



Sarrera

Funtsean, atmosfera oxigenoz eta nitrogenoz osatuta dago. Horrez gain, berotegi-efektu naturala sortzen duten zenbait gas ere baditu; esaterako, CO₂ eta ur-lurruna. Berotegi-efektu natural horri esker, 15 °C-koa da planetako batez besteko tenperatura; efektu hori gertatu ez balitz, berriz, -18 °C-koa izango litzateke.

Industrializazio-prozesua hasi zenetik, gizakiak naturala baino askoz CO₂ kantitate handiagoa isuri du atmosferara; horren ondorioz, kristala baillitza jarduten du atmosferak, eta hori planeta berotzea eragiten ari da.



Irakaskuntza-helburuak

Fitxa honetan garatzen diren kontzeptuek helburu hau dute:

- Atmosferaren berotegi-efektuaren fenomenoak ulertzea.
- Efektu horrek eragiten dituen ingurumen-arazoak aztertzea.
- Beroketa globala ingurumen-arazoa dela kontzientziatzea eta horri buruzko kezka sorraraztea.



Lan-metodoa

- 1 Eman fitxa ikasle bakoitzari..
- 2 Jarri termometro bakoitza kristalezko edalontzi baten barruan.
- 3 Jarri edalontzi horiek lanpara baten azpian eta itxaron tenperatura egonkortu arte.
- 4 Bota CO₂ pixka bat edalontzi horietako batean. Begiratu termometro bakoitzak adierazten duen tenperaturari.
- 5 Berrikusi fitxan azaltzen diren berotegi-efektuaren kontzeptuak.
- 6 Aztertu ikasgelak zer-nolako eragina duen berotegi-efektuan eta eskatu ikasleei bost eraginik garrantzitsuenen zerrenda egiteko.
- 7 Proposatatu, CO₂ kantitatea txikitzeko, ikasgelak egin ditzakeen bost ekintzen zerrenda egiteko.



Materialak

- Bi termometro.
- CO₂ botila bat.
- Kristalezko bi edalontzi.
- Fitxaren kopia bana ikasleentzat.

→ Atmosferaren konposizioa

Atmosfera gas-nahaste bat da, eta nitrogenoak eta oxigenoak osatzen dute ia guztiz; izan ere, bi horiek hartzen ditugu arnasten dugunean. Baina beste gas batzuk ere badaude, eta, nahiz eta oso kantitate txikian dauden eta arnasteko balio ez duten, oso funtzio garrantzitsuak dituzte. Adibidez, ozonoak Eguzkitik iristen zaizkigun erradiazio ultramoreak iragazten ditu. Erradiazio horiek oso-oso arriskutsuak dira eta iragazki hori ez balego, ezinezkoa izango litzateke Lurrean bizitzarik egotea. Horrez gain, tenperatura kontrolatzen duten zenbait gas daude, adibidez, CO₂, ur-lurrina eta metanoa.

→ Lurreko tenperatura

Lurra inguratzen duen atmosfera berotegi baten kristalaren modukoa da; hau da, hari esker, Lurreko tenperatura 15 °C ingurukoa da, batez beste. Aipatu dugunez, CO₂, ur-lurrina eta metanoa dira atmosferak berotegi-efektu naturala izatea eragiten duten gasak. Gas horiek ez baleude, batez besteko tenperatura -18 °C-koa izango litzateke. Gure planetako tenperatura asko aldatu da historian zehar, oso ziklo luzeetan (adibidez, glaziazioetan) eta oso denbora-tarte laburretan, ekintza naturalen ondorioz; esaterako, sumendien erupzioak gertatzen direnean. Tenperatura aldatzen den bakoitzean, atmosferaren eta horren gas batzuen konposizioa aldatu delako gertatu dela esan daiteke.

