

Laboratórne cvičenie č.4

Dátum: 8.10. 2021

Autor: Karolína Katriňáková

Spolupracovníci: Ema Kostecká, Alex Duleba, Michaela Gočová

Názov: Určenie mernej tepelnej kapacity pevnej látky použitím zmiešavacieho kalorimetra.

Úloha/y: Určte mernú tepelnú kapacitu daného kovu.

Pomôcky: zmiešavací kalorimeter, teplomer, váhy, ohrievač s vodným kúpeľom, kovový predmet

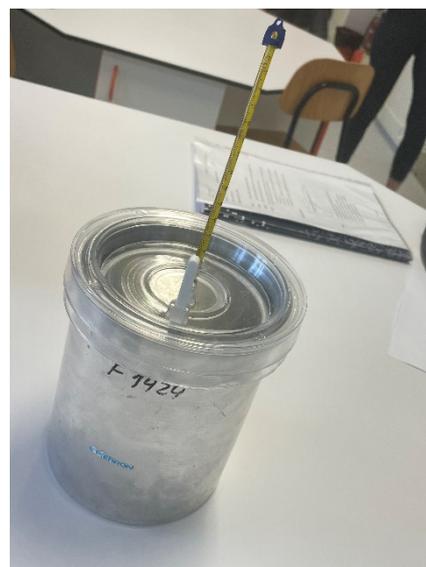
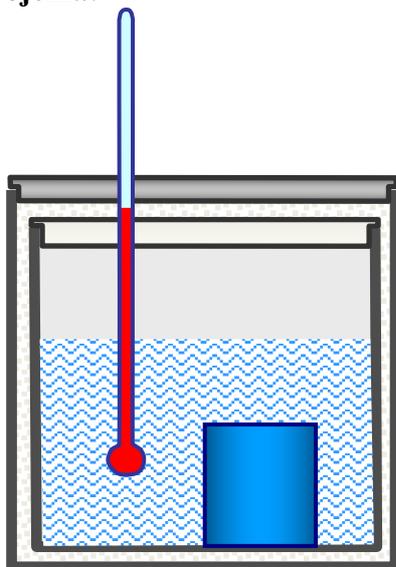
Teória: Keď medzi teplejším telesom a chladnejšou kvapalinou prebieha v kalorimetri tepelná výmena, platí kalorimetrická rovnica v tvare:

$$Q_1 = Q_2 + Q_K$$

$$c_1 m_t (t_1 - t_v) = m_2 c_2 (t_v - t_2) + m_K c_K (t_v - t_2)$$

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

Schéma zapojenia:



- Postup:**
1. Pomocou váh sme odmerali hmotnosť telesa.
 2. Kovové teleso sme dali variť do ohrievača s vodným kúpeľom.
 3. Pomocou váh sme odmerali hmotnosť vnútornej nádoby kalorimetra.

4. Naliali sme vodu približne do jednej tretiny vnútornej nádoby kalorimetra.
5. Pomocou váh sme odmerali hmotnosť vody v nádobe.
6. Pomocou teplomera sme odmerali teplotu vody a teplotu nádoby.
7. Na internete sme vyhľadali merné tepelné kapacity vody a hliníka.
8. Horúce teliesko sme vložili do vnútornej nádoby kalorimetra a kalorimeter sme uzavreli.
9. Obsah kalorimetra sme párkrát jemne premiešali.
10. Po dosiahnutí rovnovážneho stavu odmeriame teplotu vody v kalorimetri.
11. Pomocou vzorca vypočítame mernú tepelnú kapacitu telieska.

Tabuľka:

m_2 - hmotnosť vody	$m_2 = 84\text{g}$
c_2 - merná tepelná kapacita vody	$c_2 = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$
t_2 - teplota vody	$t_2 = 22^\circ\text{C}$
m_1 - hmotnosť telesa	$m_1 = 41\text{g}$
c_1 - merná tepelná kapacita telesa	$t_1 = 100^\circ\text{C}$
t_1 - teplota telesa	$m_K = 420\text{g}$
m_K - hmotnosť vnútornej nádoby kalorimetra	$c_K = 896 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$
c_t - merná tepelná kapacita hliníka	$t_K = 22^\circ\text{C}$
t_1 - teplota vnútornej nádoby kalorimetra	$t_v = 24^\circ\text{C}$
t_v - výsledná teplota	

$$c_1 = \frac{m_2 c_2 (t_v - t_2) + m_K c_K (t_v - t_2)}{m_1 (t_1 - t_v)}$$
$$c_1 = \frac{84\text{g} \cdot 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \cdot (24^\circ\text{C} - 22^\circ) + 420\text{g} \cdot 896 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \cdot (24^\circ\text{C} - 22^\circ\text{C})}{41\text{g} \cdot (100^\circ\text{C} - 24^\circ\text{C})}$$
$$c_1 = 1711,067 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$$

Výsledky: $c_1 = 1711,067 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$

Záver: Pri meraní a výpočtoch mernej tepelnej kapacity telesa sme dosiahli hodnotu $1711,067 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$. Toto teleso bolo z hliníka avšak tabuľková hodnota mernej tepelnej kapacity hliníka je $896 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$. Nami dosiahnutá tepelná kapacita telesa sa nerovná tabuľkovej hodnote mernej tepelnej kapacity hliníka z rôznych možných dôvodov. Napríklad: nedokonalosťou meracej metódy, únikom tepla pri nedostatočnej izolácii sústavy počas merania teploty, straty tepla pri prenášaní telesa z vodného kúpeľa do kalorimetra alebo fakt, že sme rátali s hmotnosťou celej nádoby pričom voda bola v kontakte len s jednou tretinou jej povrchu.