

Megoldás. Mivel a dugattyú tömege elhanyagolható, a hengerben levő gáz nyomása a külső légnyomással megegyező nagyságú kell legyen. Ez a gáznyomás a kevés levegő parciális nyomásának ($p_{\text{lev.}}$) és a vízgőz nyomásának ($p_{\text{gőz}}$) összege.

A forró folyadékba merített edény és a benne levő víz lassan felmelegszik; eközben a telített vízgőz nyomása – az aktuális hőmérsékletnek megfelelően – fokozatosan növekedni, a levegő parciális nyomása pedig csökkenni fog. Ez úgy valósul meg, hogy a dugattyú fokozatosan emelkedik, a levegő térfogata (ami a $T/p_{\text{lev.}}$ hányadossal arányos) nő.

Vajon maradhat-e egyensúlyban a dugattyú $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on úgy, hogy alatta a levegőn kívül valamennyi víz maradjon? Ha így történné, akkor a telített gőz nyomása éppen a külső légnyomással egyezne meg, ehhez adódna a levegő – akármilyen kicsiny, de nullától különböző – parciális nyomása, összegük tehát biztosan nagyobb lenne, mint a légköri nyomás. Az edényben tehát *nem maradhat* folyékony víz: a dugattyú addig mozdul el, míg az utolsó csepp víz is el nem párolog, vízgőzzé nem válik.

Megjegyzés. Ha nem lenne ott az a kevés levegő az edényben, akkor nem lehetnénk biztosak benne, hogy a dugattyú – a víz hőtágulását meghaladó mértékben – elmozdul. Az erőegyensúly a dugattyú bármely helyzetében fennállhatna, a telített gőz 1 atmoszférás nyomása egyensúlyt tudna tartani a légköri nyomással.

Milyen magasan állapodik meg a hengert záró dugattyú? A nagyon kevés levegő parciális nyomása (a számottevően megnőtt térfogat miatt) elhanyagolható. A vízgőz nyomása tehát a légkör $p_0 = 10^5\text{ Pa}$ nyomásával egyenlőnek tekinthető, térfogata pedig a $p_0 V = nRT$ gáz törvényből számolható. Mivel a vízgőz tömege 2 g , móltömege pedig 18 g/mol , $n = \frac{1}{9}\text{ mol}$, $T = 373\text{ K}$ és $R = 8,3 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}}$, a gőz térfogata

$$V = \frac{8,3 \cdot 373}{9 \cdot 10^5} \text{ m}^3 = 3,4 \text{ dm}^3.$$

Megjegyzés. Gyakorlatilag ugyanerre az eredményre jutunk, ha a gőz térfogatát az $m = 2\text{ g}$ tömegéből és a táblázatban megtalálható, $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérséklethez tartozó $\rho = 0,598 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ sűrűségből számoljuk:

$$V = \frac{m}{\rho} = 3,34 \text{ dm}^3.$$

Az egyezés azt igazolja, hogy ezen a hőmérsékleten a vízgőz jó közelítéssel ideális gáznak tekinthető.

A dugattyú tehát kb. $3,4\text{ dm}$ magasan állapodik meg a hengerben.