

Wpływ dwutlenku węgla na zmianę klimatu

autor

Michał Szczepanik

przedmiot

chemia

czas trwania

45 minut

poziom nauczania i klasa

szkoła podstawowa: klasy VII–VIII,
szkoła ponadpodstawowa

krótki opis scenariusza

Podczas zajęć uczennice i uczniowie poszerzą wiedzę na temat dwutlenku węgla oraz jego wpływie na zmianę klimatu. Uczestniczki i uczestnicy zajęć, wykonując doświadczenia w grupach, mogą się nawzajem uczyć, a dzięki eksperymentom obserwują zjawisko efektu cieplarnianego.

pytanie kluczowe

Dlaczego dwutlenek węgla jest nazywany gazem szklarniowym?

cele lekcji (w języku ucznia i uczennicy)

- wymienisz co najmniej cztery właściwości dwutlenku węgla i określisz wpływ tego gazu na zmianę klimatu
- wyjaśnisz, jak w domowych warunkach otrzymać dwutlenek węgla
- podejmiesz co najmniej jedną decyzję, która przyczyni się do ochrony klimatu

związek z podstawą programową

- IV.2, IV.5, IV.10

metody

- praca z filmem
- doświadczenie
- dyskusja techniką Partnerzy do rozmowy

formy pracy

- praca indywidualna
- praca grupowa

zagadnienia edukacji globalnej

- zmiana klimatu

środki dydaktyczne i materiały

- film *Ty też możesz działać na rzecz klimatu*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, <https://bit.ly/TyTeżMożesz> (5:32)
- materiały wskazane w karcie pracy (w zależności od liczby grup): plastikowa butelka, soda oczyszczona, mydło, ocet, balon, świeczka typu podgrzewacz, dwie zlewki, słomka, woda, lejek, woda mineralna gazowana w butelce plastikowej, korek połączony z rurką szklaną, miska (zlewka) z gorącą wodą, trzy zlewki z wodą wapienną, rurka szklana, plastikowa butelka, lampa ze zwykłą żarówką (nie LED i nie energooszczędną), duże butelki plastikowe z termometrami elektronicznymi zamocowanymi w korkach
- załączniki

Przebieg zajęć

W opcji nauczania zdalnego: na tydzień przed lekcją podziel uczennice i uczniów na grupy i powiedz, jakie materiały powinni przygotować, aby mogli wykonać doświadczenie w domu. Doświadczenie z wodą wapienną może być trudne w wykonaniu – jeśli uczennice i uczniowie nie będą posiadać wody wapiennej, możesz wykonać to doświadczenie w ich obecności.

nauczanie zdalne

Jamboard, Formularze Google lub Microsoft Forms

Wprowadzenie

- Poproś, aby uczennice i uczniowie w parach porozmawiali o tym, co wiedzą o dwutlenku węgla. Zastosuj technikę „Partnerzy do rozmowy”, polegającą na tym, że pierwsza osoba mówi przez minutę, druga tylko słucha, a po minucie następuje zamiana ról. Zapytaj dwie–trzy pary, co wiedzą na temat tego gazu.
- Przedstaw cele dzisiejszej lekcji, zapytaj uczennice i uczniów, czy są one dla nich zrozumiałe. Przytocz pytanie kluczowe: Dlaczego dwutlenek węgla jest nazywany gazem szklarniowym? Zapytaj, czy ktoś zna na nie odpowiedź.

3 minuty

2 minuty

Praca właściwa

3. Rozpocznijcie pracę w podziale na grupy, które zostały utworzone przed lekcją (trzy zespoły czteroosobowe lub ich wielokrotność). Każdej grupie przydziel zadanie z karty pracy. Po wykonaniu zadań zespoły prezentują wyniki pracy na forum klasy. ⌚ 23 minuty
4. Po prezentacjach grup zadaj raz jeszcze pytanie kluczowe. Docień osoby, które udzieliły prawidłowej odpowiedzi. ⌚ 2 minuty
5. Poinformuj uczennice i uczniów, że za chwilę obejrzą film *Ty też możesz działać na rzecz klimatu*. Młodzież wciąż w tych samych grupach będzie szukała odpowiedzi na pytania: Co można zrobić, by przeciwdziałać zmianie klimatu? Które z tych działań sama/sam mogę podjąć? Jedna osoba z grupy zapisuje odpowiedzi na pytania. Po zakończonej pracy wybierz dwie grupy i poproś ich przedstawicieli/przedstawicielki o zaprezentowanie odpowiedzi. ⌚ 10 minut

Podsumowanie

6. Narysuj na tablicy termometr ze skalą od 1 do 14. Poproś, aby uczniowie i uczennice zaznaczyli na skali, na ile osiągnęli cel dzisiejszej lekcji. 1 oznacza, że nie udało się osiągnąć celu, 14 że cel został osiągnięty w stu procentach. Wyjaśnij, że 14 stopni Celsjusza to średnia temperatura na Ziemi. W przypadku zajęć w formie zdalnej użyj tablicy Jamboard, Formularzy Google lub Microsoft Forms. Dokonaj podsumowania zajęć. ⌚ 5 minut

Zachęć uczniów i uczennice do prześledzenia po lekcji, jak się zmieniają temperatury na Ziemi: Global Climate Change, NASA, <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature>.

