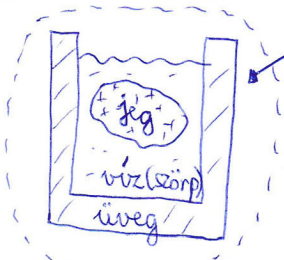


Egy 20 dkg tömegű, 20 °C-os üvegcorsóban ($c_{\text{ü}} = 0,84 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$) 0,5 liter szintén 20 °C-os málnaszörp van ($c_{\text{sz}} = c_{\text{v}} = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$). Hány dekagramm -5 °C-os jeget ($c_{\text{j}} = 2,09 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$, $L_{\text{o}} = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$) kell hozzáadni a szörphez, hogy a végeredmény 4 °C-os ital legyen? (10 dkg)

$$c_{\text{ü}} = 0,84 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \quad c_{\text{v}} = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \quad c_{\text{j}} = 2,09 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} = 2090 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$$

$$T_{\text{ü}} = T_{\text{v}} = 20^{\circ}\text{C} \quad V = 0,5\text{l} \rightarrow m_{\text{v}} = 0,5\text{kg} \quad T_{\text{j}} = -5^{\circ}\text{C} \quad T_{\text{a}} = 4^{\circ}\text{C} \text{ (közös a végén)}$$

$$m_{\text{j}} = ? \quad L_{\text{o}} = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 334000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \quad m_{\text{ü}} = 20\text{dkg} = 0,2\text{kg}$$



zárt rendszer: Az összes belső energia megmarad, miközben beáll a termikus egyensúly.

Ezért: $\boxed{\sum Q = 0}$ (egymásnak adnak hőt)

üveg: hűlés $Q_{\text{ü}} = c_{\text{ü}} \cdot m_{\text{ü}} \cdot \Delta T_{\text{ü}}$

víz (szörp): hűlés $Q_{\text{v}} = c_{\text{v}} \cdot m_{\text{v}} \cdot \Delta T_{\text{v}}$

jég: melegeedés 0°C-ig \rightarrow olvadás 0°C-on \rightarrow melegeedés 4°C-ig

$$c_{\text{j}} \cdot m_{\text{j}} \cdot \Delta T_{\text{j1}} \quad L_{\text{o}} \cdot m_{\text{j}} \quad c_{\text{v}} \cdot m_{\text{j}} \cdot \Delta T_{\text{j2}}$$

(-5°C \rightarrow 0°C) ↑ már víz lett! (0°C \rightarrow 4°C)

$$Q_{\text{j}} + Q_{\text{v}} + Q_{\text{ü}} = 0$$

$$c_{\text{j}} \cdot m_{\text{j}} \cdot \Delta T_{\text{j1}} + L_{\text{o}} \cdot m_{\text{j}} + c_{\text{v}} \cdot m_{\text{j}} \cdot \Delta T_{\text{j2}} + c_{\text{v}} \cdot m_{\text{v}} \cdot \Delta T_{\text{v}} + c_{\text{ü}} \cdot m_{\text{ü}} \cdot \Delta T_{\text{ü}} = 0$$

$$2090 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \cdot m_{\text{j}} \cdot 5\text{K} + 334000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot m_{\text{j}} + 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \cdot m_{\text{j}} \cdot 4\text{K} + 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \cdot 0,5\text{kg} \cdot (-16\text{K}) + 840 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \cdot 0,2\text{kg} \cdot (-16\text{K})$$

$$361250 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot m_{\text{j}} = 36288\text{J}$$

$$\underline{\underline{m_{\text{j}} = 0,1\text{ kg}}}$$

Ha $\Delta T = 5^{\circ}\text{C}$, akkor $\Delta T = 5\text{K}$ szintén!