылы кезеңдер мұзаралық дәуір деп аталады (мұз басу дәуірі аралығындағы).

• Адамдар парниктік әсердің күшеюіне қалай әсер етуде?

Адамдардың көп әрекеттері парниктік газдарды түзеді. Көмірқышқыл газы қазбалы отынның жануы кезінде түзіледі және біз бұны үйімізді жылытуда, автокөліктерде және өндірісте қолданамыз. Сондай-ақ, көмірқышқыл газы біз ормандарды өртеген кезде бөлінеді; бұл тропиктердегі тропиктік ормандарды жойған кезде орын алады. Метан мал шаруашылығында, қоқыстарды көмген кезде және күріш шаруашылығында өндіріледі. Азот қышқылы, озон және ХФК секілді басқа да парниктік газдар көліктердің ластауынан және өндіріс есебінен шығарылады. Адам әрекеттерінің барлығы атмосферада инфрақызыл сәулелердің жұтылуын арттырды.



Адам әрекеті, оған қоса өндіріс парниктік газдарды шығарады

• Ұсынылатын фильм

- Парниктік әсер

3-бөлім: Ғаламдық жылыну

• Ғаламдық жылыну дегеніміз не?



Ғаламдық жылыну полярлық мұз қабаттарын ерітеді

Ғаламдық жылыну Жер бетіндегі теңіздердің және атмосфера температурасының артуы болып табылады. Бүкіләлемдік температура соңғы 140 жылда шамамен 0,8°C-қа артты; тіркелген ең ыстық 10 жыл соңғы 12 жылда байқалды. Ғаламдық жылыну геологиялық тарих бойында, мұз басу дәуірінің мұзаралық дәуірмен алмасуы кезінде байқала бастады. Көптеген ғалымдардың ойынша, алдыңғы ғасырда байқалған ғаламдық жылыну адам әрекетінен болған. Бұл антропогендік ғаламдық жылыну деп аталады (табиғат емес адамдардың әсерінен болатын жылыну). Ғаламдық жылыну ғаламшар бойынша біркелкі жүрмейді; Арктика секілді кейбір аймақтарда жылыну әлдеқайда тезірек жүруде. Арктикадағы мұздардың еруінен күңгірт мұхит немесе жер беті Күн энергиясын көбірек жұтады және бұл мұздың еруін одан әрі күшейтеді. Бұл – теріс әсердің мысалы.

Қосымша сұрақтар

C12. Оң әсер дегеніміз не?

Оң әсер дегеніміз – өзгерістің одан әрі жалғасуына себеп болатын жүйедегі өзгеріс. Теріс әсер дегеніміз жағдайды бастапқы күйге немесе тепе-теңдікке алып келетін жүйедегі өзгеріс .

C13. Ғаламдық жылыну қашан басталды?

Нақты уақытты айту қиын, бірақ көпшілік оны өндіріс революциясына тұспа-тұс келтіреді, себебі адамдар қазбалы отынды жағып, дамыған елдерде өндіріс дами бастады. Оған 1850 жылғы жазбалар дәлел бола алады.

• Ұсынылатын фильмдер

- Климаттың табиғи өзгерістері
- Ғаламдық жылыну
- Гренландия мұз сауытының жағдайы
- Ғаламдық суыну
- Қоңыздар

ДИАГРАММА 03:



• Не себепті ғаламдық жылыну бізді толғандырады?

Ғаламдық жылыну бізді бірнеше себептерге байланысты толғандырады. Мұхит температурасының кенет артуынан күшті дауылдар жиі болып, құрғақшылық, су тасқыны секілді табиғат құбылыстарын туғызуда. Екіншіден, мұздықтардың еріп, мұхиттардың жылулық ұлғаюы есебінен теңіз деңгейі көтерілуде. 20-шы ғасырда оның 15-тен 20 см-ге көтерілгендігі байқалған. Теңіз деңгейінің өсуі Жердің төменгі бөліктеріне, өзен сағаларына, өзен жағасындағы аймақтарға және кейбір аралдарға қауіп төндіреді. Сондай-ақ, ғаламдық жылыну ауылшаруашылық жүйелеріне және әлемдік экожүйенің тиімді бейімделуіне уақыт болмайтындай жылдамдықпен жүзеге асуда. Сонымен қатар, “бұзылу нүктесі” ретінде танымал мұхит пен атмосфера айналымының кенет өзгерісі ғалымдарды алаңдатуда. Мысалы, Солтүстік Батыс Еуропаны жылытатын Гольфстрим ағысы біртіндеп өшудің орнына кенеттен жоғалуы мүмкін.

