

Kapilára má vnější průměr 4 mm. Z kapiláry odkapalo 100 kapek vody o celkové hmotnosti 10 g. Z naměřených hodnot vypočítejte povrchové napětí vody ve styku se vzduchem.

Řešení:

$$d = 4 \text{ mm} \Rightarrow r = 2 \text{ mm} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}, N = 100, m = 10 \text{ g} = 10^{-2} \text{ kg}, \sigma = ? \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$$

Ze zadaných hodnot nejprve vypočteme hmotnost jedné kapky m_1

$$m_1 = \frac{m}{N} = \frac{10^{-2}}{100} = 10^{-4} \text{ kg}$$

Vodní kapka se oddělí od kapiláry v okamžiku, kdy povrchová síla F působící na kapku po vnějším obvodu kapiláry (označme jej l) dosáhne rovnováhy s přibývajícím tíhou kapky G .

Povrchová síla F je dána vztahem

$$F = l\sigma = 2\pi r\sigma$$

Tíha kapky G je dána vztahem

$$G = m_1 g$$

Z rovnosti povrchové síly a tíhy

$$2\pi r\sigma = m_1 g$$

vyjádříme povrchové napětí kapaliny σ

$$\sigma = \frac{m_1 g}{2\pi r}$$

Číselně

$$\sigma = \frac{10^{-4} \cdot 10}{2 \cdot 3,14 \cdot 2 \cdot 10^{-3}} = 79,6 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$$

Odpověď:

Povrchové napětí vody ve styku se vzduchem vypočítané z výsledků měření je $79,6 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$.