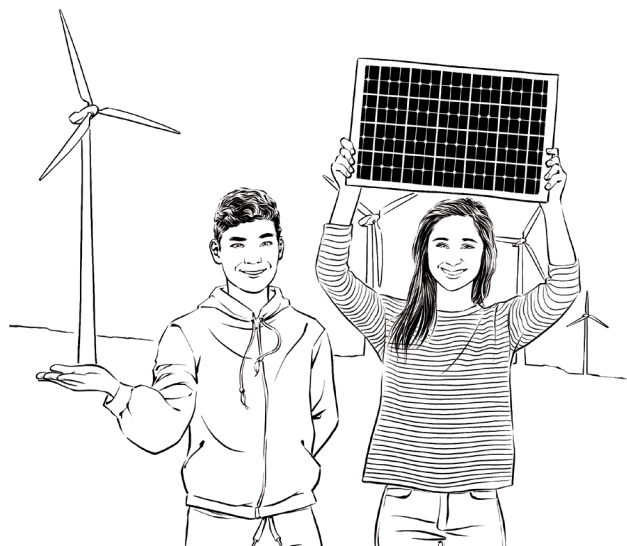


natura zientziak

biologia – geologia

Lauaxeta lantaldea





DBH 1-2
natura zientziak

biologia - geologia



Lauaxeta Iantáldea

.....
Carlos García Llorente

Luis Carlos Zaballos Ruiz

Puri Martínez Aretxabaleta

Paz Herrero Ocampo

Aurkibidea

1. gaia: Oinarrizko trebetasun zientifikoak	6
1. Zer da zientzia?	8
2. Behaketa	9
3. Informazioa bilatzea	11
4. Ikerketa-galdera eta hipotesia	12
5. Esperimentuen diseinua: Planifikatzea eta esperimentatzea	15
6. Emaitzak aztertu eta ondorioak ateratzea	17
7. Ikerketa-proiektua eta komunikazioa	19
2. gaia: Atmosfera eta hidrosfera: garrantzia eta giza eragina	24
1. Atmosfera	26
2. Gizakiok atmosfera aldatzen ari gara	30
3. Hidrosfera: ura gure inguruan	33
4. Gizakiok hidrosfera ere kutsatzen ari gara	36
3. gaia: Ekosistemak eta biodibertsitatea	44
1. Biosfera: ekosistemak eta haien egitura	46
2. Nutrizioa ekosisteman: harreman trofikoak	48
3. Ekosistemetako erlazioak	51
4. Lehorreko ekosistemak: biomak	56
5. Biodibertsitatea	59
4. gaia: Biodibertsitatea eta giza inpaktua	68
1. Giza jardueraren inpaktua biodibertsitatean	70
2. Biodibertsitatearen galera	77
3. Euskal Autonomia Erkidegoko naturguneak eta espezie bereziak	79
4. Euskal Herriko espezie babestuak	82

Konpetentziak lantzeko jardura osagarriak	92
Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia: Nola irakurtzen da zientzian?	93
Garapen jasangarrirako helburuak	94
Garapen jasangarrirako helburuak. Emakumeak zientzian eta teknologian	95
Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia: Irakurmena. Jauzi-errekorra atmosferan	96
STEM KONPETENTZIA. Laborategiko jardura. Airearen presioak norantz eragiten du?	97
STEM KONPETENTZIA. Laborategiko jardura. Tenperatura eta lurruntzea	97
STEM KONPETENTZIA. Eredua. Negutegi baten eredua eraikitzea	98
STEM KONPETENTZIA. Grafikoen interpretazioa. Berotze globala	99
Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia: Zergatia eta ondorioa	100
Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia: Irakurmena: Arrain-kuotak	101
Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia: Kausa eta efektua	102
STEM KONPETENTZIA. Grafikoak zientzian. Katamotza eta erbia kanadan	103
STEM KONPETENTZIA. Ikerketa. Pinguinoak zertarako elkartzen dira taldeka?	104
Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia: Irakurmena: Bisoi europarra eta bisoi amerikarra europan	105
Garapen jasangarrirako helburuak. Biodibertsitatea arriskuan	106
Hizkuntza-komunikaziorako konpetentzia: Irakurmena: Likenak	107

2. gaia

Atmosfera eta hidrosfera: garrantzia eta giza eragina



Erein argitaletxea.

Ohikoa da prentsan klimarekin eta ozeanoekin lotutako berriak agertzea. Gasez inguratuta bizi gara eta haiei esker irauten dugu bizirik, egunerokoan garrantzirik ematen ez badiogu ere.

Bestalde, Lurraren azaleraren hiru laurden urez estalita daude. Urik gabe, ez litzateke bizitzarik egongo.

Hala ere, gizakiok, gure jardueraren eraginez, bizitzarako behar ditugun gasak eta ura eraldatzen ari gara. Gure jarduerarekin, bizitzarako baldintzak kolokan jartzen ari gara.



ZER IKASIKO DUZU GAI HONETAN?

Gai honetako jarduerak bukatutakoan, galdera hauei erantzuteko gai izango zara, besteak beste:

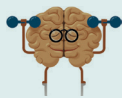
1. Zer geruza bereizten dira atmosferan? Zein da haien konposizioa?
2. Zer propietate ditu aireak?
3. Nola eragiten diogu gizakiok atmosferari? Zer arazo sortzen ari gara?
4. Zer egin dezakegu atmosferaren degradazioa ekiditeko?
5. Zer da hidrosfera? Zein dira uraren propietateak?
6. Zer giza ekintzak kaltetzen dituzte inguratzen gaituzten gasak eta ura?



ZER DAKIZU GAI HONI BURUZ?

Azter itzazu baieztapen hauek arretaz, eta esan ezazu zuzenak ala okerrak diren.

Baieztapenak	Zuzena ala okerra?
1. Atmosferan gora igo ahala, tenperatura jaitsi egiten da.	
2. Oxigenoa da arnasten dugun airearen osagai nagusia.	
3. Eskuragarri dugun ur guztiaren % 2,5 besterik ez da ur geza.	
4. Berotze globala gizakiok larritzen ari garen arazo bat da.	
5. Hirietan sortzen ditugun hondakin-urak ibaietara isurtzen dira zuzenean.	
6. Itsasora botatzen ditugun hondakin guztiak berehala deskonposatzen dira.	



IKAS-EGOERA. AURKEZPENA ZER EGIN DEZAKEZU BEROTZE GLOBALA ETA OZEANOEN KUTSADURA ARINTZEKO?

Lurraren inguruko atmosferari esker bizi gara gu, bizi izan dira gure arbasoak, eta, ondo zaintzen badugu, biziko dira gure ondorengoak ere. Berotegi-efektuari da posible bizitza Lurrean, eta haren ikerketa hil edo bizikoa da bizidun guztiontzat.

Hala ere, gizakion eraginez ingurunea aldatzen ari da, oso azkar. Izan ere, gizakiok arazo ugari sortzen ari gara, hala nola berotze globala, airearen kutsadura, ozeanoak zikintzea ...



Arazoa handia da, eta herrialdeetako agintariak erabaki zehatzak hartzen ari dira.

Baina, zer egin dezakezu zuk berotze globala eta ozeanoen kutsadura murrizteko?

Ikas-egoeran planteatutako arazoari irtenbidea emateko, hainbat jarduera egingo dituzu; bertan, honako galdera hauei erantzungo diezu, besteak beste:

- Zer garrantzi du atmosferaren berotegi-efektuak?
- Nola aldatzen ari gara gizakiok atmosfera?
- Herrialdeetako agintariak zer neurri hartzen ari dira berotze globala geldiarazteko?
- Gure eraginez ozeanoak zikintzen ari dira. Zer egin dezakezu zuk egoera onbideratzeko?

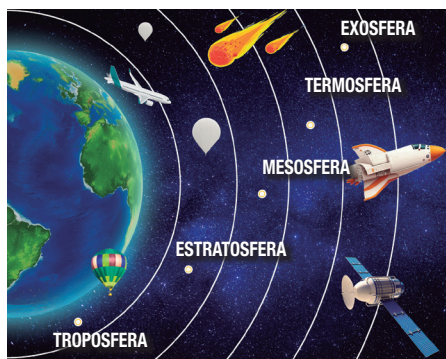
Bukatzeko, txosten bat osatu beharko duzu jasotako informazio guztiarekin; txosten horretan adieraziko duzu zergatik den berotegi-efektua hain garrantzizkoa, gizakiok nola eragiten dugun prozesu horretan, zer neurri hartzen ari diren arazo horiei aurre egiteko eta zer egin dezakezun zuk. Talde-lanean, txosten horren informazioarekin gaiari buruzko infografia bat egingo duzue.

Besteak beste, **GARAPEN JASANGARRIRAKO HELBURU** hauekin lotuta daude ikas-egoera honetako jarduerak.



1

ATMOSFERA



1.1 Ezaugarriak

Lurra mota askotako gasez inguratua dago, eta haien kontzentrazioa aldatu egiten da altueraren arabera. Gasez osatutako geruzari atmosfera izena ematen diogu. Gas horien konposizioari esker da posiblea Lurrean bizitza.

Geruza	Ezaugarriak
Exosfera (600-10.000 km)	Ez dago ia gasik, beraz ia hutsik dago.
Termosfera (80-600 km)	T^a -83 °C – -100 °C tartekoa da (1.500 °C-ra iristen da). Irrati-uhinak islatzen ditu. X izpiak eta gamma izpiak xurgatzen ditu.
Mesosfera (50-80 km)	T^a -17 °C – -83 °C tartekoa da. Gas-kontzentrazioa oso txikia da. Geruza honen muga mesopausa da, azaletik 80 km-ra.
Estratosfera (10-50 km)	Altitudearekin batera igotzen da tenperatura. T^a -70 °C – -17 °C tartekoa da. Ez dago aire-zurrumbiliorik. Ez dago ia ur-lurrunik. Oso oxigeno gutxi dago. Bertan ozono-geruza bat dago. Geruza honen muga estratopausa da, azaletik 50 km-ra.
Troposfera (0-10 km)	Atmosferako gas guztiaren % 80 bertan dago. T^a -20 °C – -70 °C tartekoa da. 180 metroko altuera igo ahala, 1 °C jaisten da tenperatura. Aire horizontala eta bertikalean higitzen da. Fenomeno meteorologikoak bertan gertatzen dira. Altitudea handitu ahala, oxigeno-kontzentrazioa jaitsi egiten da. Gasek izpi infragorriak xurgatzen dituzte eta berotegi-efektua gertatzen da. Geruza honen muga tropopausa da (-50 °C-ko tenperatura du).

