

ÚLOHA: KAPIČKY RTUTI

Zadání:

Kapka rtuti vznikla slítím dvou kapek stejného průměru 1,0 mm a stejné počáteční teploty 20,0 °C. Určete přírůstek teploty kapky, předpokládáme-li, že děj probíhal adiabaticky. Při uvedené teplotě je povrchové napětí rtuti ve styku se vzduchem $491 \cdot 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$, měrná tepelná kapacita rtuti je $0,14 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ a hustota rtuti je $13600 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$.

Řešení:

$$d = 1 \text{ mm}$$

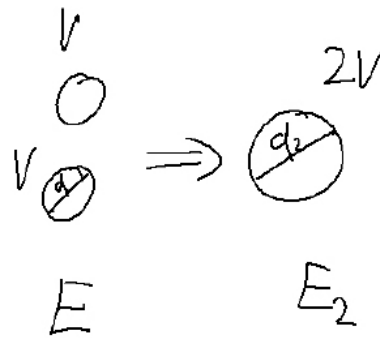
$$t_0 = 20^\circ \text{C}$$

$$\sigma = 491 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$c = 140 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\rho = 13600 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$\Delta t = ?$$



$$22E: 2E = Q + E_2 \quad E = S\sigma = 4\pi r^2\sigma = \pi d^2\sigma$$

$$\text{slití: } 2V = V_2$$

$$2 \cdot \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi r_2^3 \quad V \sim r^3$$

$$r_2 = r \sqrt[3]{2} / 2$$

$$d_2 = d \sqrt[3]{2}$$

$$m = \rho V = \rho \cdot 2 \cdot \frac{4}{3}\pi r^3 = \rho \frac{8}{3}\pi \frac{d^3}{8} = \frac{\rho \pi d^3}{3}$$

$$22E: 2E = Q + E_2$$

$$2 \cdot \pi d^2 \sigma = m \cdot c \Delta t + \pi d^2 \sqrt[3]{4} \sigma$$

$$2 \pi d^2 \sigma = \frac{\rho \pi d^3}{3} \cdot c \Delta t + \pi d^2 \sqrt[3]{4} \sigma$$

$$3\sigma(2 - \sqrt[3]{4}) = \rho d c \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{3\sigma(2 - \sqrt[3]{4})}{\rho d c}$$

$$\Delta t = \frac{3 \cdot 491 \cdot 10^{-3} (2 - \sqrt[3]{4})}{13600 \cdot 10^{-3} \cdot 140} \text{ } ^\circ \text{C}$$

$$\Delta t = 0,32 \text{ m } ^\circ \text{C}$$

Přírůstek teploty kapek rtuti je $0,32 \text{ m } ^\circ \text{C}$.