

## Eksperyment dotyczący zmian klimatu



Imię i nazwisko:

---

---

Data:

### Opis doświadczenia

Pokaz wpływu obecności gazów cieplarnianych – produktów spalania na spotęgowanie efektu cieplarnianego i podwyższenie temperatury atmosfery.

#### Potrzebne materiały:

- dwa identyczne termometry (mogą być zwykłe cieczkowe) z podziałką do 50 °C (lub z jeszcze większym zakresem o ile możliwe) lub elektroniczne,
- 2 duże szklane słoiki z jak najszerszymi zakrętkami,
- długie zapalki kominkowe,
- reflektor z żarówką o mocy minimum 100W (zalecana 200W),
- dwie identyczne podkładki pod termometry dystansujące je od dna naczyń o kilka centymetrów (np. uformowane z aluminiowej folii spożywczej)



Przy wyborze termometrów oraz pozostałych materiałów należy zwrócić uwagę, aby były identyczne dla obydwu kompletów oraz aby w przypadku zastosowania termometru cieczkowego, zbiornik na ciecz podlegającą rozszerzaniu (lub próbnik temperatury w przypadku termometrów elektronicznych) był położony jak najwyżej ponad dolną krawędzią obudowy termometru.

Przy zastosowaniu termometrów elektronicznych należy zachować zasadę symetrycznego ustawienia próbnika temperatury i wyświetlaczy względem źródła światła.

### Wykonanie eksperymentu:

1. Na dnie obydwu słoików w sposób symetryczny, pośrodku i na podwyższeniu wewnątrz naczyń (np. z wykorzystaniem folii aluminiowej i za pomocą taśmy klejącej przyklejającej termometry na wewnętrznej ścianie słoików dla stabilizacji położenia) umieszczamy termometry (podziałka ma być widoczna z zewnątrz).
2. Zakręcamy jeden ze słoików, odpalamy kilka (4-5) zapatek kominkowych jednocześnie, czekamy aż się rozpalą i zapalone wkładamy delikatnie tak aby zsuwały się powoli na kawałku folii aluminiowej do drugiego, niezakręconego słoika. Pamiętamy, aby nie uszkodzić termometru. Czekamy, aż płomień się ustabilizuje i zakręcamy słoik z zapalkami w środku, które gasnąc wydzielają spaliny.
3. Następnie zabezpieczamy słoiki do następnej lekcji (np. w kolejnym tygodniu lub dniu), umieszczając w szafce lub innym miejscu, które zapewni takie same warunki termiczne dla obydwu naczyń, celem wyrównania temperatur w obydwu naczyniach. Ustawiamy naczynia na tyle ostrożnie aby nie porzesuwać rozmieszczenia termometrów wewnątrz.

Strona 1 z 2

## Eksperyment dotyczący zmian klimatu



Imię i nazwisko:

---

---

Data:

4. Po wyrównaniu temperatur (przynajmniej po 1h) jeśli danego dnia pogoda jest słoneczna to umieszczamy obydwa naczynia na parapecie lub balkonie szkolnym z dobrym nasłonecznieniem i najlepiej z ekspozycją południową, w taki sposób aby skala termometrów zwrócona była w sposób symetryczny w stronę klasy. W innym przypadku wykorzystujemy lampę. Odległość żarówki od słoików powinna wynosić 12-15 cm. Światło żarówki tradycyjnej jest podobne do słonecznego i dlatego możemy zastosować żarówkę tradycyjną (tj. nie może być to lampa LED lub świetlówka energooszczędna)
5. Ważne aby podziałka termometru była skierowana przeciwnie do kierunku źródła światła, a zbiornik z cieczą rozszerzalną (lub próbnik temperatury w przypadku termometru elektronicznego) znajdował się przynajmniej 3-4 cm nad dnem słoika.
6. Po ok. 2 minutach, a następnie po 15-20 minutach dokonać odczytu wskazań termometrów w obu słoikach.



**Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo w trakcie umieszczania zapalonych zapalek w naczyniach, a z drugiej strony zapewnić jak najdłuższy czas utrzymania dobrze rozpalonych zapalek w zakręconym słoiku (ilość spalin ma bardzo istotny wpływ na wynik eksperymentu) ale zasady BHP i bezpieczeństwo uczniów muszą pozostać priorytetem!**

## Ocena eksperymentu

Co tam zaszło?

W pierwszych minutach temperatura jednakowo szybko rośnie w obydwu naczyniach, ze względu na podobieństwo warstwy szkła naczyń do atmosfery, która zatrzymuje ucieczkę ciepła w przestrzeń kosmiczną, co jest przyczyną naturalnego występowania efektu cieplarnianego (lub w tłumaczeniu z języka angielskiego: szklarniowego). Podwyższając temperaturę umożliwia on życie na naszej planecie (w obydwu słoikach temperatura jest znacząco wyższa niż otaczającego je powietrza poza nimi). Zapalki wykorzystane są dla zobrazowania spalania paliw kopalnych. Zaobserwowana różnica temperatur w słojach wynosząca 1-2 °C związana jest z obecnością produktów spalania w tym CO<sub>2</sub> w jednym z naczyń.

Źródłem podwyższonej emisji gazów cieplarnianych, w szczególności CO<sub>2</sub>, jest przede wszystkim przemysłowa działalność człowieka, związana ze spalaniem paliw kopalnych, transportem, produkcją rolniczą. Prowadzi ona do niebezpiecznego dla nas podwyższania się temperatury na Ziemi.

Strona 2 z 2