1. Irakurri atmosferako geruzen ezaugarriak, eta erantzun galdera hauei.

- Zein da estratosferan hodeiak ez osatzeko arrazoi nagusia?
A) Oxigeno gutxi dago; B) Ozono-geruza dago;
C) Aire-zurrumbiliorik ez dago; D) Aurreko aukerak oker daude.
- Ionosfera oso garrantzitsua da telekomunikazioetarako. Zergatik?
- Izarretatik datozen X izpiak eta gamma izpiak arriskutsuak dira, minbizia eragin dezaketelako. Zer geruzak babesten gaitu haietatik?
A) Exosfera; B) Termosfera; C) Mesosfera; D) Estratosfera.
- Hegazkinek, oro har, tropopausaren gainetik egiten dute hegana.
Azaldu ezazu arrazoiak.
- Troposferaren zer ezaugarriari esker dago bizitza Lurrean?
A) Goialdean oxigeno gutxi dago; B) Prozesu meteorologikoak bertan gertatzen dira; C) Berotegi-efektua gertatzen da; D) Tenperatura -70 °C ingurukoa izan daiteke.

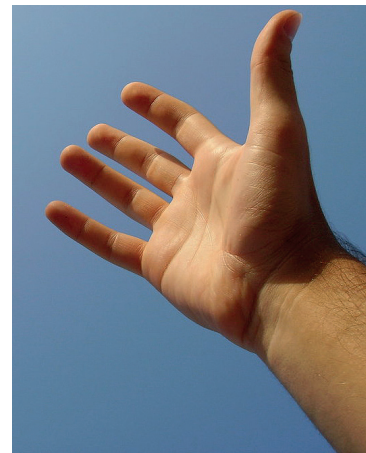


Aztertu 196. orrialdeko dokumentua arretaz. Irakurmena lantzeko, irakurri “Jauzi-errekorra atmosferan” testua, eta egin bertan proposatzen diren jarduera praktikoak.

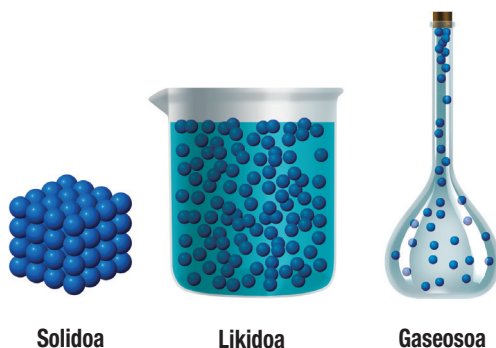
Zientzialariek diote airez inguratuta bizi garela. Baina airea ez da ikusten, ez baitu ez kolorerik ez formarik. Orduan, nola demostratu daiteke airez inguratuta gaudela?

2. Jarduera honetan, zure zentzumenak besterik ez dituzu erabiliko aireari buruzko ikerketa egiteko.

- a) Zer dago gelan inguratzen gaituen espazioan?
- b) Har ezazu arnasa birikak bete arte. Zerez bete dituzu?
- c) Bota ezazu arnasa birikak hustu arte. Zer aterata da zure biriketatik?
- d) Poltsa bat bizkor mugitzen baduzu, zer sartuko da barnean?
- e) Sumatu al dezakezu airea zure zentzumenez? Nola?
- f) Airea ikus dezakezu? Eta hark objektuetan duen eragina? Egin itzazu probak.
- g) Airea usaindu dezakegu? Aireak noiz izaten du usaina?
- h) Airea dastatu dezakezu? Egin proba, eta saiatu airea mastekatzeko. Ba al du zaporerik?
- i) Airea ukitu dezakezu? Mugitu eskua alde batetik bestera, oso azkar. Zer sentitzen duzu? Zerbait ukitzen ari zara?



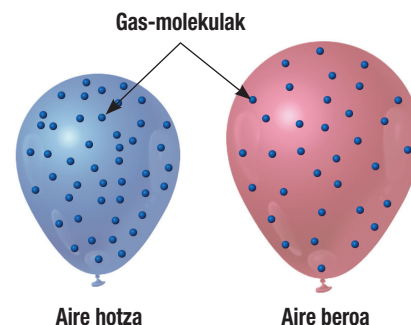
Inguratzen gaituen guztia materiaz osaturik dago eta hiru egoeratan aurki daiteke: solidoa, likidua eta gasa. **Solidoak** berezko forma du, ez da konprimatzen eta ez da fluidoa. **Likidoak** edukiontzia iren itxurari egokitzen zaio, konprimatu egiten da eta fluidoa da. **Gasak** ez du berezko formarik, edukiontzi osoan zabaltzen da eta indarra eragiten du paretetan (presioa); erraz konprimitzen da eta fluidoa da.

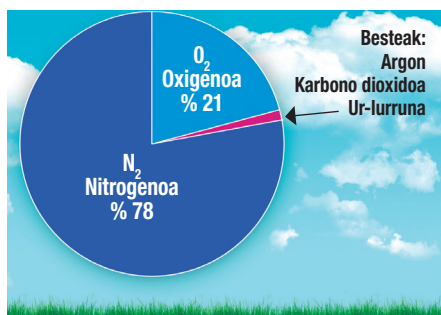
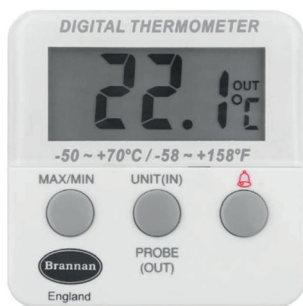


Gasak materiaz osatuak daudenez, aireak pisua du. Horregatik aireak beherantz jaisteko joera du.

Airearen tenperaturak baldintzatzen du hark betetzen duen bolumena. Aire beroan, gas-partikulek hedatzeko joera dute, eta, beraz, toki gehiago betetzen dute. Bestalde, aire hotzean, partikulek elkartzeko joera dute, eta, beraz, toki gutxiago betetzen dute.

Horren eraginez, atmosferan elkarren ondoan daudenean, aire beroa gorantz igoen da, eta aire hotza beherantz jaisten da.





Airearen tenperatura neurtzeko, **termometroa** erabiltzen da, eta °C, °K eta °F gradutan adierazten da.

3. Bilatu informazioa, eta esan zein den adierazpen hauen esanahia: °C, °K eta °F.

- Estatu Batuetako egunkari batean irakurtzen baduzu New Yorken 68 °F egiten duela, zer tenperatura izango da °C-tan?
- Hango lagun bati hemen 15 °C egiten duela adierazi nahi badiozu, °F-tan zer tenperatura dagoela esango diozu?

Ikusi duzunez, aireak pisua du eta, beraz, gainazalei presioa egiten die.

Airearen presioa jaitsi egiten da atmosferan gora goazen neurrian, eta handitu, behera joatean. Presioa neurtzeko **barometroa** erabiltzen da; presioaren neurria milibarretan (mb) adierazten da.

1.2 Airearen konposizioa

4. Inguratzen gaituen airearen konposizioa ikus dezakezu grafikoan.

- Zer proportzio dagokio nitrogenoari?
- Eta beste gasai?
- Grafikoan, ur-lurruna aipatzen da. Ikusten al duzu ura airean? Zergatik?
- Zure ustez, zein da atmosferako oxigenoaren iturri nagusia?
- Eta karbono dioxidoarena?

Atmosferari esker dago bizitza Lurrean, hark ematen baitzikigu behar ditugun gasak, klima, gertaera meteorologikoak eta babesak.

Izaki bizidun gehienok **oxigenoa** (O_2) behar dugu bizitzeko. Gizakiok luze iraun dezakegu elikatu gabe (hilabete) eta egun batzuk urik gabe, baina airerik gabe, minutu batzuk besterik ez. Oxigenoa arnastu behar dugu zeluletako arnasketaren bidez elikagaietatik energia lortzeko.

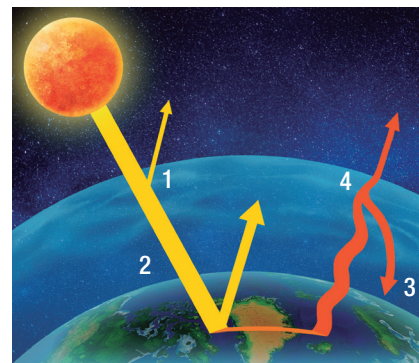
Izaki guztion egituraren oinarritzko lau elementu daude: karbonoa, hidrogenoa, oxigenoa eta nitrogenoa. Izaki autotrofo gehienek –landareak eta algak– karbono dioxidoa (CO_2) eta ura (H_2O) erabiltzen dute elikagaiak lortzeko. Fotosintesian finkatzen dute, argi-energia erabiliz, eta oxigenoa (O_2) askatzen dute.

5. Troposferako gasai esker bizi gara izakiok.

- Oxigenoa (O_2) behar duen zer prozesu gertatzen da izaki bizidun gehienek zeluletan?
- Zer gas askatzen da prozesu horretan?
- Askatzen den gas hori zertarako erabiltzen dute landareek eta algak?
- Nondik dator, neurri handi batean, arnasten dugun oxigenoa (O_2)?

1.3 Berotegi-efektua

6. Diagrama honetan, berotegi-efektua azaltzen da. Efektu horri esker, Lurreko tenperaturak bizitzaren garapena ahalbidetzen du.
- Idatzi prozesuaren faseak ordena egokiak:
- Parte bat ez da kanpora irteten, berotegi-efektuko gasen ondorioz.
 - Erradiazioaren parte bat lurrazalera ino iristen da, eta lurrazala berotzen du.
 - Lurrak erradiazio infragorria igortzen du.
 - Erradiazioaren parte bat atmosferan islatzen da eta espaziora itzultzen da.



1.4 Ozono-geruza

7. Eguzkitik datorren erradiazioaren parte bat arriskutsua da.
- Zer da erradiazioa?
 - Zer erradiazio-mota da arriskutsua? Zergatik?
 - Zer da ozono-geruza? Zer erlazio du bizitzaren garapenarekin?

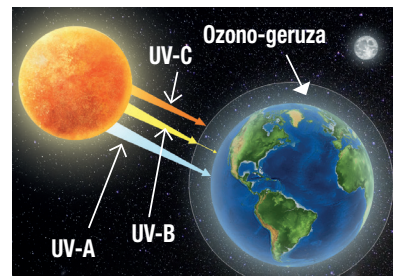


Aztertu 198. orrialdeko dokumentua arretaz. Irakurri “Negutegi baten erredua eraikitzea” testua, eta egin bertan proposatzen den jarduera praktikoa.

Lurrazaletik 40 km-ra, asko handitzen da ozono (O_3) gasaren kontzentrazioa, eta **ozono-geruza** bat osatzen da.

Ozono-geruzak Eguzkitik datozen izpi ultramore (UA) gehienak xurgatzen ditu, eta haietatik babesten gaitu.

Ozono-geruzarik ez balego, izaki bizidunak arriskupean egongo ginateke, izpi ultramoreek informazio genetikoak kaltetu eta minbizia eragiten dutelako. Poloen gainean ahulagoa da ozono-geruza, eta zulatuta dagoela esaten da **-ozono-geruzaren zuloak-**.



