

Laboratórne cvičenie č. 3

Názov: Určenie hmotnostnej tepelnej kapacity telesa použitím kalorimetrickej rovnice

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

Teória: Hmotnostná tepelná kapacita látky je charakteristická veličina pre danú látku. Jej číselná hodnota udáva množstvo tepla, ktoré musí prijať 1 kg látky, aby sa jej teplota zvýšila o 1°C.

Kalorimetrická rovnica $\rightarrow Q = mc(t_2 - t_1)$.

Tepelná výmena bude prebiehať dovtedy, pokiaľ nenastane rovnovážny stav s výslednou teplotou t_v .

Teleso teplo odovzdáva, kalorimeter a voda teplo prijímajú.

$$Q_1 = Q_2 + Q_k$$

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

- 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 prenesieme do kalorimetra, ktorý zatvoríme a za stáleho miešania určíme výslednú teplotu t_v .
 5. Vypočítame hmotnostnú tepelnú kapacitu telesa c_1 .

Výpočty: $c_2 = 4186,8 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ $C_k = 78,848 \text{ J.K}^{-1}$

$t_1 = 97 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_2 = 23 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_v = 27 \text{ }^\circ\text{C}$

$m_1 = 0.101 \text{ kg}$ $m_2 = 0.186 \text{ kg}$ $m_k = 0.06 \text{ kg}$

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

$c_1 = 485,2 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

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

Záver: Týmto laboratórnym cvičením sme sa snažili určiť hmotnostnú tepelnú kapacitu nášho telesa použitím kalorimetrickej rovnice a následne určiť z akého materiálu je teleso vyrobené. Po zadání číselných hodnôt do kalorimetrickej rovnice sme zistili, že hmotnostná tepelná kapacita telesa je $485,2 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$. Hodnotu sme porovnali vo fyzikálnych tabuľkách a skonštatovali sme, že teleso je pravdepodobne zliatinou železa ($450 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$) a niklu ($450 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$).

Vznik odchýlok bol spôsobený nepresnosťou merania a ľudským faktorom.

Zdroj: <https://sssbb.webnode.sk/grs/zwcad-touch/tabulky/>