• Ұсынылатын жаттығу

- **Талқылаңдар:** теңіз температурасының өсуі мен дауылдардың өзара байланысы. 2005 жыл ең белсенді дауыл (Катрина) жылы болды, себебі теңіз температурасы орташадан жоғары болды.



Ғаламдық жылыну су тасқынының көбеюіне алып келуі мүмкін

• Ұсынылатын фильмдер

- Ғаламдық жылыну
- Гренландия мұз сауытының жағдайы
- Ғаламдық суыну

Қосымша сұрақтар**С14. Гольфстрим дегеніміз не?**

Гольфстрим жүздеген метр тереңдікті және жүз мыңдаған метр ұзындықты қамтитын қуатты мұхит ағысы. Ол беттік желдердің және әртүрлі су тығыздықтарының әсерінен болады. Атлант мұхитының суы Арктика желдерімен суиды. Желдің әсерінен судың беті буланып, су тұщыланады және тығыздалады, соның әсерінен су мұхит түбіне енеді. (Содан кейін осы мұхит түбіне енген суық су қайтадан жоғарыға көтеріліп, жылығанға дейін мұхит түбімен қозғалады). Жел әсеріндегі үлкен конвекция батареялары секілді, Гольфстрим Мексиканың жылы ағысының әсерінен Атлант мұхиты арқылы солтүстік- шығысқа қарай ығысады. Солтүстікте ол Солтүстік Атлант дрейфі атымен белгілі.

С15. Гольфстрим ағысы жоғалса, не болады?

Ғалымдар ұсынған сценарий бойынша Арктика мен Гренландия мұздықтарының еруі нәтижесінде таза суық судың көбеюінен Гольфстрим жоғалып кетуі мүмкін. Мұндай жағдайда біз Гольфстримнен айырыламыз және бұл мұз басу дәуіріне алып келу мүмкін.

С16. Теңіз деңгейінің көтерілуі қай жағдайларда қиындық тудыруы мүмкін?

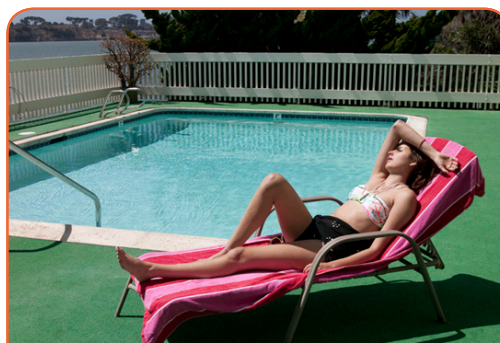
Әлем бойынша барлық төмен орналасқан аймақтарға үлкен қауіп төніп тұр, әсіресе өзен сағасына, өзен жағалауларына және көптеген төмен орналасқан аралдарға. Теңіз деңгейінің жоғарылауынан Лондон, Амстердам, Токио және Рио-де-Жанейро секілді қалаларға да қауіп төнеді. Қазірдің өзінде Мальдив және Тувалу секілді аралдар теңіз деңгейінің жоғарылау мәселелерімен күресуде. Олар адамдарды аралдан көшіру секілді қарапайым шаралар немесе теңіз қорғанысын салу сияқты қатаң шаралар жүргізуде.

С17. Ғаламдық жылынудың қандай артықшылықтары бар?

Әлемнің кейбір бөліктерінде өсу кезеңінің ұзақ уақытқа созылуы ауыл шаруашылық өнімдерінің көлемін арттыруға мүмкіндік береді. Суық ауа райы әсерінен болатын өлім саны азаяды. Мұздықтардың және мұхиттың еруінен Гренландия жағалаулары және Солтүстік Мұзды мұхитының түбі секілді қол жетімсіз жер ресурстарын қолдануға мүмкіндік туады. Дегенмен, бұл жағдайда да ластану қаупі бар.

• Не себепті ғаламдық жылыну мәселесінің қауіпті екенін дәлелдеу қиын?