→ Gizakiak eragindako berotegi-efektua

Gizakiak eragindako berotegi-efektua. Edozein erregai erretzen dugun bakoitzean, beroa eta CO₂ askatzen da. Eta ezin da gas hori askatzea eragotzi; izan ere, aireko oxigenoa eta osagai orotako karbonoa sugarrean elkartzen direnean, gas hori sortzen da. XIX. mendearen hasieran gizakiak, makinak mugitzeko eta industria energiak hornitzeko, ikatza eta, ondoren, petrolioia nola erabili aurkitu zuenetik, modu naturalean pilatutako adinako CO₂ kantitatea isuri dugu, 100 urtean baino gutxiagoan. Horrez gain, beste zenbait gas kaltegarri ere isurtzen ditugu; adibidez, metanoa. Horren ondorioz, XX. mendean, 0,5 °C igo da planetako batez besteko tenperatura.

Gutxi al da? Planeta osoko tenperaturaz ari garenez, 100 urtean tenperatura gradu-erdi igotzea asko da, batez besteko tenperatura 14,5 °C-tik 15 °C-ra igo baita. Horren ondorioz, leku askotako tenperatura normalean baino askoz handiagoa da, eta hori igarri egiten da. Hona hemen zenbait adibide: Ipar poloan, itsasoa ez da izozten, ohikoa zen moduan; eta, 2003ko udan, tenperatura-marka guztiak hautsi ziren Europako herrialde askotan, eta espero baino denbora luzeagoan, gainera.

→ Berotegi-efektua nola gertatzen den erakustea

Jarri termometro bana elkarren ondoko kristalezko bi edalontzitan, eta jarri edalontzi bakoitza goritasun-bonbilladun lanpara baten azpian. Utzi minutu batzuk pasatzen eta idatzi termometro bakoitzaren tenperatura; tenperatura bera adieraziko dute. Bota CO₂ gas pixka bat edalontzi horietako batean. Erreparatu edalontzi horretan tenperaturak gora egiten duela eta, gasa edalontzitik irteten den neurrian, berriro jaisten dela.

→ Temperaturak gora egitearen ondorioak

Lehenengo eta behin, ez dirudi temperatura apur bat igotzea oso larria denik. Baina ondorioak oso kaltegarriak dira naturarako eta, azken batean, baita gizakiontzat ere. Temperaturaren igoera horren ondorioz, poloak urtu egiten dira, eta itsaso-mailak gora egiten du. izan ere, azken 100 urteetan, itsasoaren batez besteko mailak 10 eta 20 cm egin du gora, 0,5 °C-ko igoera horrek eraginda. Duela 100 urte itsasoaren ondoan egindako eraikuntza asko -adibidez, itsasargiak eta errepideak- desagertu egin dira itsaso-maila cm horiek bertikalean igotzean itsasbazterra hamarka metro aurreratu da-eta.

Horrez gain, itsasoko uraren temperatura ere igo da, eta, horren ondorioz, klima aldatu egin da. Lehen baino euri gutxiago egiten du, eta, euria egiten duenean, barra-barra egiten du. Halaber, normalean baino ekaitz eta uholde gehiago gertatzen dira.

→ Mende honetarako aurreikuspenak

Gas horiek atmosferara azken 50 urteetako kantitatean isurtzen jarraitzen badugu, 2 °C inguru igoko da planetako temperatura 2025erako. Horrek esan nahi du hamar urtean behin azken 100 urteetan adina igoko dela temperatura, eta azken 10.000 urteetan modu naturalean baino askoz gehiago igoko dela.

Hainbat organismo ez daude aldaketa horiek jasateko ohituta, eta hil egingo dira. Beraz, Lurreko izaki bizidun guztiak kate baten barruan gaudenez, organismo horiek desagertzen badira, horrek gizakiongan ere izango du eragina. Landarediak, uztek eta itsasoko organismo askok estres izugarria izango dute, eta horietako asko desagertu egingo dira.

