

## 10. gyakorlat (4. laboratóriumi munka)

### A JÉG FAJLAGOS OLVADÁSHŐJÉNEK MEGHATÁROZÁSA

*Eszközök:* keverési kaloriméter tartozékaival, mérleg, súlysorozat, 0,1°C-os beosztású hőmérő, edények vízzel, egy jégkocka, szűrő- vagy itatóspapír.

*A feladat elméleti előkészítése:* Olvadáskor az  $m$  tömegű 0°C-os jég (normális nyomáson)  $L_t = m l_t$  olvadáshőt vesz fel, ahol  $l_t$  a jég fajlagos olvadáshője. Ez a mennyiség gyakorlatilag kaloriméterrel mérhető. A kísérlethez keverési kalorimétert fogtok használni.

Ha a  $C$  hőkapacitású keverési kaloriméterbe  $m$ , tömegű,  $t_1 > 0$  hőmérsékletű vizet öntünk, majd a vízbe 0 °C hőmérsékletű,  $m$  tömegű jeget teszünk, a jég elolvad. Feltéve, hogy a teljes jégmennyiség elolvad, és a hőegyensúly kialakulása után a rendszer hőmérséklete  $t > 0$  °C lesz, a  $c_1$  fajhőjű víz

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

hőmennyiséget ad le.

Hasonlóképpen az  $m_2$  tömegű kaloriméter által leadott hőmennyiség

$$Q_2 = C(t_1 - t) = c m_2(t_1 - t)$$

ahol  $c$  a kaloriméter anyagának fajhője. A kavarási és a hőmérő hőkapacitását elhanyagoljuk. A jég és a jég felolvadásakor keletkező víz

$$Q_3 = L_t + c_1 m(t - 0^\circ\text{C}) = m l_t + c_1 m t$$

hőmennyiséget vesz fel. Feltéve, hogy a rendszer környezetétől hőszigetelt, érvényes:

$Q_1 + Q_2 = Q_3$  tehát az alábbi alakban írható fel a kalori-metria egyenlet:

$$(c_1 m_1 + c m_2) \cdot (t_1 - t) = m l_t + c_1 m t.$$

Ebből az egyenletből kiszámítható a jég fajlagos olvadáshője:

$$l_t = \frac{(c_1 m_1 + c m_2) \cdot (t_1 - t) - c_1 m t}{m} \quad (11)$$

*A feladat megoldásának menete:*

1. Javasoljatok munkamenetet, amelynek alapján a (11) egyenletből meghatározható a jég fajlagos olvadáshője!
2. Mely mennyiségeket szükséges lemérni, és hogyan végezhető el a mérés?
3. A mérési jegyzőkönyv tartalmazza a mérés menetének leírását, a lemerített mennyiségek értékét, a jég fajlagos olvadáshőjének kiszámítását és a kapott eredmény kiértékelését!
4. A kapott eredményt hasonlítsátok össze az MFKT-ben található, jégre vonatkozó  $l_t$  értékkel vagy a tankönyvben található adattal! Mutassatok rá a mérés eredményét befolyásoló hibaforrásokra is!

*Megjegyzés:* A hűtőszekrényben fagyasztott kocka alakú jégdarabokat előre készítsétek el! A jégkockákat a mérés előtt helyezétek szűrőpapírra, vagy itatóspapírral töröljétek szárazra!

### Kiegészítő feladat

Az 1 kg tömegű, olvadáspont hőmérsékletű jeget 1 liter 100 °C-os vízbe helyezünk. Elolvad-e az összes jég? Válaszokat számítások alapján indokoljátok meg!