Киото хаттамасы – ғаламдық жылынумен күресуге бағытталған халықаралық келісімшарт. Ғаламдық жылыну мәселесін шешу қиындық тудырып келді, себебі бұл толық зерттелмеген мәселе болып саналады, “климат скептиктерінің” ойынша, біз бастан өткерген ғаламдық жылыну мұхиттың және атмосфераның қалыпты табиғи өзгерісі болып табылады. Оның үстіне парниктік газдардың шығарылуын азайту қиын, себебі арзан және көп энергия беретін қазбалы отын баламасы өте аз. Көптеген елдер дамып жатқандықтан, өсіп жатқан халық санын энергиямен қамтамасыз етіп, халықтың өмір сүру жағдайларын жақсарту қажет. Мемлекеттер арасында парниктік газдардың қалдықтары қаншалықты қысқартылуы керек жөнінде және қажетті өзгерістер үшін төлемақы төлеу жайында келіспеушіліктер туындап жатыр. Ғаламдық жылынуды тоқтату немесе соған қарай ыңғайлану тиімді болатындығы, не тиімді болмайтындығы жайлы көптеген пікірталастар бар.



Озон қабаты ультракүлгін сәулелердің Жерге жетуінен қорғайды

Қосымша сұрақ

C18. Ғаламдық жылыну озон қабатының тесілуіне қарағанда қиынырақ мәселе ме?

Озон қабатының жұқаруын түзейтін техникалық шешім қарапайым шешім болып саналады. Өндіріс озон қабатына зиян келтіретін ХФК және басқа да газдардың баламасын жасады. Бұл әдіс арзанға түседі және оңай, әрі жылдам. Дегенмен қазбалы отынның баламасы және ауыл шаруашылығына қажетті аумақтарды тазарту ұлттық даму стратегияларын жүргізуге және адам өмірін жақсартуға қиындықтар тудырып тұр.

• Ұсынылатын фильмдер

- Климаттың табиғи өзгерістері
- Жер ғаламшарын сақтайтын өнертабыстар
- Климат түрлері
- Жаһандық жылыну жайлы пікірталас: 1-бөлім
- Жаһандық жылыну жайлы пікірталас: 2-бөлім

• Ұсынылатын жаттығу

- Талқылаңдар: Бай мемлекеттерде көміртек қалдықтарын шығару және басқару жайлы заңдар бар ма?

• Тест

Озон қабаты

Негізгі

• Озон қабаты қайда орналасқан?

- A – стратосферада
- B – тропосферада
- C – ионосферада
- D – жоғарыдағылардың ешқайсысы

• Озон қабаты атмосферада қандай биіктікте орналасқан?

- A – шамамен 1 км биіктікте
- B – шамамен 15 км биіктікте
- C – 15-50 км биіктікте
- D – 50 км биіктікте

• Озон қабаты бізді қандай зиянды сәулелерден қорғайды?

- A – Жер ядросы
- B – ультракүлгін
- C – Күн
- D – Ай

• Озон қабатын бұзатын жасанды газ ХФК (хлорфторкөміртек)

- A – тоңазытқыш жасауда қолданылады
- B – аэрозольді спрей жасауда қолданылады
- C – кондиционер жасауда қолданылады
- D – жоғарыдағылардың барлығы қолданылады

Тереңдетілген

• Озон қабаты қайда орналасқан?

- A – тропосферада 15-50 км биіктікте
- B – стратосферада 15-50 км биіктікте
- C – стратосферада 2-10 км биіктікте
- D – атмосфераның төменгі қабатында 2-10 км биіктікте

• Озон молекулалары

- A – оттегінің екі атомы
- B – оттегінің үш атомы
- C – оттегі атомының кез келген саны
- D – хлор, фтор және көміртек

• Озон қандай зиянды сәулелерден қорғайды?

- A – инфрақызыл сәулелер
- B – Күннің ультракүлгін сәулелері
- C – гамма сәулелер
- D – күннің инфрақызыл сәулелері

• Озон тесігі қашан және қайда байқалды?

- A – 1982 жылы Антарктика үстінде
- B – 1986 жылы Антарктика үстінде
- C – 1986 жылы Солтүстік Америка үстінде
- D – 2006 жылы Солтүстік Америка үстінде

Озон қабаты

Негізгі

• ХФК атмосферада қанша уақыт сақтала алады?

- A – 4 жыл
- B – 40 жыл
- C – мәңгілік
- D – 40 күн

Тереңдетілген

• Қай тұжырым қате?

- A – озон қабаты көбіне Күн жылуын өткізеді
- B – озон қабаты адам терісіне қауіп төндіреді
- C – озон қабаты хлорфторкөміртектен бұзылады
- D – озон қабаты баяу қалпына келеді

Парниктік әсер

Негізгі

• Мыналардың қайысы парниктік газ ЕМЕС?