Praca domowa dla chętnych

Spośród działań na rzecz ochrony klimatu wybierz jedno lub dwa. Zapisz, jak będziesz je realizować w ciągu miesiąca, i podziel się swoim postanowieniem z bliską osobą. Po miesiącu dokonaj refleksji, na ile udało ci się osiągnąć ten cel. Powiedz o tym tej samej osobie. Zastanów się, jakie inne działania możesz jeszcze podjąć. Możesz do tego celu wykorzystać *Kalendarz wyzwań klimatycznych* Centrum Edukacji Obywatelskiej (<https://globalna.ceo.org.pl/material/kalendarz-wyzwan>).



Propozycje kontynuacji tematyki zmiany klimatu

- Scenariusz *Po co szukać nowych sposobów wytwarzania energii?*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, <https://globalna.ceo.org.pl/material/energia-dla-klimatu>.
- Scenariusz *Zmiany klimatu – o co chodzi?*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, <https://bit.ly/CEOCoChodzi>.

Zachęć innych nauczycieli i nauczycielki ze swojej szkoły do realizacji tematyki zmiany klimatu:

- Wyszukiwarka materiałów poświęconych zmianie klimatu, Centrum Edukacji Obywatelskiej, <https://globalna.ceo.org.pl/materialy>.

polecane teksty i materiały

- Miniserwis Centrum Edukacji Obywatelskiej *Klimat*, <https://globalna.ceo.org.pl/tematy/klimat>.
- Portal Ziemia na Rozdrożu, <https://ziemianarozdrozu.pl>.
- Portal Nauka o Klimacie, <https://naukaoklimacie.pl>.
- *Klimatyczne ABC*, red. M. Budziszewska, A. Kardaś, Z. Bohdanowicz, Warszawa 2021, <https://klimatyczneabc.uw.edu.pl>.
- Filmy Centrum Edukacji Obywatelskiej *Odpowiadaj na globalne wyzwania*, <https://bit.ly/FilmyCEO-GlobalneWyzwania>.

źródła wykorzystane w tym scenariuszu

- Film *Ty też możesz działać na rzecz klimatu*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, 2020, <https://bit.ly/TyTezMożesz>.

załączniki

- Załącznik nr 1 – Karta pracy: Doświadczenia. Właściwości dwutlenku węgla
- Załącznik nr 2 – Materiał pomocniczy: Komentarz do kart pracy



Grupa 1

Pomiar gęstości oraz wpływ CO₂ na spalanie

Instrukcja do doświadczenia

Materiały

- plastikowa butelka
- soda oczyszczona
- mydło
- ocet
- balon
- świeczka typu podgrzewacz
- dwie zlewki (ewentualnie słoiki)
- słomka
- woda
- lejek

Przebieg doświadczenia

Do butelki wlewamy ocet (maksymalnie $\frac{1}{3}$ objętości butelki). Do balonu z pomocą lejka wsypujemy $1\frac{1}{2}$ łyżeczki sody oczyszczonej. Końcówkę balonu nakładamy na szyjkę butelki, a następnie przesypujemy z balonu do octu sodę oczyszczoną. Mieszymy w zlewce wodę z mydłem do uzyskania piany. Zapalamy świeczkę i umieszczamy ją w zlewce (słoiku). Zebrany w balonie gazem napełniamy pierwszą zlewkę (słoik) z zapaloną świeczką. Po zgaszeniu świeczki umieszczamy w zlewce (słoiku) kilka baniek mydlanych. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Zasady bezpieczeństwa

Uważnie obchodźcie się z octem – jeśli dostanie się na skórę lub do oka, przemyjcie je bieżącą wodą. Trzymajcie świeczkę z dala od łatwopalnych materiałów.

Udzielcie odpowiedzi na pytanie: Jakie właściwości dwutlenku węgla można zaobserwować w tym doświadczeniu? Zapiszcie odpowiedzi na kartce lub w dokumencie współdzielonym w chmurze.