ZER IKASI DUZU ORAIN ARTE?

- Zein da atmosferaren goiko geruza?
A) Troposfera; B) Estratosfera; C) Termosfera; D) Exosfera
- Zer geruzak ematen du izpi ultramoreen aurreko babesa?
A) Troposfera; B) Berotegi-geruza; C) Ozono-geruza; D) Exosfera
- Estratosferan ez dago hodeirik. Zergatik?
- Osatu aireari buruzko bi adierazpenak, dagozkien hitzekin.
 - Gertaera meteorologiko gehienak geruzan gertatzen dira.
 - Troposferaren gainean geruza dago.
9. orrialdeko informazioaren laguntzarekin, egin atal honetako autorregulazio-jarduerak.

2

GIZAKIOK ATMOSFERA ALDATZEN ARI GARA



Airea kutsatzen ari gara

Eguneroko jardueretan, produktu asko sortzen eta askatzen ditugu ingurunera. Ekosistemen jarduera naturalari eta izakien osasunari kalte egiten dioten produktuak eta hondakinak **kutsatzaileak** direla esaten dugu.

Airearen kutsadura-iturri nagusiak industria, zentral elektrikoak eta ibilgailuak dira. Airea kutsatzen duten substantziak karbono dioxidoa, karbono monoxidoa, sufre-gasak eta beste gas toxiko batzuk dira.

8. Giza populazioa handitzearekin batera, hondakin-gasen isuria handitzen ari da.

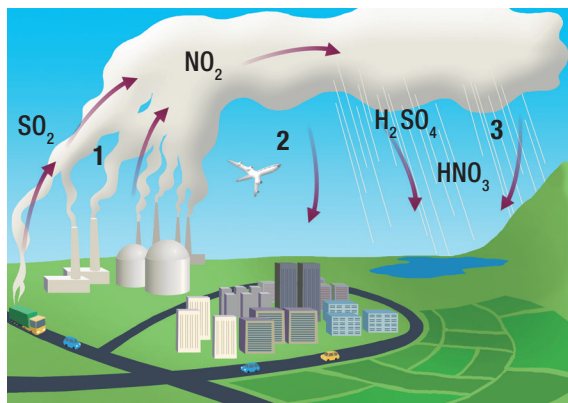
- a) Azaldu, labur, hondakin-gasek nola eragiten duten ingurunearen egoeran.
- b) Karbono dioxidoak ere airea kutsatzen du.

Adierazi honako prozesu hauetako zeinek murrizten duen atmosferako karbono dioxidoa:

- A) Animalien arnasketa; B) Biogasa sortzea;
- C) Zuhaitzen fotosintesia; D) Landareen arnasketa.

Kutsadurak euri azidoa sorrarazten du

Energia lortzeko gehien erabiltzen ditugun erregaia fosilak (petrolioaren eratorriak, ikatza) dira. Haiek erretzean, hainbat gas aieratzen dira urarekin elkartzean **euri azidoa** sortzen dutenak. Euri azidoa kaltegarria da, ekosistemak eta eraikuntzak hondatzen dituelako.



9. Aztertu irudia eta erantzun galderei.

- a) Grafikoak euri-azidoa nola eratzen den adierazten du. Idatzi prozesuaren faseak dagokien ordenan:
 - A) Azidoen eraginez, ekosistemek –uretakoek nahiz lehorrekoek– kalteak izaten dituzte;
 - B) Gasak airean dagoen urarekin erreakzionatu eta azido disolbagarriak sortzen dira;
 - C) Haizeek gasak urrutira garraiatzen dituzte;
 - D) Lantegiek eta ibilgailuek erretako erregaiek sufre eta nitrogeno oxidoak sortzen dituzte.
- b) Zer baieztapenek adierazten du hobekien euri azidoak ingurumenean duen eragina?
 - A) Landareen sustraiak indartu egiten dira;
 - B) Lakueta arrainak handitu egiten dira;
 - C) Lurzoruak aberastu egiten dira;
 - D) Ibaiak eta lurpeko urak azidotu egiten dira.
- c) Kutsadura “mugaz gaineko arazo” bat da. Zergatik?

Kutsadurak atmosferaren berotze globala eragiten du

1980. urtean, zientzialariak konturatu ziren behe-atmosferaren batez besteko tenperatura urtez urte igotzen ari zela. Tenperatura igoera hori **berotze globala** izendatu zuten.

1880. urtetik gaur egunera arte, lurrazalaren tenperatura 0,2-2 °C igo da. Arazo horri aurre egiteko, herrialde askok hitzartu dute gasen emisioak % 40 - % 70 murriztea 2050. urterako.

10. Froga asko aztertu ondoren, meteorologo eta zientzialari gehienek diote Lurreko klimak oso azkar aldatzen ari direla.



Irakur itzazu zientzialariek aurkeztu dituzten frogak, eta, ondoren, erantzun galderei:

- Gaur egun kliman ikusten ari garen aldaketak ez dira milaka urteko epean gertatu.
 - Lurreko atmosferaren batez besteko tenperatura oso azkar igotzen ari da.
 - Itsas maila poliki-poliki igotzen ari da.
 - Urtean zeharreko ekaitzen intentsitatea handitzen ari da.
 - Animalia eta landare asko lurralde berriak inbaditzen ari dira.
- a) Aztertu goiko argazkiak, eta esan berotze globalaren beste zer froga adierazten dituzten.
 - b) Mendiko glaziarretatik gertu bizi den jendea pozik dago edateko ur gehiago dutelako aurreko urteetan baino. Etorkizunean, ordea, azken 20 urteetan baino ur gutxiago izango dute erabilgarri. Azal ezazu zergatik gerta daitekeen hori.
 - c) Kostalde guztietako itsas maila igotzen ari da. Eman bi arrazoi igoera hori azaltzeko.
 - d) Aipa itzazu berotze globalak honako herri hauetan eragin ditzakeen bi efektu positibo eta bi efektu negatibo:
Euskal Herria, Finlandia, Bangladesh eta Somalia.
 - e) Europako herrialdeetako tenperatura asko igoko balitz, zer gaixotasun berri zabal litezke?
 - f) Adineko pertsona batzuek esaten dute orain gertatzen ari direnen tankerako gorabeherak “beti” ezagutu dituztela. Adibidez, aitona-amona batzuek esaten dute gogoratzen dutela gazte-garaian ere izaten zirela negu oso hotzak eta uda oso beroak. Zer azalpen zientifiko emango zenieke aitona-amonei?

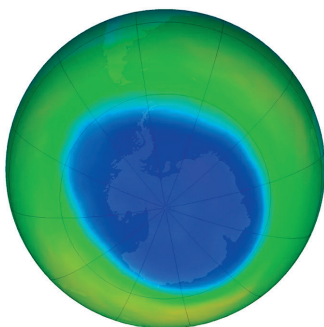


Aztertu 199. orrialdeko dokumentua arretaz. Irakurri “Berotze globala” jarduera, eta egin bertan proposatzen diren ariketak.

Ozono-geruzako zuloak

- 11.** Giza jarduerak sortutako gas batzuek ozono-geruzari erasotzen diote.
- a) Zer gasek hondatzen dute ozono-geruza?
 - b) Zer giza jardueratan sortzen dira?
 - c) Zer egin dezakezu zuk era horretako gasik ez isurtzeko?

Giza jardueran sortzen ditugun produktu batzuek ozono-geruzari kalte egiten diote, hala nola, CFCek, oxido nitrosoak eta metanoak.



- 12.** Irakurri ozono-geruzari buruzko testua, eta erantzun galderei.
- “Dirudinez, poluitzaileek eta CFC gasek estratosferako ozono-geruzari eragindako kaltea murrizten ari da. Halaxe erakusten dute NASAk bidalitako sateliteen datuek. CFCen antzeko gasen erabilera debekatuta egon arren, ozonoak desagiten jarraitzen du ordea. Desegite-abiadura hainbeste moteldu delarik, zientzialarien ustez, ozonoa lehengoratzten has daiteke hemendik urte gutxira. Datuen arabera, CFCak debekatzeko ahaleginak izan ditu ondorioak. Egindako aurreikuspen batzuen arabera, industria-aroaren aurreko mailetara irits gintezke XXI. mendearen bukaerarako”.
- a) Testuaren arabera, zein da ozono-geruza lehengoratzeko arrazoi nagusia?
A) Zientzialarien azalpenak; B) NASAk bidalitako sateliteak;
C) CFCak debekatzeko; D) Industria-aroaren aurreko poluzioa.
 - b) Zer inferentzia atera daiteke testutik?
A) Ozono-geruza ez da inoiz lehengoratu; B) CFC gasen poluzioa bukatu da; C) Ozonoa estratosferan bakarrik dago; D) Zientzialarientzat egokia da industria-aroaren aurreko ozono-maila.
 - c) Testuaren arabera, zenbat denbora beharko da ozono-geruza guztiz lehengoratzeko?
A) Hamar urte; B) XXI. mendearen bukaera arteko tartea;
C) 50 urte; D) Urte batzuk.



ZER IKASI DUZU ORAIN ARTE?

1. Zientzialarien arabera, duela 2.000 milioi urte ozono-geruza sortu izan ez balitz, gaur egun ez litzateke bizitzarik egongo Lurrean. Zergatik da ozono-geruza ezinbestekoa?
2. Karbono dioxidoak erradiazio infragorria atmosferatik kanpora irtetea eragozten du. Zure ustez, zer gertatuko litzateke atmosferan gas horren kopurua asko igoko balitz?
3. Aipatu euri azidoak eragin ditzakeen arazo batzuk.
4. Ozono-geruzari buruzko adierazpen hauen arteko zein EZ da zuzena?
A) Erradiazio ultramorea xurgatzen du; B) Ozono-geruza murrizten ari da hainbat tokitan.
C) Ozonoa hiru oxigenoz osatutako molekula da; D) Mesosferaren goialdean kokatuta dago.

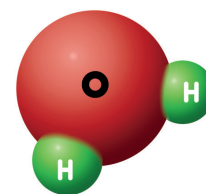
3

HIDROSFERA: URA GURE INGURUAN

Planeta urdina esaten zaio askotan Lurrari. Espaziotik ikusita, Lurraren azaleraren hiru laurden urdinak dira. Ura (H_2O) da izaki bizidun guztiok behar dugun molekula komuna, bera gabe ezinezkoa baita bizitza.

Lurreko ur-masari **hidrosfera** deritza, eta solido-, likido- zein gas-egoeraren dagoen urez osatuta dago. Oro har, hiru multzo hauetan bereizten da, egoeraren arabera: ozeanoetako ura, ur kontinental eta atmosferako ura.

