

# WYZNACZANIE CIEPŁA

## 26 WŁAŚCIWEGO CIAŁ STAŁYCH PRZY UŻYCIU KALORYMETRU

### 1. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

- Pojęcia ciepła i temperatury;
- zasada zachowania energii w odniesieniu do ciepła; bilans cieplny;
- kalorymetria;
- pojemność cieplna ciał stałych, ciepło właściwe ciał stałych i jego zależność od temperatury;
- prawo Dulonga i Petita;
- idealny i rzeczywisty przebieg wymiany ciepła w kalorymetrze - metoda interpolacji różnicy temperatur do nieskończonej szybkiej wymiany ciepła.

### 2. POMIARY

1. Zważyć i oznaczyć badane ciała ( $m_c$ ).
  2. Wyjąć z kalorymetru naczynko (mosiądz) i zważyć je wraz z mieszadełkiem ( $m_k$ ).
  3. Nalać wody do naczynka kalorymetrycznego do 2/3 objętości i zważyć je z wodą – wyznaczyć masę wody ( $m_w$ ).
  4. Umieścić badane ciało w ogrzewaczu parowym, doprowadzić wodę w czajniku do wrzenia.
  5. Gdy z węża czajnika zacznie wydobywać się para umieścić pierwsze badane ciało w ogrzewaczu na co najmniej 10 minut (przyjmujemy wtedy, że ciało ma taką samą temperaturę jak woda w czajniku).
  6. Na 5 minut przed wrzuceniem ciała do naczynka kalorymetrycznego wykonać pomiar temperatury początkowej wody w kalorymetrze. W tym celu należy co 30 sekund zapisywać temperaturę z dokładnością do 0,1 °C.
  7. Możliwie szybko przenieść ciało do naczynka kalorymetrycznego i rozpocząć pomiar temperatury.
  8. Najpierw co 30 sekund (pierwsze 5 minut) i potem co 1 minutę zapisywać temperaturę wewnątrz kalorymetru.
  9. Sprawdzić ciśnienie panujące w laboratorium w celu określenia temperatury gorącego ciała ( $T_c$ ).
  10. Analogiczne pomiary wykonać dla wszystkich ciał.
- Uwaga!!! Za każdym razem należy zmierzyć temperaturę początkową wody przed wrzuceniem ciała.**

### 3. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

1. Dla każdego ciała wykonać wykres zależności temperatury wewnątrz kalorymetru od czasu  $T = f(t)$  przed i po wrzuceniu ciała.
2. Metodą interpolacji określić temperatury początkowe ( $T_p$ ) i końcowe ( $T_k$ ) wody w kalorymetrze dla każdego badanego ciała.
3. Ułożyć bilans cieplny i wyliczyć ciepło właściwe  $c_c$  poszczególnych ciał.
4. Rachunek niepewności obliczonej wartości ciepła właściwego  $u(c_c)$  opieramy na niepewności maksymalnej. Najpierw obliczamy niepewności maksymalne  $\Delta x_i$  wszystkich wielkości mierzonych bezpośrednio a następnie obliczamy niepewność maksymalną korzystając ze wzoru (18) z Instrukcji ONP.

### 4. LITERATURA

- T. Dryński - „Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki”  
B. Jaworski, A. Dietlaf - „Kurs fizyki” tom I  
Sz. Szczeniowski - „Fizyka doświadczalna” tom I