

8.1

Stanovení měrné tepelné kapacity kovového vzorku

Úkol:

Stanovte měrnou tepelnou kapacitu **minimálně dvou** vybraných kovových vzorků, jejich nejistoty. Vypočtenou tepelnou kapacitu kovových vzorků porovnejte s tabulkovou hodnotou a určete o jaký materiál se jedná.

Postup:

- 1) Vyberte jeden ze 4 kovových vzorků a určete jeho hmotnost m .
- 2) Vzorek vložte do lázně termostatu a ohřejte ho na teplotu $t_2 = 80^\circ\text{C}$. Při dosažení teploty t_2 , ponechte vzorek minimálně ještě 5 minut v lázni, aby bylo zaručeno dokonalé prohřátí vzorku včetně jádra.
- 3) Mezitím zvažte prázdný kalorimetr, poté ho napusťte studenou vodou a stanovte váhu samotné vody m_v .
- 4) Před vložením vzorku o teplotě $t_2 = 80^\circ\text{C}$ do lázně kalorimetru zaznamenejte teplotu vody t_1 . Poté vložte vzorek, uzavřete kalorimetr víkem a čekejte až se teplota v kalorimetru ustálí na teplotě t .
- 5) Měrnou tepelnou kapacitu vypočtete dle vztahu:

$$c = \left[\frac{m_v c_v + C_K}{m} \right] \cdot \left[\frac{t - t_1}{t_2 - t} \right]$$

Poznámky k měření a vyhodnocení:

- 1) Při výpočtu tepelné kapacity kalorimetru ($C_K = K_K + K_t$) použijte tyto hodnoty:

Tepelná kapacita kalorimetru

$$K_k = (70 \pm 2) \text{ J.K}^{-1}$$

tepelná kapacita digitálního teploměru

$$K_t = (2,0 \pm 0,5) \text{ J.K}^{-1}$$

- 2) Teplota t_2 je měřena v termostatu s přesností $0,5^\circ\text{C}$. Výslednou teplotu stanovte po promíchání digitálním teploměrem. Jeho maximální přípustná chyby je $0,3^\circ\text{C}$.

Poznámka:

Relativní přesnost vážení bude vždy mnohem větší než relativní určení teploty. Proto předpokládáme, že na nejistotě u_c se budou jako zdroje podílet pouze teploty t, t_1, t_2 a tepelná kapacita K_k kalorimetru. Měření všech veličin provádíme pouze jednou, proto budeme uvažovat pouze nejistoty typu B a jejich jednotlivé nejistoty stanovíme z maximální nepřesnosti přímo měřených veličin. Pro výslednou relativní nejistotu měrné tepelné kapacity použijeme vztah:

$$u_{rcB} = \sqrt{\frac{u_{C_{KB}}^2}{(m_v c_v + C_K)^2} + \frac{u_{tB}^2 + u_{t_1B}^2}{(t - t_1)^2} + \frac{u_{t_2B}^2 + u_{tB}^2}{(t_2 - t)^2}}$$