Grupa 2

Pomiar rozpuszczalności CO₂ w wodzie

Instrukcja do doświadczenia

Materiały

- woda mineralna gazowana w półlitrowej butelce plastikowej
- korek butelki z otworem połączony z rurką szklaną lub gumową
- miska z gorącą wodą
- trzy zlewki (słoiki) z wodą wapienną
- rurka szklana

Przebieg doświadczenia

Otwartą butelkę z gazowaną wodą mineralną zamykamy korkiem z rurką szklaną wprowadzoną do zlewki z wodą wapienną. Butelkę wstawiamy do miski z gorącą wodą. Przez rurkę szklaną wdmuchujemy powietrze do trzeciej zlewki z wodą wapienną. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Zasady bezpieczeństwa

Ostrożnie obchodźcie się z gorącą wodą – jeśli się nią oparzycie, umieśćcie oparzoną część ciała pod bieżącą zimną wodą na około 10 minut. Uważnie obchodźcie się z wodą wapienną – jeśli dostanie się na skórę lub do oka, przemyjcie je bieżącą wodą.

Udzielcie odpowiedzi na pytanie: Jakie właściwości dwutlenku węgla można zaobserwować w tym doświadczeniu? Zapiszcie odpowiedzi na kartce lub w dokumencie współdzielonym w chmurze.

Grupa 3

Jak zobaczyć skutki efektu cieplarnianego?

Instrukcja do doświadczenia

Materiały

- plastikowa butelka
- soda oczyszczona
- ocet
- balon
- lampa ze zwykłą żarówką (nie LED i nie energooszczędna)
- duże butelki plastikowe z termometrami elektronicznymi zamocowanymi w korkach
- lejek

Przebieg doświadczenia

Do butelki wlewamy ocet (maksymalnie $\frac{1}{3}$ objętości butelki). Do balonu za pomocą lejka wsypujemy $1\frac{1}{2}$ łyżeczki sody oczyszczonej. Końcówkę balonu nakładamy na szyjkę butelki, a następnie przesypujemy z balonu do octu sodę oczyszczoną. CO_2 zebrany z balonu przelewamy do jednej butelki i zamykamy jej szyjkę korkiem. Szyjkę drugiej butelki zamykamy korkiem. Ustawiamy obie butelki obok siebie i kierujemy na nie światło lampy. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Udzielcie odpowiedzi na pytanie: Jak można wyjaśnić zmiany możliwe do zaobserwowania w tym doświadczeniu? Zapiszcie odpowiedź na kartce lub w dokumencie współdzielony w chmurze.

Załącznik nr 2

Materiał pomocniczy: Komentarz do kart pracy

Dwutlenek węgla ma zdolność absorpcji promieniowania podczerwonego. Gdyby dwutlenku węgla nie było w atmosferze, średnia temperatura na Ziemi wynosiłaby -18 stopni Celsjusza (hipoteza Svante Augusta Arrheniusa). 15 tysięcy lat temu ilość CO_2 w atmosferze wynosiła 200 ppm, dziś przekracza 350 ppm. Wzrost stężenia CO_2 skutkuje zmniejszeniem ilości opuszczającego Ziemię promieniowania podczerwonego, przez co temperatura powietrza rośnie.

Dwutlenek węgla jest bardzo dobrze wymieszany w całej troposferze aż do tropopauzy, na wysokości od 50 do 100 kilometrów jest go najmniej. Najwięcej promieniowania podczerwonego w widmie Ziemi jest absorbowane w górnych warstwach atmosfery.

Przy wyższej koncentracji CO_2 więcej promieniowania o długościach fal odpowiadających pasmom absorpcyjnym CO_2 będzie pochłaniane przy powierzchni Ziemi. Pochłonięta ta energia, wzburzone cząsteczki CO_2 będą przekazywać ją poprzez zderzenia innym cząsteczkom, w tym azotu i tlenu, podnosząc tym samym temperaturę przy powierzchni warstw atmosfery.



Scenariusz powstał w ramach programu „1Planet4All – Razem dla klimatu!” realizowanego przez Centrum Edukacji Obywatelskiej.



Projekt jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej. Treść materiału wyraża wyłącznie poglądy autorów, autorek i nie może być utożsamiana z oficjalnym stanowiskiem Unii Europejskiej.

Publikacja jest dostępna na licencji Creative Commons. Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe. Pewne prawa zastrzeżone na rzecz Fundacji Centrum Edukacji Obywatelskiej. Zezwala się na dowolne wykorzystanie utworu pod warunkiem zachowania ww. informacji, w tym informacji o stosowanej licencji, o posiadaczach praw oraz o Unii Europejskiej opatrzonej informacją o prawach autorskich (więcej o wolnych licencjach: <http://creativecommons.pl>).

Autor: Michał Szczepanik
Redakcja: Marta Jackowska-Uwadizu, Marta Kałużyńska
Korekta: Justyna Yiğitler
Opracowanie graficzne: Zofia Herbich
Rok publikacji: 2022

Zdjęcia:
Girl with red hat/Unsplash
Louis Reed/Unsplash
Raghav Bhasin/Unsplash