Itsaso-mailak gora egingo du, egunera arte egin duen bezainbeste, eta gaur egungo leku batzuk urpean geratuko dira; esate baterako, Ozeano Bareko zenbait uharte. Gure kostaldean, gero eta kaltegarriagoak izango dira neguko ekaitzak, itsasoak hondartza asko desagerraraziko ditu, eta beste lekuren batera eraman beharko ditugu itsasoaren ondoko hainbat eraikuntza. Horrez gain, gero eta gogorragoa izango da klima; hau da, euriak uholdezkoak izango dira, eta lehorte eta ekaitz gehiago gertatuko dira.

Eragin horiek guztiak arindu ahal izateko, diru asko inbertitu beharko dugu; eta egun garrantzitsutzat jotzen ditugun gauzetan gastatzen dugunetik atera beharko dugu diru hori. Horrenbestez, planetaren beroketa-efektuaren eraginak arintzeko beharko dugun diru kantitatea izugarri handia izango da, gizadia zeharo pobretzeko modukoa.

→ Fidagarriak al dira aurreikuspen horiek?

Lurraren portaera simulatzen duten programen bidez egiten dira azterketa horiek. Dena den, gure planeta izugarri handia eta konplexua denez, gure teknologia ez da garatu Lurra fidagarritasun osoz simulatzen duen programa bat egiteko beste. Alegia, beti dago hutsegiteren bat egiteko arriskua, eguraldiaren iragarpenetan bezala. Baina, zoritxarrez, azken hamar urteetako jazoerak eredu horiek aurreikusitakoen antzekoak dira, edo okerragoak.



Gaixotasun hori sendatzen duen sendagaia

Egoera hori konpontzeko, modu bat besterik ez dago: erregai fosilak hain kantitate handitan erabiltzen hasi ginen arte atmosferak zuen gas-konposizio naturala berriro izatea. Berotegi-efektuko gasen isurpenak txikitu behar ditugu, XIX. mendearen amaierako mailaraino. Hori adostu zuten munduko herrialde guztiek, Nazio Batuek sustatuta Japonian egindako bileran. Bilera horretan, nazioarteko tratatu bat sinatzea adostu zuten, Kiotoko protokoloa, alegia. Protokolo horren arabera, nazio bakoitzak isurpenak kantitate jakin bat txikitzeko konpromisoa hartu zuen.



Nola bete ditzakegu Kiotoko protokoloko gure eginbeharrak?

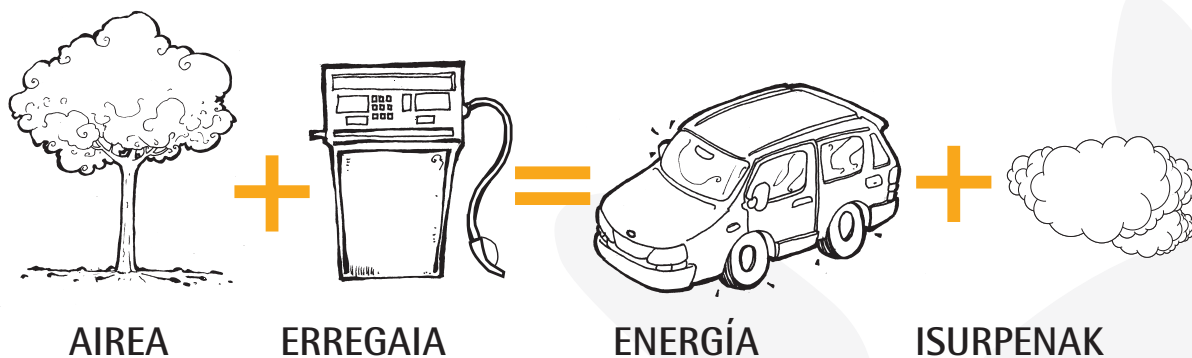
Norberak onartu behar ditu bere eginbeharrak. Denok ekarri behar dugu gure harri-koskorra: Estatuak, enpresek, udalek, ikastetxeek eta guk. Ikastetxeari eta gure etxeei dagokienez, nork bere gain hartu behar ditu zenbait betebeharrak. Adibidez, ikastetxeak eguzki-elektrizitatea sortzeko zentral bat instalatu da. Alabaina, energia-konsumoa kontrolatu behar da, eta, energia aurrezteaz gain energia-premia handiagori erantzun ahal izateko, energia berriztagarriko ekipoak instalatzen jarraitu ere.

