

Ćwiczenie: ciepło właściwe ciał stałych

Ciepło właściwe opisuje ilość energii potrzebną do ogrzania 1kg danej substancji o 1K. Ćwiczenie polega na pomiarze ciepła właściwego wybranych metali poprzez bilans cieplny.

Przyrządy: kalorymetr, waga szkolna, palnik, bryły metalowe, pirometr, termometr.

Przebieg ćwiczenia:

Nie kieruj celownika laserowego pirometru w stronę innych uczniów, przechodniów, ścian pracowni ani okolicznych budynków. Nie wkładaj do płomienia palnika innych przedmiotów.

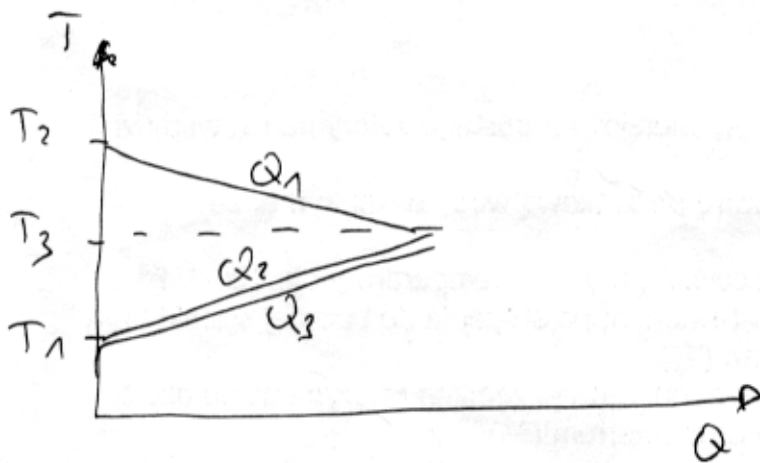
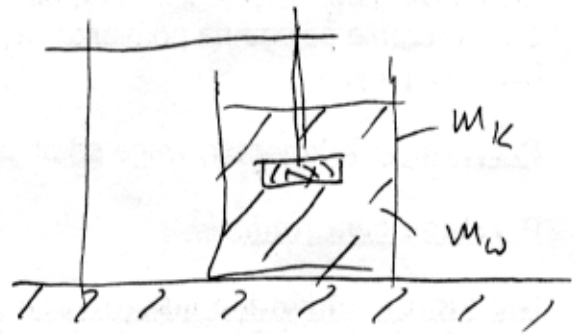
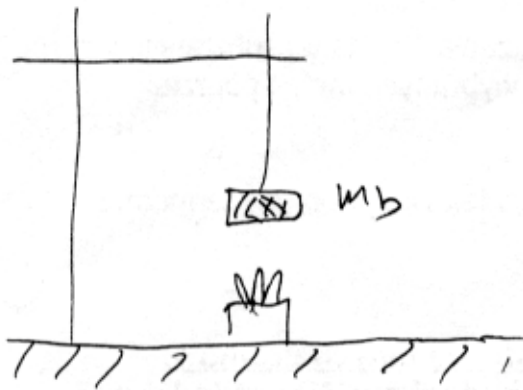
- 1/ Zmontuj zestaw w/g rysunku.
- 2/ Wykonaj pomiar masy wybranej bryły metalowej, pustego kalorymetru, wody w kalorymetrze.
- 3/ Zmierz po ok. 2 minutach temperaturę początkową wody w kalorymetrze termometrem (T_1).
- 4/ Ostrożnie podgrzej palnikiem zamocowaną bryłę do temperatury ok. 120-150° C, temperaturę sprawdzaj pirometrem ustawionym prostopadle do bocznej ścianki bryły dokonaj z niewielkiej odległości 5-10cm (T_2).
- 5/ Zanurz bryłę do wody w kalorymetrze, odczep ją i zamknij kalorymetr, po ok. 2 minutach sprawdź temperaturę wody termometrem (T_3)
- 3/ Dwukrotnie powtórz pomiar dla innej temperatury początkowej wody.

Opracowanie wyników:

- 1/ Uzupełnij tabelę wyników, z bilansu cieplnego wyznacz wartość ciepła właściwego.
- 2/ Oblicz błąd bezwzględny i względny pomiaru ciepła właściwego.
- 3/ Ustal przedział w którym zawarta jest rzeczywista wartość ciepła właściwego.

Lp.	m_b (kg)	m_k (kg)	m_w (kg)	T_1 (K)	T_2 (K)	T_3 (K)

- $C_{w \max}$ – największa wartość ciepła właściwego
 $C_{w \min}$ – najmniejsza wartość ciepła właściwego
 ΔC_w – maksymalny błąd bezwzględny
 δC_w – maksymalny błąd względny
 \bar{c}_w – wartość średnia ciepła właściwego



$$Q_1 = Q_2 + Q_3$$

$$Q_1 = m_B c_{wB} (T_2 - T_3)$$

$$Q_2 = m_K c_{wK} (T_3 - T_1)$$

$$Q_3 = m_W c_{wW} (T_3 - T_1)$$

$$m_B c_{wB} (T_2 - T_3) = m_K c_{wK} (T_3 - T_1) + m_W c_{wW} (T_3 - T_1) \Rightarrow c_{wB} = \dots$$

$$c_{w_{H_2O}} = 4200 \left[\frac{\text{J}}{\text{kgK}} \right]$$

$$c_{w_{Al}} = 900 \left[\frac{\text{J}}{\text{kgK}} \right]$$