

Laboratórne cvičenie č.1

Dátum: 30.9.2020

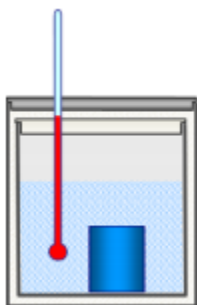
Spolupracovníci: Nina Anna Hliboká, Antónia Beňová, Nina Čelovská, Gabriela Benková

Názov: Určenie hmotnostnej tepelnej kapacity telesa použitím kalorimetrickej rovnice

Pomôcky: kalorimeter, digitálne váhy, teleso, fyzikálne tabuľky, teplomer

Teória: Do kalorimetra dáme kvapalinu a do nej kovové teleso. Tepelná výmena medzi zohriatym telesom a vodou bude prebiehať, kým nenastane rovnovážny stav s výslednou teplotou t_v . Voda bude prijímať teplo, ktoré bude teleso odovzdávať. Teplo prijaté vodou sa bude rovnať teplu odovzdanému telesom. Hmotnostnú tepelnú kapacitu telesa určíme pomocou kalorimetrickej rovnice, ak poznáme hmotnostnú tepelnú kapacitu vody a ostatné veličiny odmeriame.

Schéma: m_1 - hmotnosť telesa, c_1 – hmotnostná tepelná kapacita telesa, t_1 - teplota telesa, m_2 - hmotnosť vody, c_2 - hmotnostná tepelná kapacita vody, t_2 - teplota vody



$$Q_1 = m_1 c_1 (t_1 - t_v)$$

$$Q_2 = m_2 c_2 (t_v - t_2)$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$m_1 c_1 (t_1 - t_v) = m_2 c_2 (t_v - t_2)$$

Postup:

1. Odvážime hmotnosť telesa m_1 , hmotnosť vnútornej nádoby kalorimetra m_k
2. Určíme hmotnosť vody v kalorimetri m_2
3. Určíme teplotu vody pred tepelnou výmenou t_2
4. Teleso ponoríme do vriacej vody a po vyrovnaní teplôt rýchlo preniesieme do kalorimetra, ktorý zatvoríme a za stáleho miešania určíme výslednú teplotu t_v
5. Vypočítame hmotnostnú tepelnú kapacitu telesa c_1 použitím kalorimetrickej rovnice

Výpočty:

$$m_1 = 50\text{g} = 0.05\text{kg}$$
$$t_1 = 96^\circ\text{C}$$

$$m_2 = 220\text{g} = 0.22\text{kg}$$

$$t_2 = 23^\circ\text{C}$$

$$c_2 = 4186,8\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

$$m_k = 60\text{g} = 0.06\text{kg}$$

$$C_k = 78.848\text{J/K}$$

$$t_v = 26^\circ\text{C}$$

$$c_1 = \frac{m_2 c_2 (t_v - t_2) + C_k (t_v - t_2)}{m_1 (t_1 - t_v)}$$

$$c_1 = \frac{0.22 \times 4186,8 (26 - 23) + 78,848 (26 - 23)}{0,05 (96 - 26)}$$

$$c_1 = 857,095\text{ J}\cdot\text{Kg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

Záver: Pomocou kalorimetrickej rovnice sme určili hmotnostnú tepelnú kapacitu telesa. Na základe výsledku kalorimetrickej rovnice a hodnôt hmotnostnej tepelnej kapacity látok v tabuľkách sme zistili, že teleso je pravdepodobne z hliníka.