Eta guk ere egin dezakegu zerbait; besteak beste, etxean energia aurreztu, komunitateari ur beroa lortzeko eguzki-sistemak jar ditzan konbentzitu, autoa gehiegi ez erabili eta bizikletaz ibili, eta, ahal dugunean, paseatu. Azken batean, nahi izanez gero, hainbat gauza bururatuko zaizkigu.

→ Gomendatutako maila: Bigarren Hezkuntza eta Batxiler

→ Ekuazio kutsatzailea

Erregaiak erretzen direnean, beroa (energia) sortzen dute, baita karbono dioxidoa (CO₂), ura (H₂O) eta, kantitate txikitik, beste hainbat produktu kimiko ere; hala nola, karbono monoxidoa (CO), erre gabeko hidrokarburoak, nitrogeno oxidoak (NO_x), kedarra eta partikulak.



→ Osatu

Karbono monoxidoak (CO) buruko minak sortzea eragin dezake, bai eta bihotzeko arazoak dituzten pertsonen osasunak okerrera egitea ere. Dosi handitan, odoleko globulu gorriekin elkartu, eta karbono _____ pozoidura eragin dezake.

Kedarrak _____ oxidoetatik (NO_x) eta hidrokarburoetatik sortzen den ozonoa du. Arnasketa-arazoak eragin ditzake eta kalte egin diezaiokie atmosferari.

Karbono _____ (CO₂) klima-aldaketaren eragile nagusia da. Besteak beste, itsasoen maila igotzea eta lehorte eta uholde-euri gehiago gertatzea eragiten du.

→ Klima-aldaketaren ondorioak

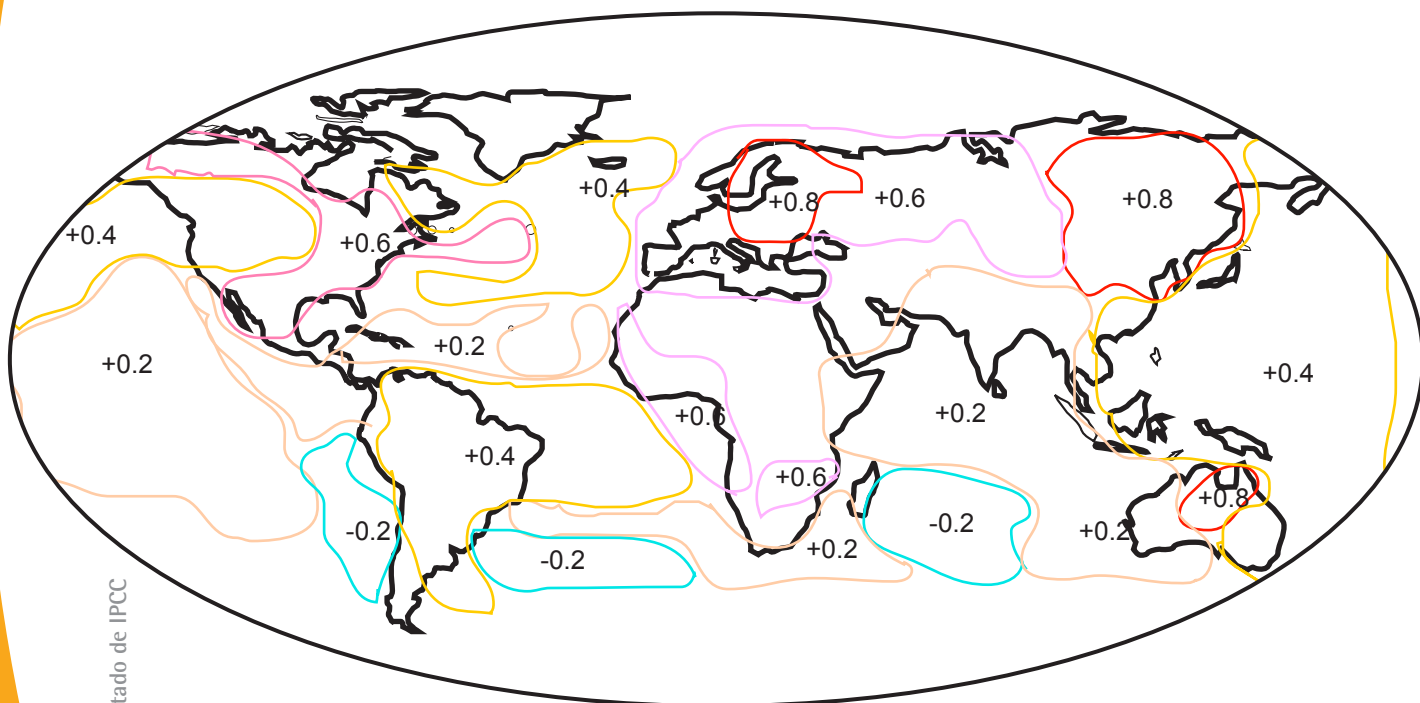
Esan ikasleei klima-aldaketak izan ditzakeen ondorioen zerrenda bat egiteko, eta ondorio horiek ordenan jartzeko, gehien kezkatzen dituenetik gutxien kezkatzen dituenara, eta eraginik handiena izan dezakeenetik eraginik txikiena izan dezakeenera.

