**Efekt cieplarniany we flakonie (Wzór na rozwój)**

#CO2 #efekt cieplarniany #chemia #fizyka #geografia

**Cele w języku uczniów: z**obaczycie, jak działa efekt cieplarniany, zobaczycie rolę CO2 w zjawisku efektu cieplarnianego.

**Czas trwania:** 30 min z omówieniem

**Metoda:** pokaz eksperymentu

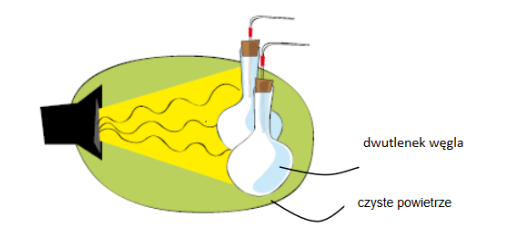
**Środki dydaktyczne i materiały:** silna lampa (60-100 W), czułe termometry (idealne są termistory, które można podłączyć do tego samego miernika i pokazywać temperaturę w obu flakonach w tym samym czasie - doświadczenie można przeprowadzić też z użyciem zwykłych oddzielnych termometrów – jednak wtedy potrzeba więcej czasu, by uzyskać wyraźną różnicę!)

**Opis**

Uczniowie i uczennic przygotują i realizują następujące doświadczenie. W jednym z flakonów pozostawiają powietrze, drugi wypełniają CO2. Następnie Obydwa stawiają w równej odległości od silnego źródła światła. W obu flakonach na bieżąco mierzona jest temperatura, która od pewnego momentu dostrzegalnie szybciej rośnie we flakonie z CO2.

To doświadczenie pokazuje, jak jeden z gazów cieplarnianych, dwutlenek węgla (CO2), zachowuje się pod wpływem promieniowania emitowanego przez silne źródło światła.

**Dodatkowe wskazówki:** Można wykorzystać obserwacje w dyskusji o efekcie cieplarnianym i zmianach klimatu. Może być również punktem wyjścia do dyskusji nt. atmosfery na Ziemi (i np. porównanie jej do atmosfery Wenus).



**Prasówka na temat niskiej emisji (Zuzanna Naruszewicz)**

#niska emisja #aktywność społeczna #smog #ustawa antysmogowa #prasa #media społecznościowe

**Cele w języku uczniów:** dowiecie się, jak wygląda aktualna sytuacja w Polsce w temacie niskiej emisji i smogu.

**Pytania kluczowe:** Kiedy i dlaczego temat smogu jest nośnym tematem prasowym? Kto działa na rzecz ograniczenia niskiej emisji w Polsce?

**Czas trwania:** 30 min z omówieniem

**Metoda:** ćwiczenie

**Środki dydaktyczne i materiały:** materiały prasowe oraz wycinki tekstów z mediów społecznościowych nt. niskiej emisji – przygotowane przez uczniów/ennice i nauczycielkę/a pochodzące z ostatniego roku.

**Opis**

Uczniowie przeglądają Internet i media społecznościowe w poszukiwaniu informacji nt. niskiej emisji w Polsce i ich miejscowości/ województwie (mogą to robić np. na informatyce) i wydrukowane przynoszą na zajęcia.

Każdy/a z uczniów/ennic otrzymuje po min. 2 materiały i zapoznaje się z nimi. Następnie po kolei dokładają je na osi czasu. Po ułożeniu odbywa się rozmowa stymulowana przez nauczyciela/kę:

- Co z tego wynika?  
- Jakie prawidłowości/ tendencje zauważacie?  
- Jaka będzie dalsza historia niskiej emisji w Polsce?

**Dodatkowe wskazówki:** warto to ćwiczenie przeprowadzić po lekcji wprowadzającej dot. niskiej emisji, żeby uczniowie rozumieli pojęcia zawarte w prasie.

**Wpływ różnorodnych sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska przyrodniczego (Magdalena Kopicka-Ankiewicz)**

#sposoby uzyskiwania energii #węgle kopalne #ropa naftowa #gaz ziemny #gazy cieplarniane #geografia

**Cel w języku ucznia:** dowiecie jaki jest wpływ różnorodnych sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska przyrodniczego w krajach globalnego Południa.

