12.12. A $800\ \frac{\text{J}}{\text{K}}$ hőkapacitású kaloriméterben 100 g tömegű víz és 25 g tömegű jég keveréke van hőmérsékleti egyensúlyban. Mekkora tömegű, 100 °C-os vízgőzt kell a kaloriméterbe bevezetni ahhoz, hogy a jég éppen megolvadjon?

$\left(\text{A víz forráshője } 2256\ \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}\text{, olvadáshője } 334\ \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}.\right)$

Megoldás:

12.12. $C = 800\ \frac{\text{J}}{\text{K}}$; $m_\text{v} = 0{,}1$ kg; $m_\text{j} = 0{,}025$ kg; $t_0 = 0$ °C; $t_\text{g} = 100$ °C; $D_\text{f} = 2{,}256 \cdot 10^6\ \frac{\text{J}}{\text{kg}}$; $L_\text{o} = 3{,}34 \cdot 10^5\ \frac{\text{J}}{\text{kg}}$.

A víz–jég keverék és a kaloriméter hőmérsékleti egyensúlyban van, tehát hőmérséklete 0 °C.

A vízgőz lecsapódik, és a jég olvadáspontjára hűl: $Q_\text{le} = L_\text{f} \cdot m_\text{g} + c_\text{v} \cdot m_\text{g} \cdot (t_\text{g} - t_0)$.

A vízgőz által leadott hőmennyiséget az olvadó jég veszi fel. (A víz és a kaloriméter nem melegszik, amíg a jég fel nem olvad!)

$$Q_\text{fel} = L_\text{o} \cdot m_\text{j}, \qquad Q_\text{le} = Q_\text{fel}.$$

$$L_\text{f} \cdot m_\text{g} + c_\text{v} \cdot m_\text{g} \cdot (t_\text{g} - t_0) = L_\text{o} \cdot m_\text{j}.$$

Ebből $\underline{\underline{m_\text{g} = 3{,}12 \cdot 10^{-3}\ \text{kg}}}$.