



**Typ szkoły:** Ponadgimnazjalne.

**Dział:** Częsteczkowa budowa materii.

**Temat:** Badanie zjawiska rozszerzalności temperaturowej ciał stałych, cieczy i gazów.

**Cel główny:** uczeń bada wpływ temperatury na rozmiary ciał stałych, cieczy i gazów.

**Cele szczegółowe:** uczeń podaje przykłady wykorzystania rozszerzalności temperaturowej różnych substancji.

**Środki dydaktyczne:** zgodnie z instrukcją do doświadczeń.

**Metody i formy pracy:** ćwiczenia laboratoryjne, pogadanka, dyskusja, praca w grupach.

| Etapy lekcji  | Czynności: nauczyciel (N), uczniów (U).   |
|---|---|
| <b>Wprowadzenie</b>   | <p><b>N:</b> Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu: budowa cząsteczkowa ciał stałych, cieczy i gazów, zmiana rozmiarów ciała pod wpływem ogrzewania.</p> <p><b>U:</b> Odpowiadają na pytania, opisują zjawiska.</p>   |
| <p><b>Tok zasadniczy:</b></p> <p><b>1-przedstawienie celu lekcji.</b></p> <p><b>2-eksperyment</b></p> | <p><b>N:</b> Prezentacja przykładów ilustrujących temat główny lekcji: pogadanka na temat gęstości upakowania cząsteczek tej samej substancji w różnych stanach skupienia, wpływie temperatury na zachowanie się cząsteczek.</p> <p><b>U:</b> Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.</p> <p><b>N:</b> Przygotowanie eksperymentu: opis materiałów i czynności niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentu, podział na grupy.</p> <p><b>U:</b> W grupach konstruuje przyrząd opisany przez nauczyciela.</p> <p>Grupa 1: bada rozszerzalność temperaturową ciał stałych,<br/>Grupa 2: bada rozszerzalność temperaturową cieczy,<br/>Grupa 3: bada rozszerzalność temperaturową gazów.</p> <p><b>N:</b> Nadzoruje przebieg eksperymentu, stymuluje aktywność uczniów.</p> |
| <b>3-dyskusja wyników</b>   | <p><b>N:</b> Proponuje formę dyskusji wyników eksperymentu, pomaga uczniom w formułowaniu wniosków.</p> <p><b>U:</b> Analizują wyniki eksperymentu w odniesieniu do poznanej teorii.</p> <p><b>U:</b> Wprowadzają uogólnienia, sporządzają notatki z eksperymentu, wypełniają kartę eksperymentu, piszą wnioski.</p>  |
| <b>4-wprowadzenie nowych treści.</b>  | <p><b>N:</b> Wprowadzenie nowych treści: anomalna rozszerzalność temperaturowa wody.</p> <p><b>U:</b> Notuje najważniejsze pojęcia.</p>   |
| <b>Zakończenie</b>  | <p><b>N:</b> podsumowuje lekcję zadając pytania dotyczące zjawiska rozszerzalności temperaturowej.</p> <p><b>U:</b> odpowiada na pytania wykorzystując wnioski z przeprowadzonego doświadczenia, podaje przykłady wykorzystania zjawiska rozszerzalności ciał stałych, cieczy i gazów.</p>  |



### Karta eksperymentu 1

|   |  |
|---|--|
| <b>Temat eksperymentu</b>   | Badanie rozszerzalności temperaturowej ciał stałych.   |
| <b>Instrukcja wykonania</b>   | Sporządzenie zestawu doświadczalnego zgodnie z instrukcją (materiały str...). Położyć monetę na deseczce i wbić 2 gwoździe tak aby moneta między nimi zesuwała się swobodnie. Następnie trzymając monetę za pomocą pincety, ogrzać ją w płomieniu świecy. Ponownie położyć monetę na deseczce i spróbować przesunąć między gwoździami. Wyjaśnić zachowanie się monety po ogrzaniu. |
| <b>Obserwacje</b><br>(opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek) |  |
| <b>Wnioski</b><br>(odniesienie do teorii)   |  |



## Karta eksperymentu 2

|   |   |
|---|---|
| <b>Temat eksperymentu</b>   | Badanie rozszerzalności temperaturowej cieczy.  |
| <b>Instrukcja wykonania</b>   | Sporządzenie zestawu doświadczalnego zgodnie z instrukcją (materiały str...).<br>W nakrętce od słoiczka zrobić otwór gwoździem i włożyć w otwór pusty wkład od długopisu. Uszczelnić otwór klejem. Do słoiczka wlać esencję i zamknąć go nakrętką. Ogrzewać rękami słoiczek. Obserwować poziom cieczy w rurce. Wyjaśnić zachowanie się cieczy pod wpływem ogrzewania. |
| <b>Obserwacje</b><br>(opisujemy w punktach przebieg eksperymentu:<br>przyczyna<br>skutek) |   |
| <b>Wnioski</b><br>(odniesienie do teorii)   |   |



### Karta eksperymentu 3

|   |   |
|---|---|
| <b>Temat eksperymentu</b>   | Badanie rozszerzalności temperaturowej gazów.   |
| <b>Instrukcja wykonania</b>   | Sporządzenie zestawu doświadczalnego zgodnie z instrukcją (materiały str...). Do butelki wlać niewielką ilość spirytusu salicylowego, osmarować otwór butelki płynem do mycia naczyń, położyć monetę na otwór butelki. Ogrzewać butelkę rękami i obserwować zachowanie się monety. Wyjaśnić zachowanie się monety podczas ogrzewania powietrza zawartego w butelce. |
| <b>Obserwacje</b><br>(opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek) |   |
| <b>Wnioski</b><br>(odniesienie do teorii)   |   |