

97. Egy lezárt, 200 l-es gázpalackban $5 \cdot 10^5$ Pa nyomású, 27°C hőmérsékletű ideális gáz van. Mennyi lesz a (megmaradt) gáz nyomása, ha 16 mólnyi gázt kiengedjük egy szelepen, és ez alatt a bent maradó gáz hőmérséklete állandó?
 (kb. $3 \cdot 10^5$ Pa)

$V = 200\text{l} = 0,2\text{m}^3$ állandó

$p_1 = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

$T = 27^\circ\text{C} = 300\text{K}$ állandó

$\Delta n = -16 \text{ mol} \rightarrow n_2 = n_1 - 16 \text{ mol}$

$p_2 = ?$

Bármely állapotban érvényes az állapotegyenlet:

$pV = nRT$ ($R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)

Az 1-es kezdeti állapotban kiszámolhatjuk n_1 -et:

$n_1 = \frac{p_1 V_1}{RT_1} = \frac{p_1 V}{RT} = \frac{5 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 0,2 \text{ m}^3}{8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 300\text{K}} = 40,112 \text{ mol}$

Ebből levonva a 16 mólt, megkapjuk az n_2 -t:

$n_2 = n_1 - 16 \text{ mol} = 24,112 \text{ mol}$

Újra alkalmazzuk az állapotegyenletet a 2-es állapotban, és kifejezzük p_2 -t:

$p_2 = \frac{n_2 RT_2}{V_2} = \frac{n_2 RT}{V} = \frac{24,112 \text{ mol} \cdot 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 300\text{K}}{0,2 \text{ m}^3} = \underline{\underline{300560 \text{ Pa}}}$

Láthatjuk, hogy mivel csak n és p változott meg:

(1) $p_1 V = n_1 RT$
 (2) $p_2 V = n_2 RT$ } : $\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}$

$p_2 = p_1 \frac{n_2}{n_1}$ így is csinálhattuk volna.