

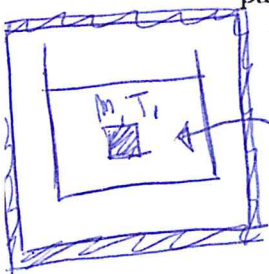
Problema 1.

Un pezzetto di ghiaccio di massa m e alla temperatura di $T_1 = 250K$ viene immerso in $m_2 = 60g$ di acqua a temperatura di $T_2 = 330K$. Se il sistema è contenuto in un recipiente a pareti adiabatiche,

a) si determini per quali valori della massa m il pezzetto di ghiaccio fonde completamente.

b) calcolare la temperatura di equilibrio del sistema se la massa del cubetto di ghiaccio vale $35g$.

Il calore specifico del ghiaccio vale $c_g = 2051J/KgK$, il calore specifico dell'acqua vale $c_a = 4186,8J/KgK$ ed il calore latente di fusione del ghiaccio è pari a $\lambda_f = 3,3 \cdot 10^5 J/Kg$.



$$T_1 = 250K$$

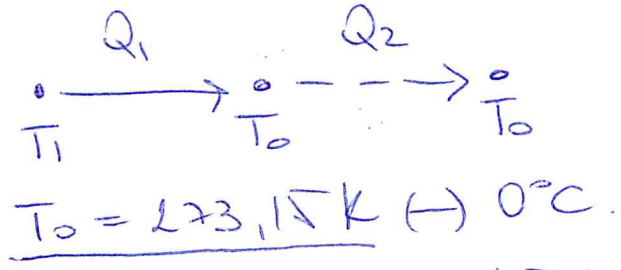
$$m_2 = 60g, T_2 = 330K$$

a) Per fondere completamente il cubetto di ghiaccio deve assorbire una quantità di calore:

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$Q_1 = c_g \cdot m \cdot (T_0 - T_1)$$

$$Q_2 = m \cdot \lambda_f$$



Dall'acqua può assorbire al massimo una quantità di calore $-Q_3$ dove:

$$Q_3 = c_a \cdot m_2 \cdot (T_2 - T_0)$$

Il cubetto di ghiaccio può fondere completamente se:

$$Q_1 + Q_2 \leq -Q_3$$

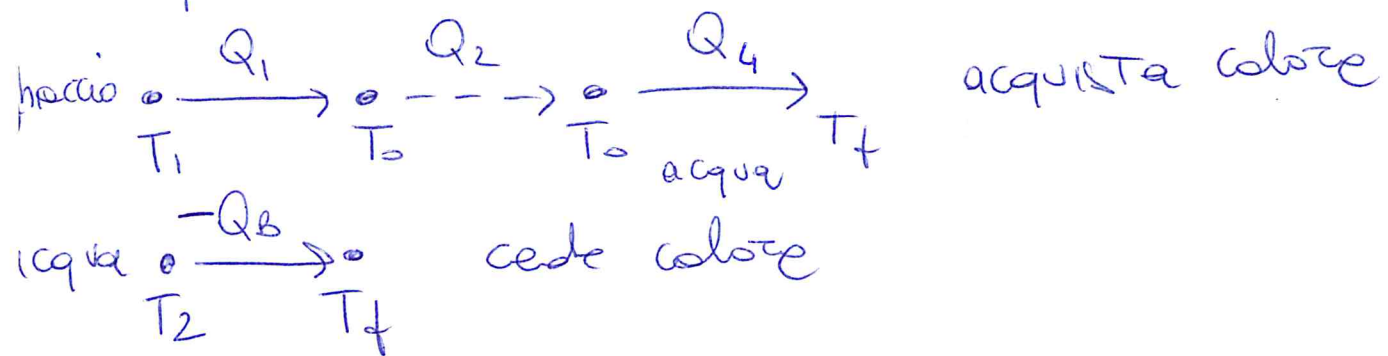
$$m [c_g (T_0 - T_1) + \lambda_f] \leq m_2 \cdot c_a \cdot (T_2 - T_0)$$

$$m \leq \frac{m_2 \cdot c_a \cdot (T_2 - 10)}{c_g (T_0 - T_1) + \lambda} = \frac{60 \text{ g} \cdot 4,186 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} \cdot 20,0 \text{ K}}{2,051 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} \cdot 23,15 \text{ K} + 3,3 \cdot 10^2 \frac{\text{J}}{\text{kg}}}$$

$$= 37,83 \text{ g}$$

Se $m \leq 37,83 \text{ g}$ il cubetto di ghiaccio fonde completamente.

B) $m = 35 \text{ g}$
 $T_{\text{eq}} = ?$



$$Q_1 = m \cdot c_g \cdot (T_0 - T_1)$$

$$Q_2 = m \cdot \lambda$$

$$Q_4 = m \cdot c_a \cdot (T_f - T_0)$$

$$Q_B = m_a \cdot c_a \cdot (T_f - T_2)$$

$$Q_A = Q_1 + Q_2 + Q_4 = \text{calore assorbito dal ghiaccio}$$

$$-Q_B = \text{calore ceduto dall'acqua}$$

$$Q_A + Q_B = 0$$

$$35 \text{ g} \cdot 2,051 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} \cdot (23,15 \text{ K}) + 35 \text{ g} \cdot 3,3 \cdot 10^2 \frac{\text{J}}{\text{g}} + 35 \text{ g} \cdot 4,1868 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} \cdot (T_f - T_0)$$

$$+ 60 \text{ g} \cdot 4,1868 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} \cdot (T_f - T_2) = 0$$

$$\longrightarrow T_f = 275,86 \text{ K}$$