Katea hautsi



LEHEN HEZKUNTZA

1

Bizitza luzatu

Onena ez botatzea da: arropa konpondu eta oparitu, edo botila berriro bete.

Kontuz: botatzen bada, plastiko honek urte luzez irauten du, oso sendoa delako.

02/54

LEHEN HEZKUNTZA

2

Edukiontzira

Botila edukiontzi horira doa, eta arropa, arropa-edukiontzira.

Kontuz: gaur, koloretako edo nahasketako arropa gutxi birziklatzen da, tindagaiengatik eta nahasketengatik.

03/54

LEHEN HEZKUNTZA

3

Materialen arabera bereizi

Poliesterra eta botila plastiko berekoak dira: eraztunez eta lotzailez egindako kate luze-luzeak.

Kontuz: kotoi edo elastiko nahasketak nekez birziklatzen dira, elkarrekin ehunduak direlako.

04/54

LEHEN HEZKUNTZA

4

Zatitu, garbitu eta lehortu

Zatitxotan moztu, garbitu eta lehortu egiten da. Barruan, kate txiki-txikiek osorik jarraitzen dute.

Kontuz: ura geratzen bada, eraztun erabilgarri gutxiago egon daitezke, urak batzuk hondatzen dituelako.

05/54

LEHEN HEZKUNTZA

5 ★

Katea hausten da

Pote itxi batean, metanolak eta katalizatzaileak katea mozten dute. Eraztunak eta lotzaileak osorik askatzen dira.

Abantaila: 65 gradurekin nahikoa da, ohi baino askoz gutxiago, beste likido batek laguntzen duelako.

06/54

LEHEN HEZKUNTZA

6

Hausten ez dena

Kotoia eta elastikoa ez dira hausten: galbahe batekin ateratzen dira. Botilatik ez da ezer geratzen.

Abantaila: nahasketetan ere balio du, poliesterra bakarrik mozten delako.

07/54

LEHEN HEZKUNTZA

7

Kristalak, hoztean

Eraztunek ez dute lekurik likido hotzean, eta kristalak egiten dituzte. Lotzaileak bertan geratzen dira.

Kontuz: gonaren tindagaiak, likidoan askatuta, arrosaz zikindu zituen.

08/54

LEHEN HEZKUNTZA

8

Likidoak berreskuratu

Lantegi batean, likidoak berotu egingo lirateke, bereizi eta berriro erabiltzeko. Lotzaileak bereiz gordeko lirateke. Hori da destilatzea.

Kontuz: energia asko gastatuko luke, likido asko berotu behar delako.

09/54

Deskarbonizazioa
Zientzia Jolasak
Party game
Deskarbonizazioa

BIGARREN HEZKUNTZA

2

Edukiontzira

Botila edukiontzi horira doa, eta arropa, arropa-edukiontzira. Zabor nahasiarekin, erre edo zabortegira eramango lirateke.

Kontuz: gaur, koloretako edo nahasketako poliester-arropa gutxi birziklatzen da, beste zuntzengatik eta tindagaiengatik.

03/54

BIGARREN HEZKUNTZA

1

Bizitza luzatu

Onena botatzen ez dena da. Zaindu, konpondu, bete berriro edo oparitu erabiltzen ez duzuna: hondakinak eta gastua saihesten dira.

Kontuz: botatzen bada, plastiko hau (PETa) oso poliki degradatzen da, sendoa eta iraunkorra delako. Horrexek egiten du erabilgarri.

02/54

NOLA JOLASTU

Katea hautsi

labur.eus/birziplastik-eu

2-6 pertsona · 10 urtetik aurrera · 20 minutu inguru

01/54

BIGARREN HEZKUNTZA

5 ★

Katea hausten da

Pote itxi batean, metanolak, beste likido batek eta katalizatzaile batek PETa mozten dute eraztun eta lotzaile artean. Eraztunak (DMT) eta lotzaileak (EG, etilenglikola) ateratzen dira.

Abantaila: 65 °C-rekin nahikoa da, ohi baino askoz gutxiago, beste likidoak PETaren gainazala prestatzen duelako.

06/54

BIGARREN HEZKUNTZA

4

Zatitu, garbitu eta lehortu

Zatitu, garbitu eta lehortu egiten da. PET kateak, eraztunez eta lotzailez eginak, osorik daude oraindik. Luze-luzeak dira, eta meheegiak ikusteko.

