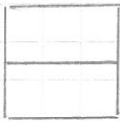
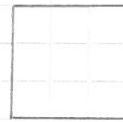


6.23

(29,7)



=>



$$m_1 = 0,50 \text{ kg}$$

$$m_2 = 0,30 \text{ kg}$$

$$t = ? \quad (0^\circ\text{C} \leq t \leq 42^\circ\text{C})$$

$$t_1 = 42^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 0^\circ\text{C}$$

$$c = 4,19 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$\lambda = 333 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$b) Q_2 = \lambda m_2 = 333 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot 0,30 \text{ kg} = 99,9 \text{ J} = \underline{100 \text{ J}}$$

a) Vedon jäähtymässä riittävä määrä energiaa seada energiaa:

$$Q = c m_1 (t_1 - 0) = 4,19 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 0,50 \text{ kg} \cdot (42^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C})$$

$$= 87,99 \text{ J} \approx 88 \text{ J} < Q_2$$

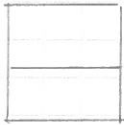
=> vettä ei seada riittävästi energiaa ^{kaikkeen} jään sulamiseen

=> lopussa jätös jää ja vettä

=> vesi luovuttaa energiaa $Q_2 = 88 \text{ J}$

c) $t = 0^\circ\text{C}$ (vesi - jäätös)

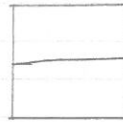
M1.



+



=>



Oletetaan että kaikki jää sulaa (m_2 pieni verrattuna

m_1 : vesi): $0^\circ\text{C} \leq t \leq 23^\circ\text{C}$

Oletetaan lisäksi että kalorimetri on hyvin lämpöeristetty.

$$m_1 = 350 \text{ g}$$

$$m_2 = 15 \text{ g}$$

$$t = ?$$

$$t_1 = 23^\circ\text{C}$$

$$t_2 = -4,5^\circ\text{C}$$

$$c = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$\lambda = 333 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$c_2 = 2,09 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$c_1 = 4,19 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

Jälloin systeemin ja ympäristön välillä energiaa ei pääse jumiin vaan siirtyyään lämpönä. Tällöin luovutetut ja vastaanotetut lämpöenergiat ovat yhtäsuuret.

$$Q(\text{vesi jäähtyy}) + Q(\text{kalorimetri jäähtyy}) = Q(\text{jää lämpimä}) + Q(\text{jää sulaa}) + Q(\text{vesi lämpimä})$$

$$\Rightarrow c_1 m_1 (t_1 - t) + C (t_1 - t) = c_2 m_2 (0 - t_2) + \lambda m_2 + c_1 m_2 (t - 0)$$

$$\Rightarrow c_1 m_1 t_1 - c_1 m_1 t + C t_1 - C t = -c_2 m_2 t_2 + \lambda m_2 + c_1 m_2 t$$

$$\Rightarrow c_1 m_1 t_1 + C t_1 + c_2 m_2 t_2 - \lambda m_2 = c_1 m_2 t + c_1 m_1 t + C t$$

$$\Rightarrow \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} = (c_1 m_2 + c_1 m_1 + C) t \quad | : ()$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow t &= \frac{c_1 m_1 t_1 + C t_1 + c_2 m_2 t_2 - \lambda m_2}{c_1 m_2 + c_1 m_1 + C} \\ &= \frac{4,19 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 0,35 \text{ kg} \cdot 23^\circ\text{C} + 42 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 23^\circ\text{C} + 2,09 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 0,015 \text{ kg} \cdot (-4,5^\circ\text{C}) - 333 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot 0,015 \text{ kg}}{4,19 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 0,015 \text{ kg} + 4,19 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot 0,35 \text{ kg} + 42 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}} \\ &= 19,196^\circ\text{C} \quad \left[\frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \right] = ^\circ\text{C} \end{aligned}$$