

Megoldás. Táblázati adatok szerint a víz sűrűsége $20\text{ }^\circ\text{C}$ -on

$$\varrho_{20}^{(\text{víz})} = 0,998 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3},$$

$150\text{ }^\circ\text{C}$ -on pedig

$$\varrho_{150}^{(\text{víz})} = 0,917 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}.$$

A telített gőz sűrűsége szobahőmérsékleten elhanyagolhatóan kicsi, $150\text{ }^\circ\text{C}$ -on viszont

$$\varrho_{150}^{(\text{gőz})} = 0,0025 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}.$$

A melegítés során bizonyos mennyiségű víz elpárolog, és csak valamekkora V térfogatú víz marad az edényben, a többi, $400\text{ cm}^3 - V$ térfogatú térrészt telített gőz tölti ki. Az edény légmentesen záródik, így a benne levő anyag (víz + gőz) tömege változatlan marad:

$$\varrho_{20}^{(\text{víz})} \cdot 10\text{ cm}^3 = \varrho_{150}^{(\text{víz})} \cdot V + (400\text{ cm}^3 - V) \cdot \varrho_{150}^{(\text{gőz})}.$$

Ebből az egyenletből az adatok behelyettesítése után $V \approx 9,8\text{ cm}^3$ adódik; tehát a víz térfogata mintegy $0,2\text{ cm}^3$ -rel csökken.

Megjegyzés. Ha csak a hőtágulást (vagyis a víz sűrűségváltozását) vesszük figyelembe, s megfelelünk a (folyékony halmazállapotú) víz tömegének megváltozásáról (a párolgásról), akkor arra a következtetésre juthatunk, hogy a melegítés során a víz térfogata nő. Szobahőmérséklet közelében ez valóban így van, de $150\text{ }^\circ\text{C}$ -ra melegítve a rendszert (mint láttuk) már fordított előjelű a víz térfogatváltozása. Érdekes kérdés: vajon milyen hőmérsékleten lesz a legnagyobb térfogatú víz az edényben?

(G. P.)