**Czas trwania:** 10 minut

**Metoda:** domino + dyskusja

**Środki dydaktyczne i materiały:** koperty z dominem dla grup

**Opis**

Uczniowie i uczennice pracując w parach układają domino.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ale ostatnio na skutek zmian klimatu stają się one coraz częstsze bardziej dotkliwe. | Wiek elektryczności | umożliwił rewolucję przemysłową w krajach bogatych powodując ich rozwój |  |
| Kraje Globalnego Południa | borykają się z brakiem elektryczności | co utrudnia wychodzenie z ubóstwa i trwały wzrost gospodarczy. | Ok 20 % ludzi na świecie |
| wciąż nie korzysta z energii elektrycznej. | Węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny | są najpowszechniej wykorzystywanym źródłami energii. | Produkty powstające w procesie spalania paliw kopalnych zalicza się do gazów cieplarnianych |
| oprócz tlenku węgla (IV) i pary wodnej należą do nich m.in. CH4, O3 i N2O, CO. | zwiększenie stężenia gazów cieplarnianych przyczynia się m.in. | do wzrostu temperatury powietrza na Ziemi. | W Bangladeszu |
| zimy stają się coraz krótsze a monsuny coraz silniejsze i mniej przewidywalne. | Ekstremalne warunki pogodowe, takie jak powódź czy długotrwała susza, | niszczą uprawy i mogą doprowadzić do głodu. | W Boliwii w ciągu ostatnich trzydziestu lat, |
| temperatura w górach i dolinach na północy kraju wzrosła średnio o 0,8 – 1,5 ⁰C. Oznacza to, że śniegi i lodowce w górach topnieją. | W Ugandzie od zawsze zdarzały się susze, |  |  |

Na podstawie: *Zmiany klimatu oczami mieszkańców globalnego Południa.*

Nauczyciel/ka podsumowując klimatyczne domino inicjuje dyskusję na temat wpływu krajów globalnego Południa i krajów Bogatej Północy na efekt cieplarniany. Prezentując dane eurostatu (<http://energy.publicdata.eu/ee/vis.html?lang=pl>).

**Globalne ocieplenie – czynniki, procesy i konsekwencje (Magdalena Ankiewicz-Kopicka)**

# gazy cieplarniane #globalne ocieplenie #zmiany klimatu #geografia #chemia #biologia

**Cel w języku ucznia:** poznacie czynniki i powiązane z nimi procesy wpływające na zmiany klimatu.

**Czas trwania:** 20 min

**Metoda:** rozsypanka, dyskusja

**Środki dydaktyczne i materiały:** wypisane pojęcia do ujęcia w tabelę (CO2, para wodna; efekt cieplarniany; topnienie lodowców; smog; freony; dziura ozonowa; choroby nowotworowe skóry; związki węgla, siarki, azotu, para wodna; związki siarki; zakwaszanie gleby; kwaśne deszcze, morskie pustynie beztlenowe; eutrofizacja; azotany, fosforany; utrudniony dopływ świeżego powietrza) i tabela do uzupełnienia.

**Opis**

1.Przypomnienie określeń : „efekt cieplarniany”, „globalne ocieplenie” oraz wzorów chemicznych gazów cieplarnianych powstających w procesie spalania paliw kopalnych, a także zwrócenie uwagi na aspekt antropogeniczny procesów.

2. Uczniowie i uczennice pracujący w zespołach mają za zadanie ułożyć z otrzymanej rozsypanki wyrazy wg schematu - czynnik – proces- konsekwencje.

3. Weryfikacja na forum poprawności dopasowań.

4. Dyskusja nt. zmian w środowisku przyrodniczym spowodowanych działalnością człowieka, w tym efektu cieplarnianego i jego wpływu na życie ludzi w różnych częściach świata oraz możliwości ograniczania emisji gazów cieplarnianych.

