

2. URČENIE MERNEJ TEPELNEJ KAPACITY PEVNEJ LÁTKY ZMIEŠAVACÍM KALORIMETROM

Vypracoval:

Dátum:

Trieda:

Školský rok:

Ročník: 2.

Teoretický úvod :

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

$$Q_1 = Q_2 + Q_3$$

kde Q_1 - je teplo odovzdané teplejším telesom

Q_2 - teplo prijaté chladnejšou kvapalinou

a Q_3 - teplo prijaté kalorimetrom.

Ak označíme teploty t_1 - začiatočná teplota teplejšieho telesa, t_2 - začiatočná teplota kvapaliny a t - výsledná teplota sústavy po dosiahnutí rovnovážneho stavu, potom môžeme jednotlivé teplá vyjadriť nasledovne :

$$Q_1 = m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t)$$

$$Q_2 = m_2 \cdot c_2 \cdot (t - t_2)$$

$$Q_3 = m_k \cdot c_k \cdot (t - t_2)$$

kde m_1 - je hmotnosť teplejšieho telesa

c_1 - merná tepelná kapacita teplejšej látky

m_2 - hmotnosť kvapaliny v kalorimetri

c_2 - merná tepelná kapacita kvapaliny

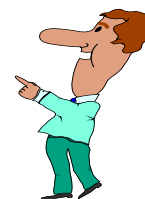
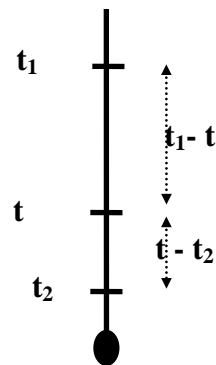
m_k - hmotnosť vnútornej nádoby kalorimetra s miešačkou

a c_k - merná tepelná kapacita kovu, z ktorého je kalorimeter vyhotovený.

Z vyjadrenia kalorimetrickej rovnice $m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t) = m_2 \cdot c_2 \cdot (t - t_2) + m_k \cdot c_k \cdot (t - t_2)$

môžno určiť mernú tepelnú kapacitu c_1 daného kovu, ak poznáme c_2 - mernú tepelnú kapacitu kvapaliny, c_k - mernú tepelnú kapacitu kovu, z ktorého je kalorimeter vyhotovený a odmeriame ostatné veličiny nasledovne :

$$c_1 := \frac{m_2 \cdot c_2 \cdot (t - t_2) + m_k \cdot c_k \cdot (t - t_2)}{m_1 \cdot (t_1 - t)}$$



Úloha : určte mernú tepelnú kapacitu daného kovu.

Pomôcky: zmiešavací kalorimeter s príslušenstvom, laboratórne váhy, sada závaží, ohrievač s vodným kúpeľom, kovový predmet.

Postup:

1. Pripravte laboratórne váhy na váženie.
2. Odmerajte hmotnosť m_1 kovového predmetu. Merania opakujte 3 krát.
3. Vložte kovový predmet do vodného kúpeľa. Zapnite ohrievač.
4. Odmerajte hmotnosť m_k vnútornej nádoby kalorimetra s príslušenstvom. Meranie opakujte 3 krát.
5. Nalejte do kalorimetra vodu (približne do polovičky nádoby). Odmerajte hmotnosť $m_k + m_2$ vnútornej nádoby kalorimetra s príslušenstvom a vodou. Meranie opakujte 3-krát.
6. Teplomerom odmerajte teplotu t_2 vody v kalorimetri.
7. Odmerajte teplomerom teplotu t_1 vodného kúpeľa. Rovnakú teplotu má aj kovový predmet v ňom.
8. Preneste kovový predmet do kalorimetra. Kalorimeter uzavrite a nechajte prebehnúť tepelnú výmenu (prenesenie predmetu do kalorimetra musí byť veľmi rýchle).
9. Teplomerom odmerajte teplotu t sústavy po dosiahnutí rovnovážneho stavu.
10. Z nameraných údajov vypočítajte mernú tepelnú kapacitu daného kovu. Výsledok určte formou intervalu a relatívnej chyby merania.

Otázky :

1. Porovnajte zistenú hodnotu s údajom mernej tepelnej kapacity daného kovu v tabuľkách.
2. Urobte rozbor chýb, ktoré vznikajú pri meraní mernej tepelnej kapacity látky.