Ozeanoetako urak gazitasun handia du. Bestalde, **ur kontinental** geza da –gazitasun oso txikikoa–; glaziar, laku eta ibaietako ura da ur kontinental.



3.1 Uraren ezaugarriak

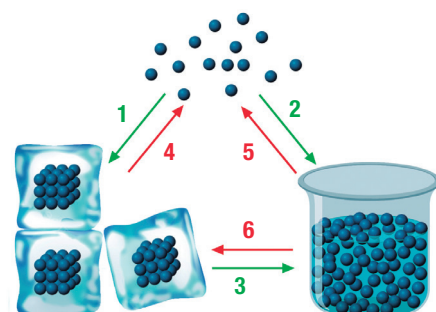
Ur-molekula bi hidrogenoz eta oxigeno batez osatuta dago.

13. Zer dakizu uraren ezaugarriez? Erantzunik ez badugu, bilatu informazioa.

- Zer zapore du urak? Eta zer usain?
- Zer tenperaturatan hasten da ur likidoa lurruntzen? Eta zer tenperaturatan izozten da?
- Zure etxeko ura berotzen jartzen baduzu, zer tenperaturatan hasiko da irakiten?
- Substantzia asko ondo disolbatzen dira uretan, baina beste batzuk ez. Eman bi mota horietako substantzien adibideak.

14. Ura hiru egoera fisikoetan egon daiteke: **likidoa, solidoa eta gasa**.

- Esan zer prozesu dagokion zenbaki bakoitzari.
 - Lurruntzea
 - Sublimazioa
 - Kondentsazioa
 - Solidotzea;
 - Likidotzea
 - Alderantzizko sublimazioa.
- Aurreko grafikoa kontuan hartuta, zer egoera fisikotan dago ura bost adibide hauetan?
 - Baso bat ur
 - Elur-maluta
 - Kirola egitean ahotik ateratzen den ura
 - Arropa bustia lehortzean airera pasatzen den ura
 - Zeruan ikusten duzun hodei baten ura.



- 15.** Demagun ikasle-talde batek ikerketa egin duela. Horretarako, gatz disolbatu dute 50 mL-ko hiru ontzitan, baina ez dute gatz kopuru bera jarri hiru ontzietan. Ikasleek eguzkitan jarri dituzte hiru ontziak. Hamar egun igaro ondoren, ur guztia lurrundu dela ikusten dute. Ontziak garbitu ondoren konturatu dira bi neurri hartzea ahaztu zaiela.

	1 ontzia	2 ontzia	3 ontzia
Uretan disolbatutako gatz kopurua	2 g	5 g	10 g
Gatz-kopurua 5 egunen ondoren	2 g		

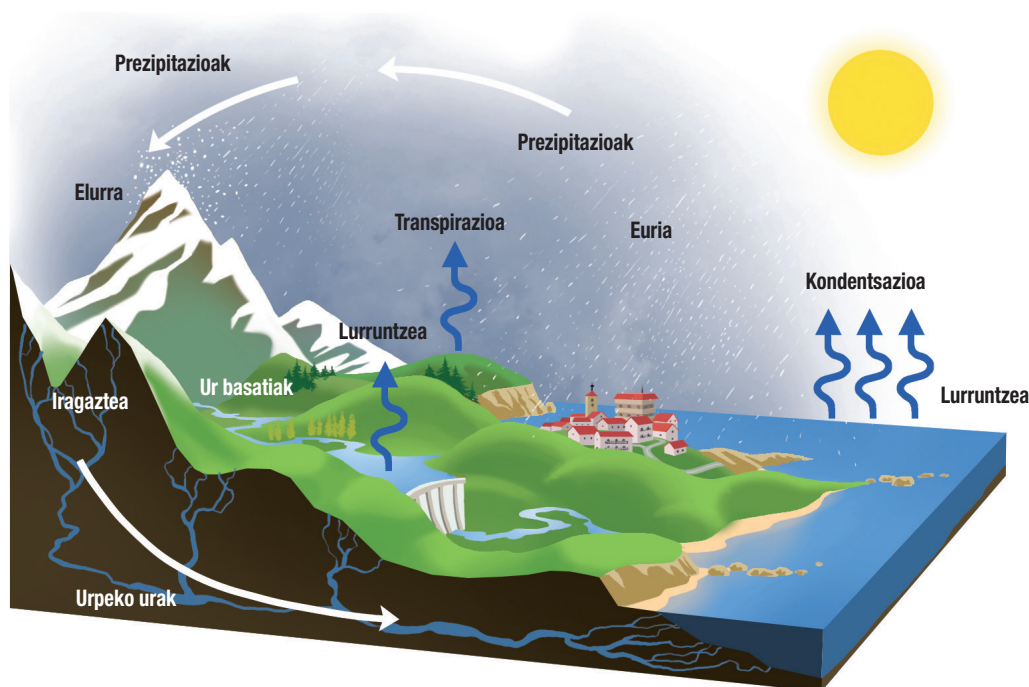
- a) Zure ustez, zenbat gatz geratuko zen B eta C ontzietan?
- A) 4 g eta 6 g; B) 5 g eta 8 g; C) 5 g eta 10 g; D) Ez zen gatzik egongo, dena lurrundu baitzen.
- b) Zer ondorio atera zuten ikasleek esperimendutik? Aukeratu bat.
- A) Eguzkiak angelu bera eratuz jotzen ditu hiru ontziak.
- B) Ontzietan gatz-kopurua bera dago hasieratik bukaerara arte.
- C) A ontziko ura lehenago lurrundu zen.
- D) Eguzkiak tenperatura berera berotu zituen hiru ontziak.

3.2 Uraren zikloa

Ozeanoak dira hidrosfera osatzen duten ur-masarik handienak. Ozeanoetatik etengabe igotzen dira ur-masa handiak atmosferaren goiko aldera. Ura goiko geruzetara iristean, hoztu eta hauts-partikula txikien inguruan biltzen da. Horrela, **hodeiak** eta **lainoak** sortzen dira.

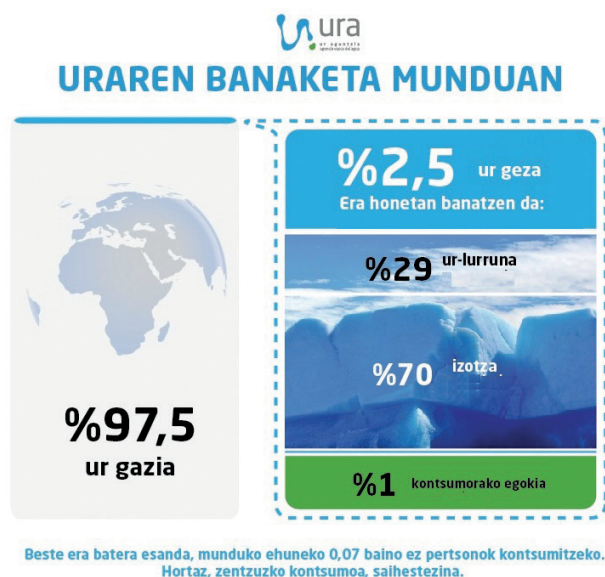
Lurpeko urak biltzen dituzten harri-geruzei **akuifero** esaten zaie. Akuifero baten gainean zulo sakon bat egiten badugu, **ur-putzu** bat aurkituko dugu. **Glaziarretan** eta **poloetako izotzean** ura ere pilatzen da.

Izaki bizidunok ziklo horren parte garrantzitsua gara, ura hartu, erabili eta bota egiten baitugu.



- 16.** Udako egun eguzkitsu batean itsasoari begira zaudela, milaka litro ur igotzen dira atmosferara zu ohartu gabe.
- Aztertu urak atmosferan egiten duen ibilbidearen zikloa.
- Zergatik ez da aireko ur hori ikusten?
 - Airean “hezetasuna” dagoela esaten badugu, zer esan nahi dugu?
- Atmosferan gora egin ahala, ura hoztu egiten da eta berriro hodeiak osatzen dira.
- Zer prozesu bidez osatzen dira hodeiak?
 - Ikusten dituzun hodeietan zein egoera fisikotan dago ura?
 - Prezipitazioak gertatzeko zer prozesu gertatu behar da atmosferan?
- Lurrera jausten den urak bide desberdinak hartzen ditu.
- Aipatu ura zer eratan jausi daitekeen hodeietatik.
 - Lurreko zer ur-multzo ezagutzen dituzu? Zein egoera fisikotan daude?
- Lurrean dagoen uraren parte handi bat lurperara sartzen da.
- Zer prozesuren bidez pilatzen da ura lurpean?
 - Ingurune lehor askotan, baita basamortuan ere, lurpeko urak izaten dira. Zergatik ez dituzte bertakoek ur horiek baliatzen?
- Uraren ibilbidea amaitzeko, izaki bizidunok erabiltzen dugun uraren parte bat gorputzaren azaletik airera askatzen dugu.
- Landareek zertarako erabiltzen dute ura?
 - Eta animalioek?
 - Zer izen ematen zaio azaletik ura galtzeari?
- Uraren zikloa itxia dela esaten da.
- Imajinatu ura atmosferatik kanpo-espaziora ateratzen dela zulo batetik. Azaldu zer gertatuko litzatekeen laburki.

- 17.** Lurreko ur guztiaren % 97,5 (1.365 km³) **ozeanoetan** dago; beraz, ur gazia da. Ur gezaren erreserbarik handiena egoera solidoan dago, **glaziarretan** eta eskualde polarretako **izotz-kaskoetan**. Ur gezaren heren bat kontinenteetako **lurpeko ura** da. Gainerakoa, **atmosferan** gas-egoeran dagoena kenduta (% 0,001), kontinenteetako lurgaineko ura da (**ibaiak eta lakuak**).
- Erantzun galderei. Justifikatu zure erantzunak kalkuluak adieraziz.
- Zenbatekoa da ur gezaren ehunekoa?
 - Zer ehuneko hartzen dute glaziarrek eta poloetako izotzek?
 - Ur guztiaren zer portzentaje dago airean?



Aztertu 197. orrialdeko dokumentua arretaz. Irakurri “Tenperatura eta lurruntzea” jarduera, eta egin bertan proposatzen diren ariketak.