**Rodzaje i źródła zanieczyszczeń powietrza (Magda Ankiewicz-Kopicka)**

#rodzaje zanieczyszczeń #źródła zanieczyszczeń powietrza

**Cel w języku ucznia:** dowiecie się jakie są rodzaje i źródła zanieczyszczeń powietrza.

**Czas trwania:** 15 minut

**Metody:** dyskusja +wykreślanka

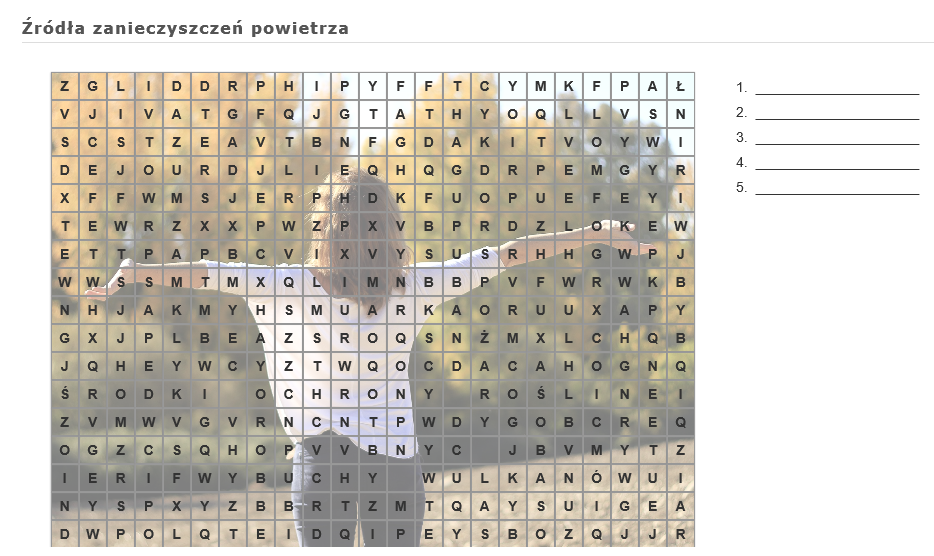
**Środki dydaktyczne i materiały:** Praca projektowa wykonana przed zajęciami.

Zadaniem uczniów i uczennic jest zbadanie czystości powietrza za pomocą taśmy klejącej, można też wykorzystać odkurzacz elektryczny z nałożonym wacikiem i dokonać pomiarów w różnych częściach miasta przez określony czas.

**Opis**

1. Omówienie zadanie domowego wykonanego przez uczniów i uczennice, prezentacja taśm, analiza zebranych danych, określenie rodzajów zanieczyszczeń powietrza.

2. Dyskusja na temat źródeł zanieczyszczeń powietrza. Rozdanie wykreślanek.



**Quiz nt. niskiej emisji (Urszula Bijoś, Zuzanna Naruszewicz)**

#niska emisja #smog

**Cele w języku uczniów:** dowiecie się, co to jest niska emisja i smog.

**Czas trwania:** 30 min

**Metoda:** quiz

**Środki dydaktyczne i materiały:** Quiz dostępny na stronie: https://wezoddech.ceo.org.pl/materialy/quiz-nt-niskiej-emisji

**Opis**

Podziel uczniów i uczennice na 3 lub 4-osobowe grupy. Każda z grup będzie odpowiadała na pytania zadanie w quizie podnosząc jedną z dwóch kartek. Zieloną – gdy uważają, że odpowiedź brzmi: prawda, czerwoną – gdy uważają, że dane zdanie jest fałszywe. Po każdym z pytań krótko porozmawiajcie o prawidłowej odpowiedzi, podaj jej uzasadnienie i wyjaśnij wątpliwości uczniów i uczennic.

**Dodatkowe wskazówki:** quiz może mieć na celu zarówno wprowadzenie do tematu niskiej emisji, jak i odświeżenie wiadomości na ich temat.

**Co wisi w powietrzu (Grażyna Skirmuntt)**

**Cele w języku ucznia:** przeprowadzicie doświadczenie według instrukcji, sformułujecie hipotezę, przeanalizujecie wyniki doświadczenia, wyciągniecie wnioski na podstawie doświadczenia, dowiecie się, jak bardzo są zapylone różne miejsca w miejscowości, w której mieszkacie.