→ Gomendatutako maila: Lehen Hezkuntza

→ Lurrazalaren tenperatura

Azken urteetan egin diren neurketen arabera, irudiko kopuruek adierazi bezala aldatu da Lurreko tenperatura hamar urteko aldi bakoitzean, azken mendean.

Margotu Lurreko zonak tenperatura-aldaketaren arabera. Erabili kolore gorria igoerarik handiena (0,8 °C 10 urteko aldi bakoitzean) izan duten zonak margotzeko, eta urdina, gehien hoztu diren lekuak (-0,2 °C 10 urteko aldi bakoitzean); tarteko balioetarako, erabili kolore laranja (0,6), horia (0,4) eta berdea (0,2).



Adaptado de IPCC

Zure ustez, zer gertatzen ari zaio Lurrari?

Eztabaidatu denon artean tenperatura-aldaketak Lurreko biztanle guztiengan izan ditzakeen eraginei buruz.

→ Gomendatutako maila: Bigarren Hezkuntza eta Batxilergoa

→ Erregai fosilen energia-edukia eta isurpenak

Erregaia	Energia-edukia (kW/h/tona*)	sortutako CO2 kantitatea (kg/tona*)
Ikatz (antrazita eta bituminosoak)	7.300	1.926
Gasolina	11.100	3.135
Gas naturala	13.800	480
Gasolioa	10.800	3.385

* Erabilitako frakzioen batez besteko balioak

Galderak:

1. Zer fuelek du energia-edukirik handiena, tonako?
2. Zeinek du energia-edukirik txikiena, tonako?
3. Zenbat tona ikatz behar da 10.000 kW/h-ko elektrizitatea sortzeko?
4. Begiratu argiaren ordainagirian zure etxean zenbat elektrizitate kontsumitzen den eta kalkulatu mota bakoitzeko zenbat erregai behar den elektrizitate hori lortzeko.
5. Bilatu zenbat CO2 isurtzen den, erregai horietako bakoitza elektrizitatea sortzeko erretzen denean.
6. Zenbat CO2 isuriko litzateke atmosferara, zure etxeko elektrizitatea sortzean aurreko erregai bakoitza erabiliko balitz?