Kontuz: ura geratuz gero, eraztun erabilgarri gutxiago atera daitezke, urak batzuk gatz bihurtzen dituelako. Kotoiak asko gordetzen du.

05/54

BIGARREN HEZKUNTZA

3

Materialen arabera bereizi

Materialen arabera bereizten da. Arropako poliesterra PET da, botila bezala. Gonaren ia dena da poliesterra, eta oihalaren laurdena bakarrik.

Kontuz: kotoi edo elastano nahasketak nekez birziklatzen dira gaur, zuntzak elkarrekin ehunduak direlako.

04/54

BIGARREN HEZKUNTZA

8

Likidoak berreskuratu

Lantegi batean, likidoak berotu egingo lirateke, bereizteko. Metanola eta beste likidoa potera itzuliko lirateke, eta EGa bereiz bilduko litzateke. Hori da destilatzea.

Kontuz: energia asko gastatuko luke, PET kilo bakoitzeko 8 kilo likido inguru berotu behar direlako.

09/54

BIGARREN HEZKUNTZA

7

Kristalak, hoztean

20 °C-an, hozkailurik gabe, DMTa kristaltzen da, disolbatuta lekurik ez duelako. EGa ez.

Abantaila: botilekin % 97 arte berreskuratzen da, oso purua, ezer gehitu gabe.

Kontuz: gonaren tindagaiak, likidoan askatuta, kristalak zikindu zituen.

08/54

BIGARREN HEZKUNTZA

6

Hausten ez dena

Metanolak ez ditu hausten oihaleko kotoia eta gonako elastanoa. Osorik ateratzen dira, eta iragazki batekin kentzen dira. Botilatik ez da ezer geratzen.

Abantaila: nahasketetan ere balio du, zuntz horiek ez direlako disolbatzen eta erreakzioari eusten diotelako.

07/54

Deskarbonizazioa
Deskarbonizazioa
labur.eus/birziplastik-eu

LEHEN HEZKUNTZA

9

Berriro lotu

Eraztunak eta lotzaileak berriro kateatu litezke plastiko berrian.

Abantaila: planeta berotzen duten gasen isuria ia heren bat txikiagoa litzateke, hondakina ez litzatekeelako erreko.

10/54

LEHEN HEZKUNTZA

10

Bizitza berria

Plastiko horrekin botilak edo arropa egin litezke berriro. Horrela, zirkulua itxiko litzateke.

Kontuz: oraindik ez da egin. Laborategiko probak eta kalkuluak baino ez daude.

11/54

ARAUAK LABURREAN

Gida-ilara 1etik 10era. 5aren azpian, BOTILAREN 5a. **Banatu:**

👤	2	3	4	5	6
🧴	8	7	6	5	4

Kartak: urratsaren azpian, hondakin bereko baten ondoan. 5 batek ilara irekitzen du.

Ezin duzu? Hartu 3 arte. Egokitzen dena jarri eta txanda amaitu.

Gaizki jarritakoa: eskura itzuli eta hartu 3 arte.

Komodinak (Trukea, Konpondu, Katalizatzailea): bat pertsona bakoitzeko, behin, hartu ordez.

Jarri zure azken karta irabazteko.

12/54

IKERKETA

Plastikoa desmuntatu

POLYMATeko eta Ganteko Unibertsitateko talde batek nahi du poliesterrezko arropa eta ur-botilak ez erretzea eta zabortegira ez joatea.

Metanolarekin eta beste likido batekin hautsi zuten plastikoaren katea, 65 gradutan. Normalean, 250 baino gehiago behar dira. Piezak osorik ateratzen dira, baita nahasketetatik ere, eta berriro lot litezke.

Kontuz: kalkuluz, horrela birziklatzeak planeta berotzen duten gas gutxiago isuriko lituzke, baina petrolio, gas eta ikatz gehiago beharko luke.

Luna et al., *Resources, Conservation & Recycling* (2026)

13/54

HITZ EGITEKO

MEREZI DU?

Amaitzean, begiratu gida-ilarako abantailak eta «kontuz» oharrak.