#pył #pył zawieszony #zapylenie #biologia #geografia #WOS

**Metody:** eksperyment, obserwacja, analiza wyników

**Materiały:** taśma klejąca, szkiełka podstawowe do mikroskopowania, mikroskop optyczny, mikrometr (opcjonalnie).

**Opis**

(wprowadzenie) W czasie drugiej wyprawy promu kosmicznego Challenger (1983 rok) astronauci zaobserwowali nad wieloma częściami naszego globu chmury pyłowe. Pył towarzyszył im w ciągu całej pięciodniowej podróży wokół Ziemi. Paul Weitz, dowódca lotu, powiedział: *wygląda to tak, jakby Ziemia z „planety niebieskiej” stawała się planetą szarą”*.

Pył to potoczna nazwa cząstek stale zawieszonych w powietrzu o wielkości od 0,0001 do 0,1 mm. W zależności od wielkości cząstek wyróżniamy pył gruby (cząstki o wymiarach od 0,01 do 0,1 mm), pył drobny (cząstki o wymiarach od 0,0005 do 0,01 mm) oraz pył koloidalny (cząstki o wymiarach od 0,0001 do 0,0005 mm).

ZADANIE DLA UCZNIÓW I UCZENNIC

1. Wytypuj miejsca, z których pobierzesz próbki pyłu np.

próbki A1, A2 i A3 – budynek szkoły

próbki B1, B2 i B3 – budynek, w którym mieszkasz

próbki C1, C2 i C3 – budynek zlokalizowany w pobliżu ruchliwej ulicy

próbki D1, D2 i D3 – budynek zlokalizowany w pobliżu zadrzewionego terenu (park, las, ogródki działkowe itp.)

1. Z każdego wytypowanego budynku zbierz po 3 próbki pyłu. W tym celu naklej na szybie lub innej gładkiej powierzchni mały kawałek taśmy klejącej o długości 0,5 cm. Dociśnij paski taśmy klejącej przesuwając po nich kilkakrotnie palcem. Następnie ostrożnie odklej każdy z pasków i przenieś go na czyste szkiełko podstawowe. Zwróć uwagę, aby pasek taśmy klejącej był niepofałdowany i na całej swojej powierzchni przylegał do szkiełka. Szkiełka z pobranymi próbkami pyłu opisz odpowiednio A1, A2, A3 itd.
2. Obejrzyj każdą próbkę pod mikroskopem. Obserwację rozpocznij od najmniejszego powiększenia, następnie używaj coraz silniejszych obiektywów. Wybierz takie powiększenie, które umożliwi ci uzyskanie wyraźnego obrazu. Wykonaj rysunek pyłu, oblicz i zapisz powiększenie analizowanego obrazu (powiększenie okularu x powiększenie obiektywu).
3. Oceń lub policz, jeśli będzie to możliwe, ile cząsteczek pyłu znajduje się w polu widzenia. Możesz także za pomocą mikrometru wyznaczyć obszar próbki, w którym policzysz cząsteczki pyłu.
4. Zaprojektuj tabelę, do której wpiszesz wyniki swoich obserwacji.
5. Przedstaw wyniki w postaci wykresu słupkowego.
6. Przeanalizuj wyniki, wyciągnij i sformułuj wnioski.
7. Odpowiedz na pytania:
   1. Jaka jest czystość powietrza w badanych miejscach?
   2. Co jest przyczyną zaobserwowanych różnic w stanie czystości powietrza w badanych miejscach?
   3. Jaki jest związek pomiędzy stanem czystości powietrza a zadrzewieniem?

Zadania dodatkowe:

1. Poszukaj informacji na temat obowiązujących w Polsce norm dotyczących pyłu zawieszonego. Znajdziesz je np. na stronie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska [www.gios.gov.pl/pl/aktualnosci/294-normy-dla-pylow-drobnych-w-polsce](http://www.gios.gov.pl/pl/aktualnosci/294-normy-dla-pylow-drobnych-w-polsce)
2. Oceń zgodnie z obowiązującymi normami stan czystości powietrza w twojej miejscowości.
3. Przeprowadź to samo badanie w różnych porach roku i/lub podczas różnej pogody np. w słoneczny, pochmurny, wietrzny i deszczowy dzień.
4. Zaproponuj i opisz działania, które mogłyby poprawić stan czystości powietrza w twojej miejscowości.

