

Problema 9.1

| | | |
|-----------|---|---------------|
| a) | <p>Se calculează cantitățile de căldură: cedată de vasul metalic și apa din el</p> $Q_{\text{ced.}} = C(t_2 - t_1) + m_1 c_a (t_2 - t_1) = -110 \text{ kJ} \quad \underline{\underline{(1.0 \text{ p.})}}$ <p>primită de gheața luată la 0° și introdusă în vas</p> $Q_{\text{prim} \rightarrow 0^\circ \text{C}} = m_2 \lambda_t = 132 \text{ kJ} \quad \underline{\underline{(1.0 \text{ p.})}}$ <p>Se observă că</p> $ Q_{\text{ced.}} < Q_{\text{prim} \rightarrow 0^\circ \text{C}} \quad \underline{\underline{(1.0 \text{ p.})}}$ <p>Rezultă că la echilibru va fi un amestec de apă cu gheață și deci temperatura la realizarea echilibrului va fi $t_{\text{echil.}} = 0^\circ \text{C}$ <u>(1.0 p.)</u></p> | 4.0 p. |
| b) | <p>Cantitatea de căldură necesară este</p> $Q_1 = Q_{\text{prim} \rightarrow 0^\circ \text{C}} - Q_{\text{ced.}} = 132 - 110 = 22 \text{ kJ}$ | 1.0 p. |
| c) | <p>Conform definiției randamentului</p> $\eta = \frac{Q_{\text{util}}}{Q_{\text{total}}} \quad \underline{\underline{(0.5 \text{ p.})}}$ <p>Întrucât $Q_{\text{util}} = Q_1$, iar $Q_{\text{total}} = m_3 q_{\text{alcool}}$ <u>(1.0 p.)</u> avem</p> $\eta = \frac{Q_1}{m_3 q_{\text{alcool}}} = \frac{22 \cdot 10^3}{10^{-3} \cdot 26 \cdot 10^6} \approx 0,85, \quad \eta = 85\% \quad \underline{\underline{(0.5 \text{ p.})}}$ | 2.0 p. |
| d) | <p>Când puterea și randamentul încălzitorului rămân constante cantitatea de căldură Q furnizată de acesta este direct proporțională cu timpul τ. Astfel</p> $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\tau_1}{\tau_2} \Rightarrow \tau_2 = \frac{Q_2}{Q_1} \tau_1 \quad \underline{\underline{(1.0 \text{ p.})}}$ <p>$Q_1 = 22 \text{ kJ}$ este cantitatea de căldură furnizată de spirtieră la funcționarea ei timp de $\tau_1 = 4 \text{ min}$, iar $Q_2 = (m_1 + m_2) c_a \Delta t = (0,3 + 0,4) \cdot 4200 \cdot 100 = 294 \text{ kJ}$ <u>(1.5 p.)</u></p> <p>Așadar</p> $\tau_2 = \frac{Q_2}{Q_1} \tau_1 = \frac{294}{22} \cdot 4 \text{ min} \approx 53,5 \text{ min} \quad \underline{\underline{(0.5 \text{ p.})}}$ | 3.0 p. |