- A – су буы
- B – азот
- C – көмірқышқыл газы
- D – метан

• Парниктік әсер

- A – атмосферадан біршама жарықтың өтуіне мүмкіндік береді
- B – ол жоқ болған кезге қарағанда Жерді жылырақ ұстайды
- C – жасанды апат болып табылады
- D – озон қабаты арқылы жасалады

• Көмірқышқыл газы қай кезде шығарылады?

- A – электр энергиясын өндіру үшін көмірді жаққанда
- B – автокөліктердегі жанармай мен дизель жанғанда
- C – ормандар жанғанда
- D – жоғарыдағылардың барлығы

• Ірі қара мал шаруашылығында көп шығарылады

- A – азот қышқылы
- B – озон
- C – көмірқышқыл газы
- D – метан

Тереңдетілген

• Парниктік әсер

- A – Жерді шамамен 32°C-та ұстап тұрады
- B – парниктік әсер болмаған жағдайда Жерді 32°C-та ұстап тұрады
- C – Жерді шамамен 3,2°C-та ұстап тұрады
- D – парниктік әсер болмаған жағдайда Жерді шамамен 3,2°C-та ұстап тұрады

• Мыналардың қайысы көмірқышқыл газын өндірмейді?

- A – автокөліктегі жанармайдың жануы
- B – автокөліктегі дизельдің жануы
- C – ормандардың шабылуы
- D – мыналардың барлығы өндіреді

• Ауыл шаруашылығынан бөлінеді

- A – көмірқышқыл газы шығарылымының 14%-ы
- B – метан шығарылымының 14%-ы
- C – барлық парниктік газ шығарылымының 40%-ы
- D – барлық парниктік газ шығарылымының 14%-ы

• Фотосинтез

- A – парниктік газдарды жұтады
- B – көмірқышқыл газын жұтады
- C – қазбалы отыннан көмірқышқыл газын жұтпайды
- D – орманның шабылуы кезінде көбейеді

Парниктік әсер

Негізгі

• Ғалымдардың санауынша адам әрекеті

- A – парниктік әсерді күшейтеді
- B – парниктік әсерді жояды
- C – фотосинтезді көбейтеді
- D – жоғарыдағылардың барлығы

Тереңдетілген

• Ғалымдардың ойынша, Жердің жылыну себебі

- A – себебі парниктік әсер күшеюде
- B – себебі адамдар өте көп энергия қолдануда
- C – себебі 1986 жылдан кейін озон тесігі біршама үлкейді
- D – себебі парниктік әсер әлсіреуде

Ғаламдық жылыну

Негізгі

• Жер климаты

- A – 1980 жылға дейін тұрақты болды
- B – қазіргіге қарағанда жиі ыстық болды
- C – 1980 жылдан бастап біршама жылына бастады

• Жер климатының өзгеруі

- A – озон қабатындағы тесікке байланысты деп болжанды
- B – парниктік газдардың шығарылуына байланысты деп болжанды
- C – жай ғана табиғи құбылыс деп болжанды

• Ғалымдардың...

- A – Жер климатында болып жатқан жағдайлар жайлы пікірлері келіседі
- B – Жер климатында болып жатқан жағдайлар жайлы пікірлері бірікпейді
- C – пікірі бойынша ғаламшардың жылына бастауы адам әсерінен болуда

• Ғаламдық жылыну

- A – мұздықтарды ерітіп, теңіз деңгейінің өсуіне ықпал ете алады
- B – дауылдарды күшейтіп, су тасқынына алып келе алады
- C – жоғарыдағылардың екеуі де дұрыс

Тереңдетілген

• Болжам бойынша, ғаламдық жылыну

- A – келесі 100 жыл бойы 1,4°C пен 5,8°C аралығында болмақ
- B – келесі 100 жыл бойы кем дегенде 5,8°C-та болмақ
- C – келесі 100 жыл бойы жыл сайын 1,4°C болмақ

• Болжам бойынша ғаламдық жылыну

- A – ауылшаруашылық революциясының әсерінен парниктік газ шығарылымының өсуіне байланысты
- B – өндірістік революциясының әсерінен парниктік газ шығарылымының өсуіне байланысты
- C – 1980 жылдан бастап парниктік газ шығарылымының өсуіне байланысты