1. Kalkuluen arabera, plastiko berria petroliotik egiteak planeta berotzen duten gasetatik 10 isurtzen baditu, birziklatze honek 7 inguru isuriko lituzke, hondakina ez delako erretzen. Baina petrolio, gas eta ikatz gehiago beharko luke. Merezi du?
2. Energia gehien likidoak bereizteko berotzeak gastatuko luke (8. urratsa). Zer aldatuko zenukete?
3. Gonaren tindagaiak kristalak zikindu zituen (7. urratsa). Zer egin koloretako arroparekin?

14/54

HITZ EGITEKO

BIRZIKLATU AURRETIK

Jolasetik kanpo, etxean edo ikasgelan:

1. Begiratu zuen arroparen etiketak. Zenbat da material bakarrekoa eta zenbat nahasketa?
2. Onena botatzen ez dena da (1. urratsa). Zer konpondu, bete edo beste norbaiti pasa zenezakete?
3. Kotoia eta elastanoa, hari elastikoa, osorik ateratzen dira (6. urratsa). Zertarako balio lezakete?

15/54

KREDITUAK

Zientzia Jolasak, POLYMATen proiektu bat. 1.0 bertsioa (2026/11/19).

DISEINUA Beñat Olave (POLYMAT). Mekanika karta-jolas klasiko batean inspiratua.

ZIENTZIA · Luna et al., Resources, Conservation & Recycling 226, 108686 (2026) artikuluan oinarritua, POLYMATen (UPV/EHU) eta Ganteko Unibertsitatearen parte-hartzearekin.

AArekin sortutako irudiak (Gemini). Ikonoak: Lucide (ISC) eta propioak.

FINANTZATZAILEA

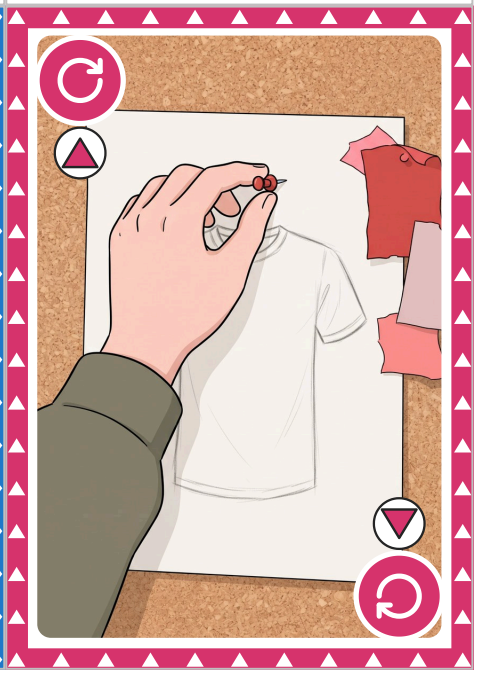
EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
ZIENTZIA, UNIBERTSITATE ETA BERRIKUNTZA SAILA DEPARTAMENTO DE CIENCIA, UNIVERSIDADES E INNOVACIÓN

Ezagutza Zabaltzen 2026 · Zientziarekin Solasean eta Jolasean proiektua

Lizentzia: CC BY-NC-SA 4.0

16/54





BIGARREN HEZKUNTZA

10

Bizitza berria

PET horrekin botilak edo arropa egin litezke berriro, hondakina erre edo lurperatu gabe. Horrela, zirkulua itxiko litzateke.

Kontuz: oraindik ez da egin. Lantegia kalkulu bat da, handian dena laborategian bezala aterako dela suposatuz.

BIGARREN HEZKUNTZA

9

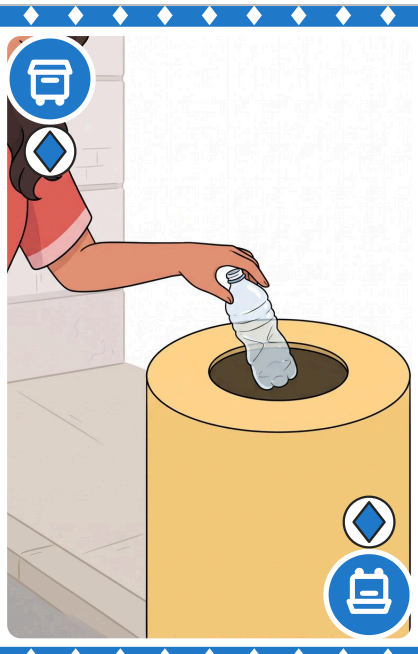
Berriro lotu

DMTa eta EGa berriro PET bihur litezke. Kalkulatuta bakarrik dago.