4

GIZAKIOK HIDROSFERA ERE KUTSATZEN ARI GARA

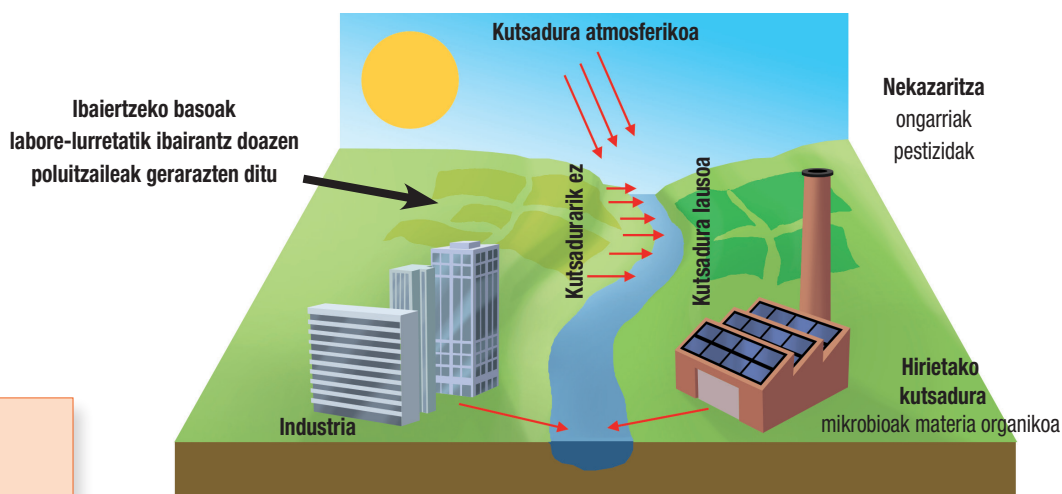
Eguneroko jardueran, hondakin likido asko sortzen ditugu.

Herrialde garatu gehienetan, likido kutsatuak eta hondakin-urak araztu egiten dira itsasora edo ibaira bota baino lehen.

18. Azter ezazu diagrama, eta erantzun galderei.

- Zein dira ibaien kutsadura-iturri nagusiak?
- Zer kutsatzaile irits daitezke ibaietara nekazaritzaren eta abeltzaintzaren eraginez?
- Industriak nola kutsa ditzake ibaiak?
- Zer neurri proposatuko zenituzke kutsatzaileak murrizteko.

Zehaztu jarduera bakoitzerako hiru proposamen.



Aztertu 200. orrialdeko dokumentua arretaz. Irakurri "Zergatia eta ondorioa" jarduera, eta egin bertan proposatzen diren ariketak.



Gaur egun, herri eta hirietan hondakin-urak hodieta zehar bildu eta garbitu egiten dira. Prozesu hori hondakin-uren araztegitan egiten da.

Hiru tratamendu nagusi hauek egiten zaizkie hondakin-urei:

- **Tratamendu fisikoa.** Plastikoak, konpresak, preserbatiboak, paperezko zapiak... iragazten dira, eta hondakin organiko trinkoak –gorotzak– sedimentatzen uzten dira.
- **Tratamendu biologikoa.** Hondakin organikoen partikulak ontzi handi batzuetan deskonposatzen dira, bakterioen bidez. Lohiak hondoan sedimentatzen dira, eta ur garbia goialdean geratzen da. Ur garbi hori hodieta zehar ibaira edo itsasora bidaltzen da.
- **Lohien tratamendua.** Lohiak ontzi handietan pausa daitezzen uzten da, 35 °C-ko tenperaturan, bakterio kaltegarriak hiltzeko. Bakterioez gabetutako lohiak konposta egiteko erabiltzen dira.



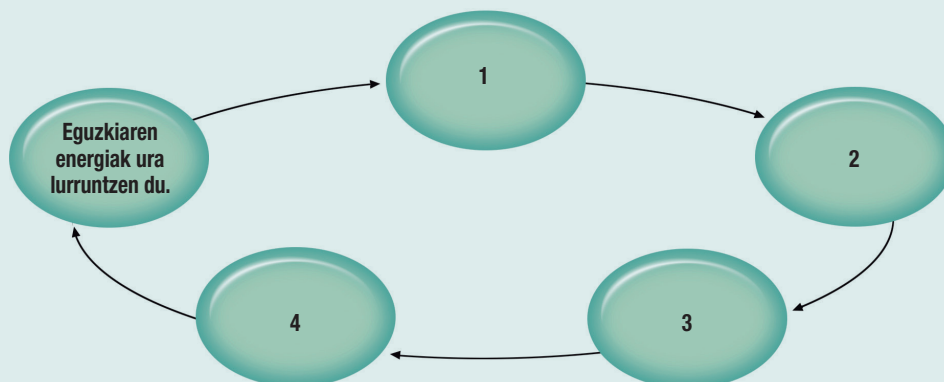
ZER IKASI DUZU ORAIN ARTE?

- Demagun ikasle-talde batek uraren egoera-aldaketak aztertzeko froga bat egin duela. Ikasleek izotz-kubo bat berotu, eta 10 minuturo kontrolatu dute materiaren egoera.

Denbora (min)	Materiaren egoera
0	Solidoa
10	Solidoa eta likidoa
20	Likidoa
30	Likidoa eta gasa
40	Gasa

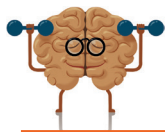
- Zer unetan zuten ur-molekulek mugikortasun handiena?
A) 10. minutuan; B) 20. minutuan; C) 30. minutuan; D) 40. minutuan.
- Arrazoitu zure aukera.

- Grafiko honetan, uraren zikloa adierazi da.



Esan zer zenbaki dagokion fase bakoitzari.

- Haizeak hodeiak bultzatzen ditu, eta, ur-tantaxoak elkartzean, euria botatzen du.
 - Lurgainean ura pilatzen da, eta putzuak osatzen dira.
 - Aire hezea gora igo ahala, hoztu egiten da, eta kondentsazioa gertatzen da.
 - Ura lurperantz sartzen da, eta iturri batetik ateratzen da.
- Deskribatu ur-tanta batek zer bide egin dezakeen zure izerdiaren bidez zure gorputzetik atera eta, zikloaren prozesu guztietatik igarota, egun euritsu batean zure aterki gainera erortzen den arte.
 - Giza jarduerak modu askotan kutsatzen du airea. Aipa itzazu horietako bost.
 - Euri azidoa ingurumen-arazo larria da. Zer gasek eragin dezakete euri azidoa?
 - Azaldu, laburki, ozono-zuloa handitzea eragiten duen arrazoi nagusia.
 - Berotze globala ondorio larriak eragiten ari da. Aipatu bost ondorio larri.
 9. orrialdeko informazioaren laguntzarekin, egin atal honetako autorregulazio-jarduerak.



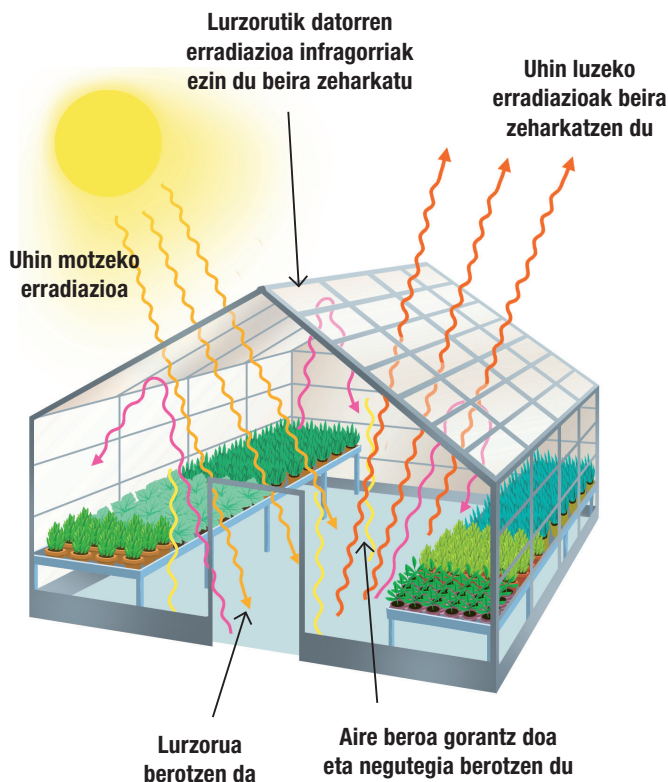
IKAS-EGOERA. EBAZPENA ZER EGIN DEZAKEZU BEROTZE GLOBALA ETA OZEANEN KUTSADURA MURRIZTEKO?

Zergatik da garrantzizkoa atmosferako “berotegi-efektua”?

1 Atmosferako berotegi-efektua troposferan dau-
den gasen esker gertatzen da.

- Zein dira berotegi-gasak?
- Karbono dioxidoa oso garrantzitsua da iza-
kion bizitzarako.
 - Aipatu zer izaki-taldek behar duten kar-
bono dioxidoa elikatzeke.
 - Zertarako erabiltzen dute karbono dio-
xidoa izaki horiek?
 - Zer gertatuko litzateke atmosferako kar-
bono dioxidoa desagertuko balitz?

2 Berotegi-efektua baserrietako negutegietan ger-
tatzen denaren antzeko prozesu bat da.



- Konparatu negutegi batean gertatzen dena eta atmosferako berotegi-efektua. Zertan dira berdinak? Eta zertan des-berdinak?
- Marrazkian oinarriturik, egin berotegi-efektuak Lurreko atmosferan duen era-
gina adierazteko diagrama bat.

3 Taldeka, berotegi-efektua aztertzeke eredu
bat diseinatuko duzue eta barneko tenpera-
tura baldintzatzen duten eragileak ikertuko
dituzue.

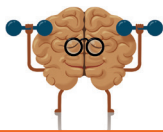


Jarduerarako termometroa eta argi-iturri bat
beharko dituzue.

Jasotako informazioa txosten grafiko batean
laburtuko duzue.

Jarraitu honako urrats hauei berotegi-efektua-
ren eredu diseinatzeko eta eraikitzeke:

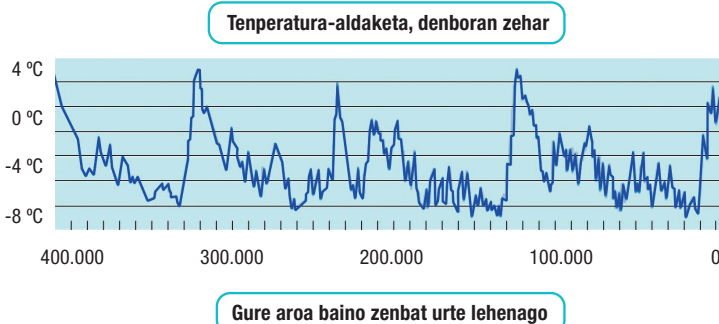
- Eredu baten diseinua egin.
- Eredua eraiki.
- Ereduaren inguruko argi-baldintzak aldatu.
- Berotegiaren barneko tenperaturak neurtu.
- Emaitzak jaso.
- Emaitzak aztertu eta ondorioak atera.



Nola aldatzen ari gara gizakiok atmosfera?

- 4** Grafikoan, Lurraren atmosferak historian zehar izandako aldaketak ikusten dira.
- Azal ezazu, marraz zer adierazten duen.
 - Zer urtetan izan dira tenperaturarik altuenak? Eta baxuenak?
 - Azken 400.000 urteetan, zenbat aldiz orain bezalakoak?
 - Zer alde dago historian zehar gertatutakoen eta orain gertatzen ari denaren artean?