• Ғаламдық жылыну

- A – су тасқынының жиі болуына бірақ құрғақшылықтың аз болуына алып келеді
- B – құрғақшылықтың жиі болуына бірақ су тасқынының аз болуына алып келеді
- C – су тасқынының және құрғақшылықтың жиі болуына алып келеді

• Егер Жердің мұз қабаттары ерісе,

- A – теңіз деңгейі 9 м-ге көтерілуі мүмкін
- B – теңіз деңгейі 90 см-ге көтерілуі мүмкін
- C – теңіз деңгейі 9 см-ге көтерілуі мүмкін

Ғаламдық жылыну

Негізгі

• Ғаламдық жылыну

- A – дамыған елдер байыған сайын күшею мүмкін
- B – маңыздылығы дамыған елдер байыған сайын азаяды
- C – 1980 жылдағыдай аса қауіпті емес

Тереңдетілген

• Ғаламдық жылынды тоқтату қиын себебі

- A – парниктік газдар атмосферада бар
- B – дамыған елдер болашақта айтарлықтай көп мөлшердегі парниктік газдарды шығаруы мүмкін
- C – дамыған елдер өте көп энергия қолдануда

• Жауаптар

Озон қабаты

Негізгі

• Озон қабаты қайда орналасқан?

A – стратосферада

B – тропосферада

C – ионосферада

D – жоғарыдағылардың ешқайсысы

• Озон қабаты атмосферада қандай биіктікте орналасқан?

A – шамамен 1 км биіктікте

B – шамамен 15 км биіктікте

C – 15–50 км биіктікте

D – 50 км биіктікте

• Озон қабаты бізді қандай зиянды сәулелерден қорғайды?

A – Жер ядросы

B – ультракүлгін

C – Күн

D – Ай

• Озон қабатын бұзатын жасанды газ ХФК (хлорфторкөміртек)

A – тоңазытқыш жасауда қолданылады

B – аэрозольді спрей жасауда қолданылады

C – кондиционер жасауда қолданылады

D – жоғарыдағылардың барлығы қолданылады

Тереңдетілген

• Озон қабаты қайда орналасқан?

A – тропосферада 15-50 км биіктікте

B – стратосферада 15-50 км биіктікте

C – стратосферада 2-10 км биіктікте

D – атмосфераның төменгі қабатында 2-10 км биіктікте

• Озон молекулалары

A – оттегінің екі атомы

B – оттегінің үш атомы

C – оттегі атомының кез келген саны

D – хлор, фтор және көміртек

• Озон қандай зиянды сәулелерден қорғайды?

A – инфрақызыл сәулелер

B – Күннің ультракүлгін сәулелері

C – гамма сәулелер

D – күннің инфрақызыл сәулелері

• Озон тесігі қашан және қайда байқалды?

A – 1982 жылы Антарктика үстінде

B – 1986 жылы Антарктика үстінде

C – 1986 жылы Солтүстік Америка үстінде

D – 2006 жылы Солтүстік Америка үстінде

Озон қабаты

Негізгі

• ХФК атмосферада қанша уақыт сақтала алады?

A – 4 жыл

B – 40 жыл

C – мәңгілік

D – 40 күн

Тереңдетілген

• Қай тұжырым қате?

A – озон қабаты көбіне Күн жылуын өткізеді

B – озон қабаты адам терісіне қауіп төндіреді

C – озон қабаты хлорфторкөміртектен бұзылады

D – озон қабаты баяу қалпына келеді

Парниктік әсер

Негізгі

• Мыналардың қайсысы парниктік газ ЕМЕС?

A – су буы

B – азот

C – көмірқышқыл газы

D – метан

• Парниктік әсер

A – атмосферадан біршама жарықтың өтуіне мүмкіндік береді

B – ол жоқ болған кезге қарағанда Жерді жылырақ ұстайды

C – жасанды апат болып табылады

D – озон қабаты арқылы жасалады

• Көмірқышқыл газы қай кезде шығарылады?

A – электр энергиясын өндіру үшін көмірді жаққанда

B – автокөліктердегі жанармай мен дизель жанғанда

C – ормандар жанғанда

D – жоғарыдағылардың барлығы

• Ірі қара мал шаруашылығында көп шығарылады

A – азот қышқылы

B – озон

C – көмірқышқыл газы

D – метан

Тереңдетілген

• Парниктік әсер

A – Жерді шамамен 32°C-та ұстап тұрады

B – парниктік әсер болмаған жағдайда Жерді 32°C-та ұстап тұрады

C – Жерді шамамен 3,2°C-та ұстап тұрады

D – парниктік әсер болмаған жағдайда Жерді шамамен 3,2°C-та ұстап тұрады

• Мыналардың қайсысы көмірқышқыл газын өндірмейді?