Abantaila: petroliozkoak baino % 29 CO_2 gutxiago isuriko luke, hondakina jada ez delako erretzen.

Kontuz: petrolio, gas eta ikatz gehiago gastatuko luke. Artikuluak ez du azaltzen zergatik.

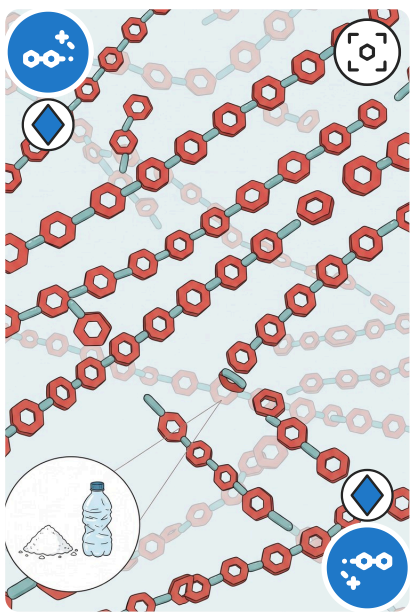


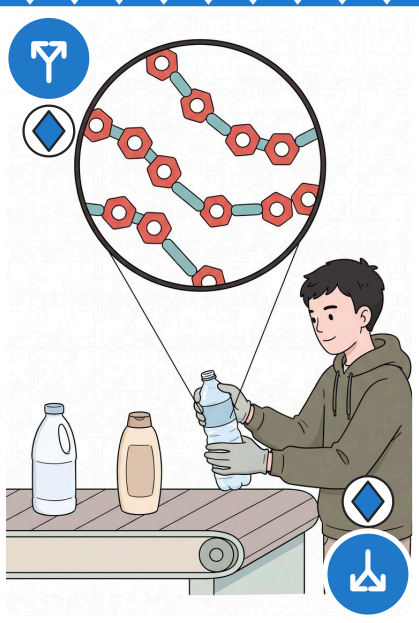




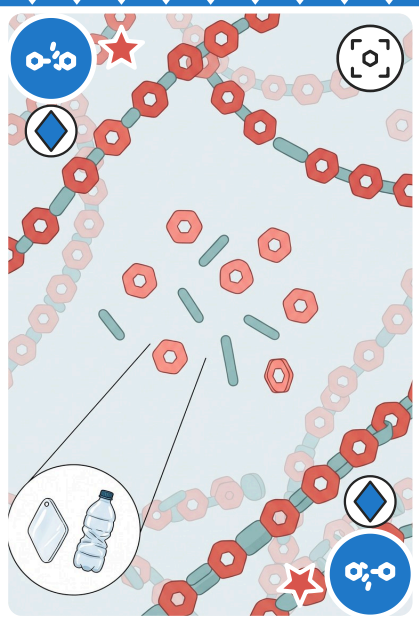













Deskarbonizazioa
Zientzia Jolasak
Party game
EU
labur.eus/birziplastik-eu
Katea hautsi

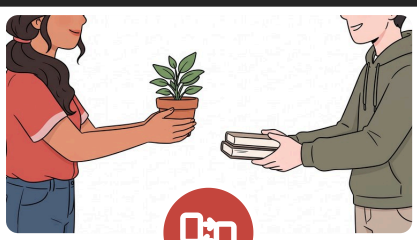



Deskarbonizazioa
Zientzia Jolasak
Party game
EU
labur.eus/birziplastik-eu
Katea hautsi




Deskarbonizazioa
Zientzia Jolasak
Party game
EU
labur.eus/birziplastik-eu
Katea hautsi

KOMODINA

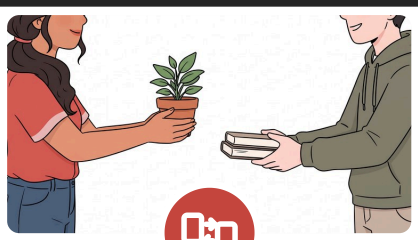


TRUKEA

Kendu karta bat itsuan beste bati, eta eman zureetako bat.

