

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:

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

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

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

ahol ϱ_{30} a $30\text{ }^\circ\text{C}$ -os, ϱ_{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

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

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 β érték a $30\text{ }^\circ\text{C} - 80\text{ }^\circ\text{C}$ -os tartományban már hibás eredményt ad.