



## Baloniku - rośnij duży, okrągłutki!

### Cel doświadczenia:

Jak zmienia się poziom wody podczas jej podgrzewania? Jak zmienia się objętość gazów wraz z temperaturą? Czy zmiany temperatury mogą spowodować zmiany rozmiaru ciał stałych?

### Problem do rozwiązania

Jak zmienia się poziom wody podczas jej podgrzewania? Jak zmienia się objętość gazów wraz z temperaturą? Czy zmiany temperatury mogą spowodować zmiany rozmiaru ciał stałych? Klubowicz po wykonaniu serii prostych eksperymentów potrafi wytłumaczyć czym jest rozszerzalność temperaturowa, z czym związane jest to zjawisko i jakie są jego skutki.

### Spis materiałów

- 1 butelka szklana (dowolna objętość)
- 2 butelka plastikowa bez zakrętki (dowolna objętość)
- 3 przezroczysta słomka/rureczka gumowa
- 4 plastelina
- 5 barwnik spożywczy lub farba (cokolwiek, co zabarwi wodę i nie zmieni przy tym jej właściwości)
- 6 garnek/ naczynie szklane
- 7 kuchenka
- 8 balon
- 9 moneta
- 10 deseczka/pudełko od zapalek
- 11 gwoździe/szpilki
- 12 świeczka
- 13 pinceta

!!!!UWAGA!!!! – W doświadczeniach wykorzystywana jest gorąca woda i wysoka temperatura. Zachowaj szczególną ostrożność! Pracuj tylko pod nadzorem osoby dorosłej.

## Etapy przeprowadzania doświadczenia

### Eksperyment 1

- 1 Do szklanej butelki wlej zimną wodę. Napełnij całą butelkę, możesz dodać barwnika (to ułatwi obserwacje).
- 2 Wstaw słomkę do środka butelki i uszczelnij plasteliną dookoła.
- 3 Napełnij garnek wodą i butelkę wstaw do środka. Garnek podgrzewaj na kuchence. Obserwuj poziom wody w słomce (**UWAGA!** Szkło niskiej jakości może pękać, jeśli wystawi się ją na przedłużone działanie wysokiej temperatury!).

### Eksperyment 2

- 1 Na szyjkę plastikowej butelki nałóż balon.
- 2 Do jednego naczynia nalej gorącej wody, do drugiego zimnej.
- 3 Butelkę z balonem wstaw do naczynia z gorącą wodą. Obserwuj co się dzieje z balonem.
- 4 Następnie butelkę z balonem przenieś do naczynia z zimną wodą. Obserwuj zachowanie balonu.

### Eksperyment 3

- 1 Połóż monetę na deseczce/ pudełku od zapalek i wbij 2 gwoździe/szpilki po obu jej końcach, wyznaczając odcinek równy średnicy monety. Moneta pomiędzy gwoździami/szpilkami powinna się przesuwać.
- 2 Następnie monetę ogrzej w płomieniu świecy. Monetę trzymaj za pomocą pincety.
- 3 Połóż monetę na deseczce i spróbuj przesunąć pomiędzy gwoździami/szpilkami.

## Pytania do doświadczenia

- 1 Dlaczego zmiany temperatury prowadzą do zmiany objętości cieczy, gazów i ciał stałych?
- 2 Czy wszystkie monety rozszerzają się tak samo pod wpływem ogrzewania (jeśli masz szansę, sprawdź również monety z innych krajów)?

## Opis zjawiska

Rozszerzalność temperaturowa jest właściwością ciał polegającą na wzroście objętości wraz ze wzrostem temperatury. W miarę wzrostu temperatury drobiny cieczy, ciał stałych i gazów zyskują coraz większą energię kinetyczną, poruszają się więc coraz szybciej. W wyniku tego drobiny materii oddalają się od siebie na coraz większe odległości, powodując wzrost objętości.

## Interpretacje wyników

Rozszerzalność temperaturowa jest właściwością ciał polegającą na wzroście objętości wraz ze wzrostem temperatury. W miarę wzrostu temperatury drobiny cieczy, ciał stałych i gazów zyskują coraz większą energię kinetyczną, poruszają się więc coraz szybciej. W wyniku tego drobiny materii oddalają się od siebie na coraz

większe odległości, powodując wzrost objętości.

## Ciekawostki

- 1** Woda posiada *anomalną rozszerzalność temperaturową* - zmniejsza swoją objętość w miarę wzrostu temperatury w przedziale od 0 do 4°C (woda ma największą gęstość w 4°C). Powyżej 4°C zachowuje się jak większość substancji zwiększając swoją objętość wraz z temperaturą. To oznacza, że w jeziorach woda o największej gęstości opada na dno. Dzięki tej własności ryby mogą przetrwać zimę na dnie zbiorników wodnych.
- 2** Zjawisko to (*anomalnej rozszerzalności temperaturowej wody*) może być szkodliwe w skutkach. Jeżeli temperatura wody spadnie poniżej 4°C, objętość wody się zwiększy i może nastąpić pęknięcie rur czy grzejników.
- 3** Zjawisko rozszerzalności termicznej jest często efektem niepożądanym. Różnego typu konstrukcje jak mosty czy szyny kolejowe, które są narażone na duże wahania temperatury muszą być wyposażone w tzw. *przerwy dylatacyjne* chroniące konstrukcję przed deformacjami.
- 4** Wzmianki o pierwszym termometrze pochodzą z 210 r. p.n.e. Za jego twórcę uważa się greckiego pisarza i inżyniera Filona z Bizancjum. Natomiast pierwszy precyzyjny termometr stworzył Gabriel Fahrenheit w XVIII wieku.