Temperatura
°C gurearen gainetik / azpitik



- 5** Meteorologoen ustez, atmosfera gehiegi berotzeak hainbat efektu kaltegarri eragin ditzake.
- Berotegi-gasak prozesu naturaletan ere askatzen dira. Aipatu adibide batzuk.
 - Zerrendatu berotze globalaren efekturik aipagarrienak.
 - Aipatu eragina nabarmenen jasaten ari diren lau herrialde, eta arrazoitu zure aukera.
 - Herrialderen batek onura atera dezake berotze globaletik? Arrazoitu zure erantzuna.
 - Eta Euskal Herrian nolakoa izaten ari da berotze globalaren eragina?

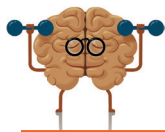
- Zenbat karbono sortzen du AEBetako biztanle batek guk sortzen dugunarekin alderatuta?

A) Guk halako bi; B) Guk halako bi eta erdi; C) Guk halako hiru; D) Guk halako hiru eta erdi.

- Eta zenbat karbono sortzen dugu guk Indiako biztanle batek sortzen duenarekin alderatuta? Adierazi zure kalkuluak.
- Grafikoa ikusita, zure ustez, karbono dioxidoa murriztea proposatzen bada herrialde guztiek ardura bera hartu behar al dute? Arrazoitu zure erantzuna.



- 6** Grafikoaren izenburua "Biztanleko emisioak, hainbat herrialdetan" da.
- Zein dira karbono dioxido gehien sortzen duten herrialdeak?



Herrialdeetako agintariak zer neurri hartzen ari dira berotze globala gelditzeko?

7 **Ataza.** Azken urteotan herrialde askotako agintariak goi-mailako bilera asko egin dituzte berotze globalari aurre egiteko neurriak hartzeko.

- a) Akordiorik garrantzitsuenak Pariseko Hitzarmena da, 2016. urtekoa, 176 herrialdek sinatua. Bila ezazu hitzarmen horri buruzko informazioa.
- b) Euskal Herrian, badira ingurumena zaintzeko erakunde ofizialak. Bilatu informazioa eta adierazi zer helburu eta ardura dituzten.



8 Herrialdeetako agintariak hitzarmenak sinatu arren, gutako bakoitzak ere har dezakegu bizitzahiturak aldatzeko ardura.



Euskal Herrian, gobernuz kanpoko erakunde (GKE) asko dabilta.

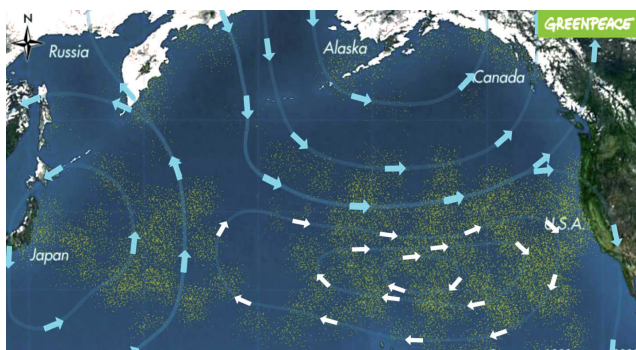
- a) Bilatu erakunde horietako batzuen izenak, eta idatzi zein den haien helburu nagusia, labur.
- b) Zer egin dezakezu zuk berotze globalaren arazoa gehiago ez larritzeko?
- c) Taldeka, aukeratu zuen herrian arazoari aurre egiteko har daitezkeen bost neurri, eta idatzi eskutitz bat udaleko alkateari, zuek proposatutako neurriak justifikatzen.

Gure eraginez ozeanoak zikintzen ari dira. Zer egin dezakezu zuk egoera onbideratzeko?

9 NASAk simulazio-programa bat prestatu du itsas maila igotzeak kostaldetako herrietan izan lezakeen eragina aurreikusteko. <https://flood.firetree.net/>

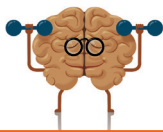
Simulazioa erabiliz, erantzun galderei:

- a) Itsas mailaren zenbait igoera-aldaketak zer eragin izan dezake Euskal Herrian, Holandan eta Bangladeshen?
- b) Arazoari aurre egiteko zer proposamen egingo zenitzkieke hiru herrialde horietako agintariei? Proposatu agintariak har ditzaketan bost neurri.



10 Ozeano Barean, Hawaiiiko irlen eta Kaliforniako kostaldearen artean, plastiko-irla bat sortu da. Duela gutxi egindako ikerketa baten arabera, irla hori abiadura handian handitzen ari da. Kalkulatu arabera, 700.000 km-tik gorako azalera du.

- a) Konparatu plastiko-irla horren azalera Euskadiren azalerarekin. Zenbat aldiz handiago da gure herria baino?



- b) Plastiko-irla hori ez da bakarra. Zure ustez, zer herrialde dira mapan ikusten diren bi plastiko irlen hondakinen jatorria? Arrazoitu zure erabakia.
- c) Zer objektu egongo dira uharte horietan pilatuta? Aipatu horietako batzuk.
- d) Zergatik elkartzen dira plastikoak inguru zehatz horietan?
- e) Proposatu plastikozko ontzien erabilera eta haien hondakinak murrizteko neurriak. Talde-lanean, osatu neurri-zerrenda bat.

- 11** Hainbat proiektu eratzen ari dira ozeanoetako plastikoak jaso eta birziklatzeko.

Boyan Slat gaztea, esaterako, “The Ocean Cleanup” proiektua garatzen ari da; hona hemen haren webgunea: <https://www.theoceancleanup.com>.

Bilatu proiektuari buruzko informazioa.

- a) Zer helburu ditu proiektuak?
- b) Zer ikerketa-mota bultzatzen ari da?
- c) Aztertu nola egin dezakezun proiektuaren helburuekin bat. Proposatu ekintza batzuk, eta arrazoitu zertan lagundu dezaketen.



- 12** Gure kale askotako lurreko hustubideetan, argazkia ikusten denaren moduko plakak jarri dituzte. ITSAS.O.S. kanpainaren parte dira.

- a) Zer adierazi nahi da plaka horren bidez?
- b) Zer-nolako hondakinak sar daitezke zirrikitu horietatik? Aipatu ohikoenak.
- c) **Ataza.** Bildu kanpaina horri buruzko informazioa, eta bilatu zure herriko kaleetan baden era horretako plakarik. Non daude kokatuta?
- d) Ados al zaude kanpaina horren mezuarekin? Nola justifikatuko zenuke kanpainaren beharra?



SINTESI-JARDUERA

Bukatzeko, txosten bat egingo duzu jasotako informazio guztiarekin; txosten horretan adieraziko duzu zergatik duen halako garrantzia berotegi-efektuak, nola eragiten dugun gizakiok prozesu horretan, zer neurri hartzen ari diren arazo horiei aurre egiteko eta zer egin dezakezun zuk. Talde-lanean, txosten horren informazioarekin gaia-ri buruzko infografia bat egingo duzue.

Besteak beste, **GARAPEN JASANGARRIRAKO HELBURU** hauekin lotuta daude ikas-egoera honetako jarduerak.





ZER IKASI DUZU GAI HONETAN?

- 1** Atmosfera Lurra inguratzen duen gas-geruza da.
 - a) Zer geruza bereizten dituzte meteorologoek atmosferan?
 - b) Zer izen du lurrazaletik gertuen dagoen geruzak?
 - c) Eta urrutien dagoenak?
 - d) Zer ezaugarri ditu geruza bakoitzak?
- 2** Osatu airearen konposizioari buruzko esaldiak, falta diren hitzak idatziz.
 - a) Airearen osagai nagusiak eta dira.
 - b) Animaliek eta landareek arnasten dutenean, haien zelulek hartu, eta askatzen dute.
- 3** Meteorologoek eguraldiaren baldintzak aztertzen dituzte.
 - a) Zer ezaugarri aztertzen dira lurralde bateko klima definitzeko?
 - b) Zer tresna erabiltzen dira ezaugarri horiek neurtzeko?
- 4** Aukeratu atmosferari buruzko galdera haue-tako bakoitzari dagokion erantzuna.
 - a) Zer nitrogeno-portzentaje dago troposferan?
 - A) % 0.3
 - B) % 21
 - C) % 78
 - D) % 80
 - b) Zein da ur gehien duen atmosferaren geruza?
 - A) Troposfera
 - B) Estratosfera
 - C) Termosfera
 - D) Exosfera
- 5** Osatu berotegi-efektuarekin lotura duen paragrafo hau honako hitz hauek erabiliz: islatu, uhin laburreko, xurgatu (2 aldiz), uhin luzeko.

Eguzkiak energia asko sortzen eta igortzen du, eta energia horren parte bat Lurrerai-no iristen da. erradiazioak atmosfera zeharkatzen du, lurrazalak egiten du eta berotu egiten da.

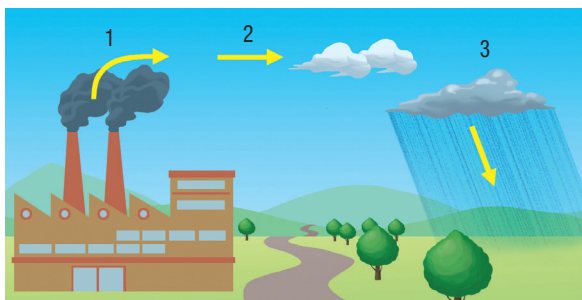
Energiaren parte bat erradia-zio moduan islatzen da, eta berotegi-gasek egiten dute. Era horretara, at-mosfera berotzen da.
- 6** Eguzkitik datorren erradiazioaren parte bat arriskutsua izan daiteke izaki bizidu-nentzat.
 - a) Zer da erradiazioa?
 - b) Zergatik da arriskutsua?
 - c) Atmosferako zer atalek babesten gaitu erradiazio horretatik?
- 7** Zientzialariek diotenez, giza jardueraren eraginez ozono-geruza murrizten ari da eta zulo batzuk sortzen ari dira bertan.
 - a) Zer dira ozono-zuloak?
 - b) Non daude zulo handienak?
- 8** Zientzialarien aburuz, ozono-geruza sortu ondoren sortu zen bizitza Lurrean, duela 2.000 milioi urte. Nola justifikatuko zenuke zientzialarien uste hori?



9 Gizakiok substantzia kutsatzaile asko isurtzen ditugu airera eguneroko jardueran.

- Zer substantzia kutsatzaile ezagutzen dituzu?
- Zerrendatu substantzia kutsatzaileak sortzen dituzten ekintzak.