Literatura:

M. Hafner *Ochrona środowiska. Księga eko-testów do pracy w szkole i w domu,* Polski Klub Ekologiczny, Kraków 1993

**Czy spaliny samochodowe naprawdę szkodzą?** (Grażyna Skirmuntt)

**Cele w języku ucznia:** przeprowadzicie według instrukcji doświadczenie, sformułujecie hipotezę do problemu badawczego, przeanalizujecie wyniki doświadczenia, wyciąga wnioski na podstawie wyników, dowiecie się, jak spaliny wpływają na kiełkowanie nasion.

# gazy spalinowe #toksyczność

Materiały: 16 szalek Petriego (lub telarzyki, tacki styropianowe, opakowania z serka mascaropone), 16 torebek foliowych, bibuła filtracyjna (lub filtry do ekspresu przelewowego do kawy), nasiona rzeżuchy, maseczka na twarz.

**Opis**

(wprowadzenie) Czy możesz sobie wyobrazić świat bez transportu samochodowego? Każdy silnik samochodowy emituje do atmosfery spaliny. Ich skład w znacznej mierze zależy od stanu technicznego samochodu, katalizatora, w który samochód jest wyposażony i rodzaju paliwa. Transport samochodowy jest główną przyczyną występowania smogu.

**Przebieg eksperymentu**

1. Przygotuj 16 szalek Petriego. Każdą z nich wyłóż bibułą filtracyjną, na której rozłóż w równych odległościach od siebie 25 nasion rzeżuchy. Zwilż bibułę wlewając do każdej szalki taką samą ilość wody. Szalki podziel na cztery grupy badawcze i odpowiednio je opisz np. Ia, Ib, Ic, Id, IIa, IIb itd. W każdej grupie badawczej szalki opisane literami a, b i c będą stanowiły powtórzenia, natomiast szalka d to próba kontrolna.
2. Ustaw wszystkie szalki na parapecie okiennym (lub w innym jasnym i stosunkowo ciepłym miejscu) i pozostaw je tam na 24 godziny.
3. Po upływie 24 godzin włóż każdą z 12 szalek oznaczonych literami a, b i c z każdego zestawu badawczego (I – IV) do oddzielnej torebki foliowej.
4. **Tę część doświadczenia przeprowadź przy pomocy i w obecności osoby dorosłej, która jest kierowcą samochodu użytego do pozyskania spalin.** Każdy z 12 woreczków napełnij spalinami wydobywającymi się z rury wydechowej samochodu pracującego na wolnych obrotach.
5. Po upływie 30 min. wyjmij z woreczków szalki Ia, Ib i Ic. Po upływie godziny od napełnienia woreczków spalinami wyjmij szalki IIa, IIb i IIc. Po upływie 2 godzin wyjmij szalki IIIa, IIIb i IIIc. Po upływie 3 godzin wyjmij szalki IVa, IVb i IVc. Szalki Id, IId, IIId i IVd będą stanowiły próbę kontrolną. Nasiona umieszczone na tych szalkach nie były poddane działaniu spalin samochodowych.
6. Ponownie umieść wszystkie szalki na parapecie okiennym. Dbaj o to, aby bibuła we wszystkich szalkach była stale lekko wilgotna.
7. Przez 4 – 6 kolejnych dni codziennie obserwuj kiełkowanie nasion. Zaprojektuj tabelę, w której zanotujesz wyniki swoich obserwacji.
8. Oblicz średnią liczbę wykiełkowanych nasion dla każdej serii badawczej. W tym celu dodaj wyniki uzyskane na szalkach a, b i c w każdej grupie (I – IV), sumę podziel przez 3.
9. Oblicz siłę kiełkowania nasion z próby kontrolnej oraz poddanych działaniu spalin samochodowych odpowiednio przez 0,5, 1, 2 i 3 godziny.

