KLUB MŁODEGO ODKRYWCY

Koordynator programu
CENTRUM NAUKI KOPERNIK

Baloniku – rośnij duży, okrąglutki!

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 zapałek
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 ja 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 zapałek 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.