10 Grafiko honetan, ingurumen-arazo bat ageri da.



- Zehaztu zer arazo den.
- Azaldu grafikoaren zenbaki bakoitzak zer adierazten duen.
- Zein dira euri azidoa eragiten duten bi gas kutsatzaile nagusiak?
- Zein dira aipatu dituzun bi gas horiek sorrazten dituzten kutsadura-iturririk garrantzitsuenak?

11 Berotze globala Lurreko klimen aldaketa eragiten ari da. Aipatu gaur egun jasaten ari garen berotze globalaren efektu batzuk.

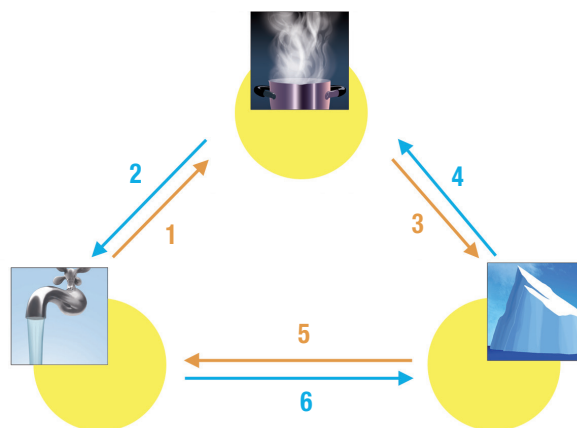
12 Lur planetaren ezaugarri nagusia ura edukitzea da. Urak Lurraren azaleraren hiru laurden estaltzen ditu. Osatu urari buruzko adierazpen hauek.

- Lurrean urak osatzen duen geruzak du izena.
- Ura hiru egoeratan egon daiteke: -egoeran, ozeanoetan; -egoeran, glaziarretan; eta -egoeran,n.
- Gatz-kontzentrazioa kontuan hartuta, Lurreko ur likidoa bi eratakoa izan daiteke: ur , itsasokoa, eta ur , ibaietakoa.

d) Lurrazalean erabilgarri dagoen ura eten-gabe aldatzen eta berritzen dan zehar.

e) Hodeietako ur-tantatxoak elkartzean, pisu handiagoa hartzen dute, eta gertatzen da.

13 Grafiko honek uraren egoerak eta egoera batetik bestera aldatzeko prozesuak erakusten ditu. Adierazi zer egoera eta prozesu dago-kion letra eta zenbaki bakoitzari.



14 Gizakiok hidrosfera ere kutsatzen ari gara gure jardueraren eraginez.

- Zerrendatu hidrosferaren kutsadura eragiten duten giza jarduerak batzuk.
- Zehaztu zer substantzia isurtzen ditugun zerrendatu dituzun jardueretan.

15 Hirietako hondakin-urak ibaira edo itsasora itzuli baino lehen, garbitu egiten ditugu.

- Nola deritze hondakin-urak garbitzeko tokiei?
- Hondakin-urei hiru prozesu aplikatzen zaizkie ibaira edo itsasora bota baino lehen. Azaldu prozesu bakoitzean zer gertatzen den, labur.

**KONPETENTZIAK LANTZEKO
JARDUERA OSAGARRIAK**



HIZKUNTZA-KOMUNIKAZIORAKO KONPETENTZIA NOLA IRAKURTZEN DA ZIENTZIAN?

Ikasi!

Zientziak jarduera praktikoa dirudi (esperimentala, nagusiki), eta uste ohi da irakurmena eta idazmena ez direla garrantzizkoak ikasgai zientifikoetan.

Eskolako ikasketak bukatuta, zientzia-ikasketak egiten ez badituzu behintzat, prentsaren eta telebistako dokumentalen bidez baino ez duzu harremanik izango zientziarekin.

Mota askotako testuak ulertzeko, baliatzeko eta sortzeko gaitasuna ematen du irakurmenak, eta nork bere helburuak lortzeko, ezagutza eta ahalmena garatzeko eta gizartean parte hartzeko baliagarria zaigu.

Praktikatu!

Aukeratu liburuaren sarreran dauden testuak, eta erantzun galderari.

Irakurri baino lehen

- Argazkia eta gaiaren izenburua ikusita zer informazio aurkituko duzu testuan, zure ustez?
- Zer dakizu gai horri buruz?

Irakurtzen duzun bitartean

- Testuko termino edo hitz guztiak ulertzen dituzu? Azpimarratu ezagutzen ez dituzunak.
- Zure iritziz, testuaren zailtasun-maila egokia da zure mailarako? Zergatik?

Irakurri ondoren

- Askotan eten behar izan al duzu irakurketa testua ulertu ahal izateko?
- Zer egin dezakezu testua ondo ulertzeko?
- Testuari begiratu gabe, laburtu irakurri duzuna hiru lerrotan.

Aplikatu!

Liburu honetako multzo eta gai bakoitzaren hasieran testu labur bat aurkituko duzu, eta baita argazki bat ere. Errepika ezazu jarduera honetan egindakoa testu guztiekin.



GARAPEN JASANGARRIRAKO HELBURUAK

2015eko irailaren 25ean, Garapen Iraunkorrerako 2030 Agenda (NBE, 2015) onartu zuen Nazio Batuen Batzar Nagusiak. 2012ko ekainean Rio de Janeiron (Brasil) egin zen Garapen Iraunkorrari buruzko Nazio Batuen Konferentziaren ostean sortu zen gizadia iraunkortasunaren norabidean jartzeko munduko esparru berria.

2030 Agendaren erdigunean, Garapen Jasangarrirako 17 Helburuak (GJH) daude. Unibertsalak, eraldatzaileak eta inklusiboak dira helburu horiek, eta gizadiak garapenaren alorrean dituen erronkak deskribatzen dituzte.

Gizadiaren biziraupenerako funtsezko erronkak zehazten dituzte helburuok; ingurumenaren mugak eta baliabide naturalak erabiltzeari loturiko atalase kritikoak finkatzen dituzte; eta pobrezia desagerraraztearekin batera garapen ekonomikoa bultzatu beharra dagoela diote. Erreferentzia egiten diete gizarte-beharrei, hala nola hezkuntzari, osasunari, gizarte-babesari eta lan-aukerei, bai eta klima-aldaketari eta ingurumenaren babesari ere.

Helburuak lortzeko, guztiok egin behar dugu dagokiguna: gobernuak, sektore pribatuak, gizarte zibilak eta gu geuk. **17 helburu dira**, honako hauek:



1. Pobrezia desagerraraztea.
2. Gosea amaitzea.
3. Osasuna eta ongizatea.
4. Kalitatezko hezkuntza.
5. Genero-berdintasuna.
6. Ur garbia eta saneamendua.
7. Energia eskuragarria eta ez-kutsagarria.
8. Lan duina eta hazkunde ekonomikoa eta guztiontzako lan duina sustatzea.
9. Industria, berrikuntza eta azpiegitura.
10. Desberdintasunak murriztea.
11. Hiri eta komunitate jasangarria.
12. Produkzio eta kontsumo arduratsuak.
13. Klimaren aldeko ekintza.
14. Itsaspeko bizia.
15. Bizia lurreko ekosistemetan.
16. Bakea, justizia eta erakunde sendoak.
17. Itunak, helburuak lortzeko.

Jarduerak

Bilatu informazioa Interneten eta erantzun galderei.

1. Irakurri helburuak eta esan esaldi batean liburuaren zer gaitan landuko den bakoitza.
2. Taldean partekatu zure aurkikuntzak, eta bilatu adostasunak.



GARAPEN JASANGARRIRAKO HELBURUAK. EMAKUMEAK ZIENTZIAN ETA TEKNOLOGIAN

Irakurri testua arretaz, eta aztertu zer garrantzia izan duen Valentina Tereshkovak emakumeek zientzian eta teknologian egin duten ibilbidean.

Valentina Tereshkova sobietar batasune-ko kosmonauta, politikari eta ingeniaria izan zen. Espaziora joan zen lehen emakumea izan zen.

400 hautagai baino gehiagoren artean aukeratu zuten Vostok 6 ontzia gidatzeko, eta misioak iraun zuen hiru egunetan (1963ko ekainaren 16an jaurti zuten espazio-ontzia) Lurraren inguruan 48 orbita osatzea lortu zuen.



Valentina Tereshkova paraxutista afizionatua zen, eta lanaldi osoan aritzen zen haren amak lan egiten zuen ehungintza-lantegi berean. Zortzi urte besterik ez zen ibili eskolan; urte haien ondoren, eskola utzi eta postaz jarraitu zituen ikasketak. Txiki-txikitik erakarri zuen paraxutismoak, eta maiz entrenatzen zen sorterriko aeroklubean. Paraxutista gisa izandako esperientzia horri esker onartu zuten kosmonauta gisa. Gazte Komunisten Batasuneko eta Sobietar Batasuneko Alderdi Komunistako kide izateak ere lagundu zion espazioko programan sartzen.

1961ean Yuri Gagarinek izandako arrakastaren ondoren, suzirien arloko ingeniari nagusiari bururatu zitzaion emakume bat espaziora bidaltzea lehenengoz. Hala, Tereshkova aukeratu zuten, beste lau emakumerekin batera, 400 hautagai baino gehiagoren artean emakume kosmonauten gorputzera batzeko. Hautatua izateko arrazoietako bat izan zen haren aita gerran eroritako heroi bat zela eta, beraz, bermatuta zegoela bere herrialdearekiko inplikazioa.

Valentinak entrenamendu gogor bati aurre egin behar izan zion hilabete luzez, eta, prestakuntza haren baitan, askotariko probak egin eta hainbat arlo landu zituen: zentrifugadorea, isolamendua, grabitate-falta, borroka-pilotuen prestakuntza, espazio-ontzien ingeniari-tza, jausgailu-jauziak, etab.

1963ko ekainaren 16ko jaurtiketarako Vostok 6 espazio-ontziaren gidari izendatu zuten. 48 bira egin zituen Lurraren inguruan, eta ia 72 ordu eman zituen espazioan, atmosferako aerosolak aurkitzeko argazkiak egiteko. Hainbat emakume kosmonautaren artean lehena izan zen, baina handik ia 20 urtera arte ez zen beste emakumerik bidaiatu espaziora. 1961ean hautatutako bost kosmonautetatik Tereshkovak bakarrik lortu zuen espaziora joatea.

Karrera espaziala amaituta, Valentina espazio-ingeniari gisa graduatu zen Zhukovskiko Aireko Indarraren Akademian, eta, ondoren, doktoretza lortu zuen. Sobietar Batasun osoan ezaguna zen, eta horrek lagundu zion ibilbide politikoa egiten; hain zuzen ere, hainbat kargu izan zituen Sobiet Gorenean, eta Presidiumeko kide izan zen. Gainera, Alderdi Komunistaren Batzorde Zentralean parte hartu zuen, Sobietar Batasuna erori ondoren alderdi hura desegin zen arte.