**siła kiełkowania = (liczba nasion, które wykiełkowały/ogólna liczba nasion) x 100%**

1. Porównaj wyniki prób badawczych z wynikami uzyskanymi na szalkach kontrolnych (szalki d), sformułuj i zapisz wnioski.

Zadania dodatkowe:

1. Zaplanuj podobne doświadczenie z wykorzystaniem spalin z samochodów spalających różny typ paliwa (np. benzynę ołowiową, bezołowiową, olej napędowy, gaz LPG, biopaliwa).
2. Poszukaj informacji (np. w roczniku statystycznym) na temat liczby zarejestrowanych w Polsce samochodów w kolejnych latach, rozpoczynając od roku 2010 do chwili obecnej. Przedstaw wyniki w postaci wykresu słupkowego. Określ tendencję zmian liczebności samochodów.

Literatura:

I. Walentyńska *Praktyczne przygotowanie do ochrony środowiska. Zestaw ćwiczeń z zakresu ochrony i kształtowania środowiska dla klas IV – VIII szkoły podstawowej,* Fundacja „Czyste jutro”, Bielsko-Biała 1995

**Wpływ różnorodnych sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska przyrodniczego (Magdalena Kopicka- Ankiewicz)**

#sposoby uzyskiwania energii #węgle kopalne #ropa naftowa #gaz ziemny #gazy cieplarniane #chemia

**Cele w języku uczniów:** dowiecie się jaki jest wpływ różnorodnych sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska przyrodniczego.

**Czas trwania:** 20 minut

**Metoda:** pokaz eksperymentu + praca z tekstem

**Środki dydaktyczne i materiały:** sprzęt i odczynniki potrzebne do doświadczenia, kolekcja węgli kopalnych oraz próbka ropy naftowej

**Opis**

Nauczyciel/ka wprowadza uczniów w temat różnych źródeł uzyskiwania energii.

1. Uczniowie i uczennice oglądają pokaz reakcji spalania metanu zamkniętego w bańkach mydlanych.

Przygotowujemy aparaturę do zbierania gazów. Do probówki wsypujemy mieszaninę składającą się z 2 g octanu sodu, 4 g wodorotlenku wapnia i 1 g sproszkowanego wodorotlenku sodu. Po zatkaniu wylotu probówki korkiem z osadzoną w nim rurką szklaną, ogrzewamy probówkę płomieniem palnika gazowego, zbierając powstający gaz w krystalizatorze wypełnionym wodą z płynem do mycia naczyń, następnie ostrożnie podpalamy otrzymane bańki mydlane.

Wersja zaawansowana - można zebrać bańki na mokre ręce i poprosić ucznia/ uczennicę o podpalenie.

Nauczyciel/ka prezentuje kolekcję węgli kopalnych oraz próbkę ropy naftowej.

2. Uczniowie i uczennice w parach wypełniają tabelkę dotyczącą charakterystyki surowców kopalnych, masy otrzymanych produktów oraz odpowiadające tym procesom wartości ciepła spalania i zastanawiają się spalanie, którego z nieodnawialnych surowców energetycznych jest najkorzystniejsze biorąc pod uwagę aspekt ekologiczny i ekonomiczny.

Karta pracy nr 1

Uzupełnijcie tabelę wpisując odpowiednie równania reakcji, a następnie przeanalizujcie dane dotyczące charakterystyki spalania nieodnawialnych źródeł energii.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Surowiec energetyczny | Składnik | Równanie reakcji spalania całkowitego | Masa produktów spalania 1 kg paliwa | Ciepło spalania |
| Węgiel kamienny | węgiel |  | 3,7 kg CO2 | 33 MJ/kg |
| Ropa naftowa | np. heptan |  | 3,8 kg CO2  1,44 kg H2O | 45 MJ/kg |
| Gaz ziemny | metan |  | 3,7 kg CO2  1,44 kg H2O | 83 MJ/kg |

*Tablice chemiczne*, Grupa Wydawnicza Adamantan, Warszawa 2003.

3. Uczniowie/Ce wraz z nauczycielem/ką weryfikując poprawność wypełnienia tabeli zastanawiają się nad najkorzystniejszym surowcem (najkorzystniejsze jest spalanie gazu ziemnego, wskazując, że ze spalenia 1 kg metanu emitowana jest do atmosfery najmniejsza ilość CO2, a jego wartość spalania- ilość ciepła jaka powstaje w procesie całkowitego spalania 1 kg paliwa, jest największa).

Nauczyciel/ka przypomina pojęcie gazów cieplarnianych i ich wpływu na zmiany temperatury na Ziemi.