A – автокөліктегі жанармайдың жануы

B – автокөліктегі дизельдің жануы

C – ормандардың шабылуы

D – мыналардың барлығы өндіреді

• Ауыл шаруашылығынан бөлінеді

A – көмірқышқыл газы шығарылымының 14%-ы

B – метан шығарылымының 14%-ы

C – барлық парниктік газ шығарылымының 40%-ы

D – барлық парниктік газ шығарылымының 14%-ы

• Фотосинтез

A – парниктік газдарды жұтады

B – көмірқышқыл газын жұтады

C – қазбалы отыннан көмірқышқыл газын жұтпайды

D – орманның шабылуы кезінде көбейеді

Парниктік әсер

Негізгі

- Ғалымдардың санауынша адам әрекеті

A – парниктік әсерді күшейтеді

B – парниктік әсерді жояды

C – фотосинтезді көбейтеді

D – жоғарыдағылардың барлығы

Тереңдетілген

- Ғалымдардың ойынша, Жердің жылыну себебі

A – себебі парниктік әсер күшеюде

B – себебі адамдар өте көп энергия қолдануда

C – себебі 1986 жылдан кейін озон тесігі біршама үлкейді

D – себебі парниктік әсер әлсіреуде

Ғаламдық жылыну

Негізгі

• Жер климаты

А – 1980 жылға дейін тұрақты болды

В – қазіргіге қарағанда жиі ыстық болды

С – 1980 жылдан бастап біршама жылына бастады

• Жер климатының өзгеруі

А – озон қабатындағы тесікке байланысты деп болжанды

В – парниктік газдардың шығарылуына байланысты деп болжанды

С – жай ғана табиғи құбылыс деп болжанды

• Ғалымдардың...

А – Жер климатында болып жатқан жағдайлар жайлы пікірлері келіседі

В – Жер климатында болып жатқан жағдайлар жайлы пікірлері бірікпейді

С – пікірі бойынша ғаламшардың жылына бастауы адам әсерінен болуда

• Ғаламдық жылыну

А – мұздықтарды ерітіп, теңіз деңгейінің өсуіне ықпал ете алады

В – дауылдарды күшейтіп, су тасқынына алып келе алады

С – жоғарыдағылардың екеуі де дұрыс

Тереңдетілген

• Болжам бойынша, ғаламдық жылыну

А – келесі 100 жыл бойы 1,4°C пен 5,8°C аралығында болмақ

В – келесі 100 жыл бойы кем дегенде 5,8°C-та болмақ

С – келесі 100 жыл бойы жыл сайын 1,4°C болмақ

• Болжам бойынша ғаламдық жылыну

А – ауылшаруашылық революциясының әсерінен парниктік газ шығарылымының өсуіне байланысты

В – өндірістік революциясының әсерінен парниктік газ шығарылымының өсуіне байланысты

С – 1980 жылдан бастап парниктік газ шығарылымының өсуіне байланысты

• Ғаламдық жылыну

А – су тасқынының жиі болуына бірақ құрғақшылықтың аз болуына алып келеді

В – құрғақшылықтың жиі болуына бірақ су тасқынының аз болуына алып келеді

С – су тасқынының және құрғақшылықтың жиі болуына алып келеді

• Егер Жердің мұз қабаттары ерісе,

А – теңіз деңгейі 9 м-ге көтерілуі мүмкін

В – теңіз деңгейі 90 см-ге көтерілуі мүмкін

С – теңіз деңгейі 9 см-ге көтерілуі мүмкін

Ғаламдық жылыну

Негізгі

• Ғаламдық жылыну

А – дамыған елдер байыған сайын күшею мүмкін

В – маңыздылығы дамыған елдер байыған сайын азаяды

С – 1980 жылдағыдай аса қауіпті емес

Тереңдетілген

• Ғаламдық жылынды тоқтату қиын себебі

А – парниктік газдар атмосферада бар

В – дамыған елдер болашақта айтарлықтай көп мөлшердегі парниктік газдарды шығаруы мүмкін

С – дамыған елдер өте көп энергия қолдануда