HIZKUNTZA-KOMUNIKAZIORAKO KONPETENTZIA: IRAKURMENA JAUZI-ERREKORRA ATMOSFERAN



Felix Baumgartner austriar kirolariak estratosferatik jauzi egin, eta 39.000 metroko altuera iritsi zuen, baloi aerostatiko batean. Soinu-langa hausten zuen lehenengo gizakia izan nahi zuen, eta lortu zuen.

Bi ordu eta 35 minutuko igoera baten ostean, helioz betetako globo aerostatikoak altuera egokia hartu zuen, eta Baumgartnerrek jauzi egin zuen. Jauziaren aurreneko 40 segundotan soinu-langa hautsi zuen; izan ere, 1.342 kilometro orduko abiadura hartu zuen tarte horretan.

Soinu-langa jauzi librean eta laguntza mekanikorik gabe hautsi duen lehen gizona izan zen. 843,6 mph / 1.357,61 hartu zuen. Jauzi librea inoizko altuera handienetik egin zuen, 39.068 m-tik; aurretik zegoen errekorra (31.300 m) gainditu zuen.

Egun batzuk geroago, **Alan Eustace** Googleko presidenteordeak 41.150 metroko altueratik jauzi egin zuen. Eustace heliozko globo batean igo zen.

- Zergatik erabili zuten helioa eta ez hidrogenoa?
- Zer geruza zeharkatu zituzten?
- Zer tenperatura jasateko prest egon behar zuten haien jantziek?
- Zer iritsi duzu horrelako errekorrei buruz?



STEM KONPETENTZIA. LABORATEGIKO JARDUERA AIREAREN PRESIOAK NORANTZ ERAGITEN DU?

Behin baino gehiagotan entzungo zenuen aireak presioa eragiten duela. Nola frogatu daiteke presio hori?

Prestatu beirazko edalontzi bat, kartoi-zati bat, ura eta ontzi handi bat.

1. Bete edalontzia urez.
2. Estali ondo edalontziaren goialdea kartoi-zatia tapaki moduan jarrita, eta estutu tapakia esku batez.
3. Aurreikuspena: Zer gertatuko da edalontzia buruz behera jartzen badugu eta tapakiari eusten dion eskua kentzen badugu?
4. Kendu tapakiari eusten dion eskua, eta behatu zer gertatzen den.
5. Deskribatu zer gertatu den, laburki. Zer azalpen du horrek?

Oharra:

Askotan, zientzialariei ez zaizkie esperientziak espero bezala ateratzen; badaezpada, beraz, egin esperientzia osoa ontzi handi baten gainean.

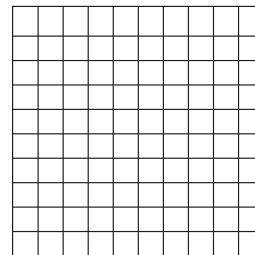


STEM KONPETENTZIA. LABORATEGIKO JARDUERA TEMPERATURA ETA LURRUNTZEA

Hiru ikasle taldek uraren lurruntzea ikertu nahi dute. Horretarako, temperatura desberdinetan lurrundutako ur-kopurua neurtuko dute. Talde bakoitzak 100 mL ur prestatu ditu, eta lau temperatura hautatu dituzte ura berotzeko. Lau ordu pasatu ondoren, galdutako uraren bolumena kalkulatu dute. Taulan ageri dira haien neurketak.

Temperatura °C	Lurrundutako ur kopurua mL			Lurrundutako batez bestekoa
	1. taldea	2. taldea	3. taldea	
30	1.8	2.1	2.1	2.0
45	6.3	5.6	6.1	6.0
60	11.5	11.0	10.5	11.0
75	21.1	21.2	19.7	21.0

- Jarri datu guztiak lerro-grafiko batean (lau lerro). Lehenengo, idatz itzazu temperaturak (°C) ardatz horizontalean eta bolumenak ardatz bertikalean (mL). Erabili kolore bat talde bakoitzeko eta beste bat batezbestekoari dagokion lerrorako (4 kolore).
- Zer talde hurbildu zaio gehien batezbestekoari? Eta, zer talde gertatu da urrutien?
- Lerro-grafikoan oinarrituta, aurreikusi zenbat ur lurrunduko den 100 mL ur 90 °C-raino berotzen bada.





STEM KONPETENTZIA. EREDUA NEGUTEGI BATEN EREDUA ERAIKITZEA

Ikasi!

Zientzialariek eta ingeniariak eskala txikian edo ordenagailuan ikusi nahi izaten dute aztertzen ari diren eraikuntza, egitura edo proiektua. Horretarako, ereduak diseinatu eta maketak eraikitzen dituzte. **Eredua** edo modeloa, errealitateko objektu, prozesu edo fenomeno baten isla edo irudikapen sinplifikatua da.



Prozedura

A. Eredu baten diseinua egitea

1. Zehaztu berotegiaren ezaugarri nagusiak: argiari sartzen utzi behar dio, argi-energia xurgatu behar du, barne-tenperatura neurtzea ahalbidetu behar du.
2. Eredua egiteko oinarritzko ideiak taldean proposatuko dituzue. Idatzi denak eta adostu egokiena.
3. Idatzi koadernoan zer baliabide erabiliko dituzuen eta zer proba egingo dituzuen.
4. Lortu baliabideak eta egin probak, zuen eredurako baliagarriak direla baieztatzeko.
5. Erabaki nola kontrolatuko dituzuen aldagaiak: argitasuna, barne- eta kanpo-tenperatura...
6. Proposatu zer neurri hartuko dituzuen barne-tenperaturari egonkor eusteko.
7. Marraztu ereduaren diagrama bat, eta zehaztu haren atalak.

B. Eredua eraikitzea

8. Aurkeztu zuen diseinua irakasleari edo beste talde bati, eta jaso eredu hobetzeko hark egindako proposamenak.
9. Idatzi koadernoan ereduaren deskripzioa eta erabiliko dituzuen baliabideak.
10. Eraiki zuen eredu.

C. Eredua probatzea

11. Planifikatu eredu probatzeko prozedura: zer argitasun-maila erabiliko duzuen, tenperaturak nola eta zenbat denboran zehar neurtuko dituzuen ...

D. Emaitzak jasotzea

- a) Espero zenituen emaitzak jaso al dituzue? Arrazoitu zure erantzuna.
- b) Erabil ezazue zuen eredu berotegi-efektua azaltzeko, gelakideekin batera.

E. Ondorioak ateratzea

- a) Zer antzekotasun daude zuen ereduaren eta naturako prozesuaren artean?
- b) Zertan bereizten dira zuen eredu eta prozesu naturala?
- c) Nola hobetu dezakezue zuen eredu naturan gertatzen denarekin antz handiagoa izan dezan?

Praktikatu!

Talde-lanean, atmosferan gertatzen dena argiago ulertzeko, berotegi bati eragiten dioten eragileak ikertuko dituzue. Horretarako, berotegi baten eredu bat egingo duzue eta barne-tenperatura baldintzatzen duten eragileak ikertuko dituzue. Bukatzeko, txosten grafiko batean adieraziko duzue bildutako informazioa.

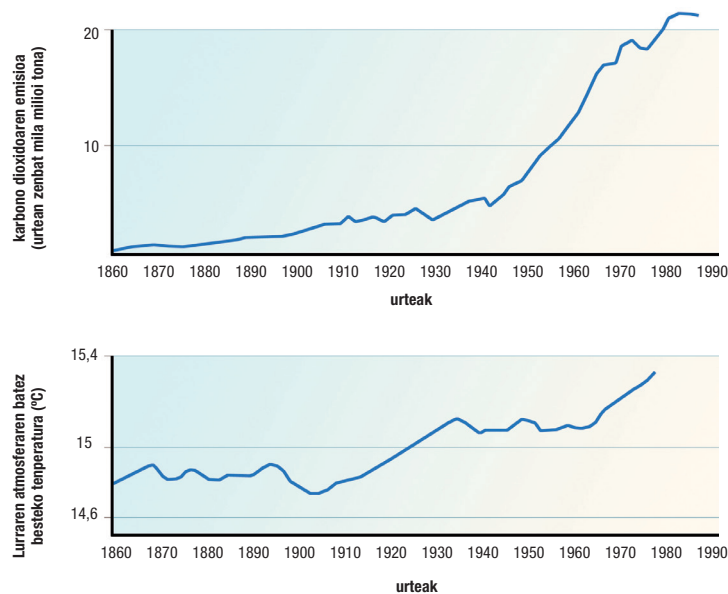




STEM KONPETENTZIA. GRAFIKOEN INTERPRETAZIOA BEROTZE GLOBALA

Bi ikasle taldek Lurraren atmosferaren batez besteko tenperaturaren eta karbono dioxidoaren emisioaren arteko balizko harremana ikertu nahi dute. Informazioa bilatu dute Interneten, eta, webgune fidagarri batean, grafiko hauek aurkitu dituzte.

- Zein dira karbono dioxidoaren iturri nagusiak?
- Zure eguneroko jardura dela eta, zuk ere baduzu karbono dioxido horren parte baten ardurua. Zer jardura egiten dituzu karbono dioxidoa sorrarazten dutenak?
- Zer egin zenezake karbono dioxido gutxiago sortzeko?
- Bila ezazu informazioa jakiteko zein diren karbono dioxido gehien sortzen duten jarduerak.
- Informazio hori guztia jaso ondoren, erantzun iezaiezu ikasle taldeek grafikoak interpreta-tuz atera dituzten ondorioei buruzko galderei.



- Bi grafikoak aztertu ondoren, ikasle talde batek honako ondorioa atera du: egia da karbono dioxidoaren emisioa handitzeak eragiten duela Lurraren atmosferaren batez besteko tenperaturaren igoera. Nola egiaztatzen dute grafikoek ikasleen ondorioa?
- Beste ikasle taldea ez dago ados ondorio horrekin. Bere iritziz, grafikoaren hainbat zatik ez dute ondorio hori egiaztatzen. Aipa ezazu lehenengo taldearen ondorioa egiaztatzen ez duen grafikoaren adibide bat (grafikoaren zati bat). Azal ezazu zure erantzuna.
- Lehenengo taldekoek jarraitzen dute pentsatzen karbono dioxidoaren emisioa dela Lurraren atmosferaren batez besteko tenperatura igoarazten duen eragilea. Baina bigarren taldekoen iritziz, ondorio hori behar baino lehenago atera dute besteek. Bigarren taldeak zera esan du: «Ondorio horretara iritsi aurretik, berotegi-efektuan eragina izan lezake-ten beste faktore batzuk konstante mantentzen direla egiaztatu behar duzu». Adierazi ezazu bigarren taldekoek gogoan duten faktore horietako bat.
- Idatzi testu labur bat berotze globalaren arazoa azaltzeko eta aurkeztu zure ikaskideen aurrean.