

A  $t_1 = 30\text{ }^\circ\text{C}$ -os kávé  $t_2 = 80\text{ }^\circ\text{C}$ -ra történő melegítéséhez

$$(1) \quad Q = cm_k \cdot (t_2 - t_1)$$

hő szükséges, ahol  $c$  a kávé fajhője (amit egyenlőnek tekintünk a víz fajhőjével),  $m_k$  a kávé tömege. Ez a hő a gőz lecsapódásakor és  $t_3 = 100\text{ }^\circ\text{C}$ -ról  $t_2 = 80\text{ }^\circ\text{C}$ -ra történő lehűlésekor keletkezik:

$$(2) \quad Q = Lm_g + cm_g \cdot (t_3 - t_2),$$

ahol  $L$  a gőz forráshője,  $m_g$  a gőz tömege.

Az (1), (2) egyenletekből meghatározhatjuk a gőz és a kávé tömegének arányát:

$$\frac{m_g}{m_k} = \frac{c \cdot (t_2 - t_1)}{L + c \cdot (t_3 - t_2)} \approx 0,0894.$$

A  $30\text{ }^\circ\text{C}$ -os kávé térfogata:

$$V_{30} = \frac{m_k}{\rho_{30}},$$

az  $(m_g + m_k)$  tömegű  $80\text{ }^\circ\text{C}$ -os kávé térfogata pedig:

$$V_{80} = \frac{m_g + m_k}{\rho_{80}},$$

ahol  $\rho_{30}$  a  $30\text{ }^\circ\text{C}$ -os,  $\rho_{80}$  a  $80\text{ }^\circ\text{C}$ -os kávé sűrűsége, (amit egyenlőnek tekintünk a víz  $30\text{ }^\circ\text{C}$ -os, ill.  $80\text{ }^\circ\text{C}$ -os sűrűségével).

A kávé térfogata tehát

$$\frac{V_{80}}{V_{30}} = \frac{m_g + m_k}{m_k} \cdot \frac{\rho_{30}}{\rho_{80}} \approx 1,116$$

szerecsére nőtt. Ez 11,6%-os térfogatnövekedést jelent.

*Szántó Sándor* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn., I. o. t.)

*Megjegyzés.* Sok megoldó a víz hőtágulását a  $\Delta V = V\beta\Delta t$  összefüggés alapján számította ki. Ezek a megoldások nem teljes értékűek. A víz hőtágulási együtthatója a hőmérséklet függvényében erősen változik, így a függvénytáblázatban szereplő  $20\text{ }^\circ\text{C}$ -hoz tartozó  $\beta$  érték a  $30\text{ }^\circ\text{C} - 80\text{ }^\circ\text{C}$ -os tartományban már hibás eredményt ad.