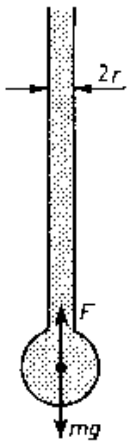
9.53. Azonos folyadékcseppentőt használva, hányszor több csepp képződik alkoholból, mint ugyanakkora térfogatú vízből?

Az alkohol felületi feszültsége $0{,}022\ \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}$, sűrűsége $790\ \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m}^3}$, a víz felületi feszültsége $0{,}073\ \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}$.

Megoldás:

9.53. $\gamma_1 = 0{,}022\ \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}$; $\gamma_2 = 0{,}073\ \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}$; $\varrho_1 = 790\ \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m}^3}$; $\varrho_2 = 10^3\ \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m}^3}$.

A cső keresztmetszetén fellépő kapilláris nyomóerő tart egyensúlyt a csepp súlyával: $F = 2r \cdot \pi \cdot \gamma$. A csepp leszakad, ha $m \cdot g \geq F$.



Legyen egy csepp alkohol tömege m_1, egy csepp víz tömege m_2.

Felhasználva, hogy $m_1 \cdot g = 2r \cdot \pi \cdot \gamma_1$ és $m_2 \cdot g = 2r \cdot \pi \cdot \gamma_2$, a kétféle folyadékból leszakadó egy-egy csepp tömegének aránya:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\gamma_1}{\gamma_2}.$$

A V térfogatból n_1 alkoholcsepp és n_2 vízcsepp keletkezik: $V = \frac{n_1 \cdot m_1}{\varrho_1}$

és $V = \frac{m_2 \cdot n_2}{\varrho_2}$.

Ebből $\frac{n_1}{n_2} = \frac{\varrho_2 \cdot m_2}{\varrho_2 \cdot m_1}$, de $\frac{m_2}{m_1} = \frac{\gamma_2}{\gamma_1}$, így $\frac{n_1}{n_2} = \frac{\varrho_1 \gamma_2}{\varrho_2 \gamma_1} = \underline{\underline{2{,}62}}$.