

## 2.2 Laboratorne cvičenie

**TÉMA:** Určenie merného skupenského tepla topenia ľadu

**ÚLOHA:** Určte merné skupenské teplo topenia ľadu.

**POMÔCKY:** zmiešavací kalorimeter, teplomer s delením po 0,1 °C, váhy, ohrievač s vodným kúpeľom, filtračný alebo pijavý papier, kúsky ľadu

**TEORETICKÁ PRÍPRAVA ÚLOHY:** Ľad s hmotnosťou  $m$  a teplotou 0°C (za normálneho tlaku) prijme pri topení skupenské teplo topenia  $L_t = ml_t$ , kde  $l_t$  je merné skupenské teplo topenia ľadu. v praxi sa táto veličina meria kalorimetrom. V našom prípade použijeme zmiešavací kalorimeter.

Keď do zmiešavacieho kalorimetra s tepelnou kapacitou  $C$  nalejeme vodu s hmotnosťou  $m_1$  a teplotou  $t_1 > 0^\circ\text{C}$  a pridáme ľad s teplotou 0°C a hmotnosťou  $m$ , ľad sa topí. Za predpokladu, že sa všetok ľad roztopí a teplota sústavy po dosiahnutí rovnovážneho stavu bude  $t > 0^\circ\text{C}$ , odovzdá voda s mernou tepelnou kapacitou  $c_1$  teplo  $Q_1 = c_1 m_1 (t_1 - t)$ . Podobne kalorimeter s hmotnosťou  $m_2$  odovzdá teplo  $Q_2 = C(t_1 - t) = cm_2(t_1 - t)$ , kde  $c$  je merná tepelná kapacita látky, z ktorej je kalorimeter. Tepelnú kapacitu miešačky a teplomera zanedbáme.

Ľad a voda, ktorá vznikla topením ľadu, prijme teplo  $Q_3 = L_t + c_1 m(t - 0^\circ\text{C}) = ml_t + c_1 mt$ . Za predpokladu tepelnej izolácie sústavy od okolia je  $Q_1 + Q_2 = Q_3$ , lebo platí kalorimetrická rovnica v tvare  $(c_1 m_1 + cm_2)(t_1 - t) = ml_t + c_1 mt$ . Z tejto rovnice vypočítame merné skupenské teplo topenia ľadu  $l_t$ : 
$$l_t = \frac{(c_1 m_1 + cm_2)(t_1 - t) - c_1 mt}{m}$$
.

### **POSTUP:**

1. Odvážime vnútornú časť prázdneho kalorimetra –  $m_2$ .
2. Do kalorimetra nalejeme vodu a odvážime –  $m_3$ . Hmotnosť vody je potom  $m_1 = m_3 - m_2$ .
3. Zmeriame začiatočnú teplotu vody –  $t_1$ .
4. Aspoň štyri kocky ľadu osušime na pijavom papieri, vložíme do kalorimetra. Po rozpustení ľadu zmeriame výslednú teplotu –  $t$ .
5. Odvážime kalorimeter s vodou –  $m_4$ . Hmotnosť ľadu je potom  $m = m_4 - m_3$ .
6. Vypočítame merné skupenské teplo topenia ľadu. Hodnotu porovnáme s hodnotou merného skupenského tepla topenia ľadu v MFChT.

### **NAMERANÉ HODNOTY:**

**ZÁVER:**