Behin bakarrik. Iristen zaizun karta egokitzen bada, jarri.

KOMODINA

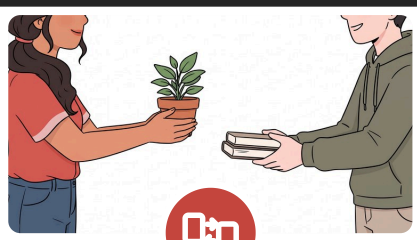


TRUKEA

Kendu karta bat itsuan beste bati, eta eman zureetako bat.

Behin bakarrik. Iristen zaizun karta egokitzen bada, jarri.

KOMODINA

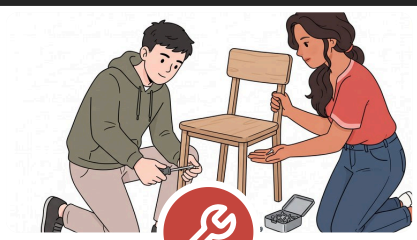


TRUKEA

Kendu karta bat itsuan beste bati, eta eman zureetako bat.

Behin bakarrik. Iristen zaizun karta egokitzen bada, jarri.

KOMODINA

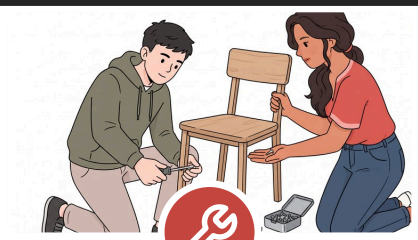


KONPONDU

Hartu sortako goiko karta eta utzi zureetako bat azpian.

Behin bakarrik. Iristen zaizun karta egokitzen bada, jarri.

KOMODINA



KONPONDU

Hartu sortako goiko karta eta utzi zureetako bat azpian.

Behin bakarrik. Iristen zaizun karta egokitzen bada, jarri.

KOMODINA

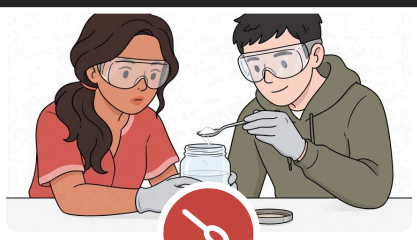


KONPONDU

Hartu sortako goiko karta eta utzi zureetako bat azpian.

Behin bakarrik. Iristen zaizun karta egokitzen bada, jarri.

KOMODINA

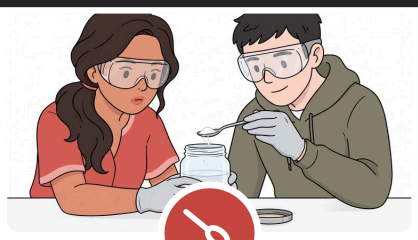


KATALIZATZAILEA

Utzi zure karta bat sortaren azpian, baina inoiz ez azkena.

Behin bakarrik. Gero, utzi 5. gida-kartaren ondoan: potean jarraitzen du.

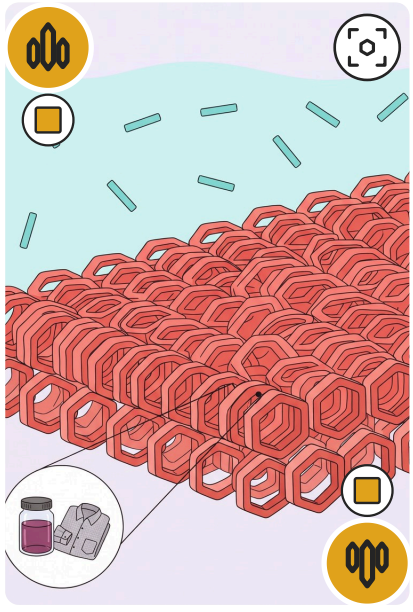
KOMODINA



KATALIZATZAILEA

Utzi zure karta bat sortaren azpian, baina inoiz ez azkena.

Behin bakarrik. Gero, utzi 5. gida-kartaren ondoan: potean jarraitzen du.




Deskarbonizazioa
Zientzia Jolasak
Party game
EU
labur.eus/birziplastik-eu
Katea hautsi