

9.1

Stanovení měrného skupenského tepla tání ledu

Úkol:

Stanovte měrné skupenské teplo tání ledu l .

Postup:

- 1) Zvažte hmotnost prázdného kalorimetru a hmotnost míchadla. Napuště do kalorimetru (cca 2 cm pod horní okraj) teplou vodu – 30-40 °C a po té zjistěte celkovou hmotnost kalorimetru včetně vody a míchadla.
- 2) Po té vložte kalorimetr na elektrickou míchačku, přikryjte víkem kalorimetru a zapněte míchačku. V PC vyhledejte program „Teplota“. Po naběhnutí programu klikněte na ikonu START, tím se provede automatická registrace průběhu teploty v kalorimetru.
- 3) Po cca 5 minutách vhodte 2-3 kousky ledu a pozorujete pokles teploty na obrazovce monitoru, po dalších cca 5 minutách od roztátí ledu, kdy teplota vody opět pozvolna roste program ukončete kliknutím na ikonu STOP a opětovně zvažte kalorimetr včetně roztaveného ledu. Grafickou závislost teploty na čase vytiskněte a odečtěte počáteční t_1 a výslednou teplotu t_2 . Dále z výše známých hmotností vypočítejte čistou hmotnost vody m_v a čistou hmotnost ledu m_L .
- 4) Určete výpočtem tepelnou kapacitu kalorimetru:

$$K_k = c_{skla} \cdot m_{skla} + K + K',$$

kde $c_{skla} = 780 \text{ J.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$
 $K = 2,3 \text{ J.K}^{-1}$ (kapacita míchadla)
 $K' = 3 \text{ J.K}^{-1}$ (kapacita čidla teploměru)

- 5) Vypočítejte skupenské teplo tání ledu podle následujícího vztahu a porovnejte ho s tabulkovou hodnotou $l = 333,7 \text{ kJ.kg}^{-1}$.

$$l = \frac{(K_k + m_v c_{vody}) \cdot (t_1 - t_2)}{m_L} - c_{vody} \cdot t_2,$$

kde t_2 je ve °C, $c_{vody} (23^\circ\text{C}) = 4180 \text{ J.kg.K}^{-1}$.

Poznámka:

Různé zdroje systematických chyb metody způsobují, že nejistota výsledku stanovení měrného skupenského tepla tání ledu je asi 10%. Uveďte možné vlivy, které se na této nejistotě podílejí.

Literatura: Z. Kohout a kol.: *Laboratorní cvičení z fyziky*. Praha: ČVUT 2003.