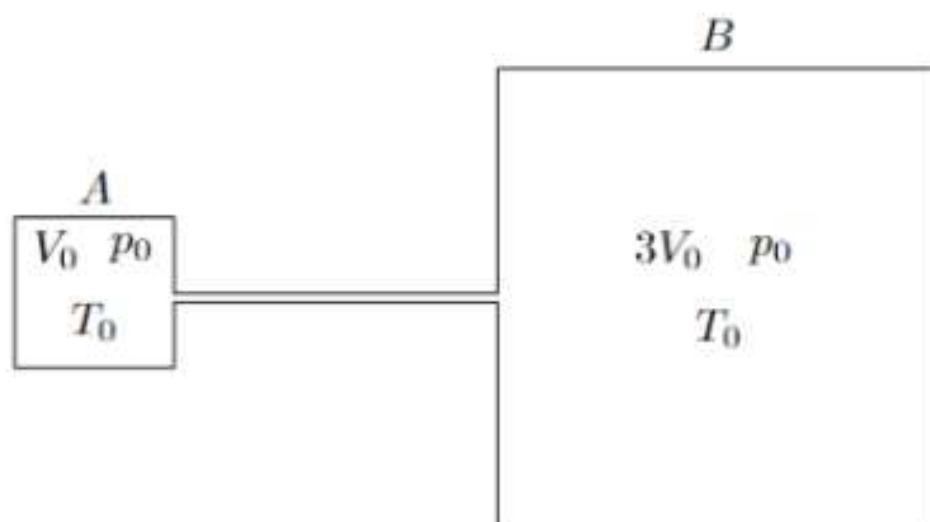


Dos recipientes cerrados A y B se encuentran unidos por medio de un tubo delgado de volumen despreciable (ver dibujo). Inicialmente, cada uno de ellos contiene hidrógeno molecular (H_2) a una temperatura $T_0 = 0^\circ\text{C}$ y una presión $p_0 = 1\text{atm}$. Los recipientes tienen un volumen fijo. El recipiente A tiene un volumen $V_0 = 2 \cdot 10^{-3}\text{cm}^3$, mientras que el recipiente B tiene el triple de este volumen. La masa molar del hidrógeno es $M_H = \frac{1\text{g}}{\text{mol}}$.

- Hallar el número de moles contenido en cada recipiente (n_A y n_B) y el número total de moles (n_T) del sistema completo. ¿Cuál es la relación entre n_A y n_B ? Hallar la masa de H_2 contenida en el sistema completo.
- Si el recipiente A se mantiene a la misma temperatura y el recipiente B se sumerge en un baño de vapor a 100°C . ¿Cuál es el número de moles de hidrógeno molecular en cada recipiente en esta nueva situación de equilibrio? ¿Cuánto varió n_A ? ¿cuál es la presión del gas?
- Considerando $T_B = 100^\circ\text{C}$ ¿Cuál debería haber sido la temperatura del recipiente A para que el n_A de la configuración final sea igual a $\frac{n}{4}$? ¿cuál sería la presión en esta situación?



Datos del problema: $T_0 = 0^\circ\text{C}$, $p_0 = 1\text{atm}$, $V_A = 2 \cdot 10^{-3}\text{cm}^3$, $V_B = 3V_A$, $M_H = \frac{1\text{g}}{\text{mol}}$.

$$a) \quad n_A = \frac{p_A V_A}{R T_A} = \frac{1 \text{ atm} \times 2 \times 10^{-6} \text{ L}}{0,08206 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times 273 \text{ K}} = 0,09 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

$$n_B = \frac{p_B V_B}{R T_B} = \frac{p_B V_A \cdot 3}{R T_B} = 3 n_A = 0,27 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

$$n_T = 0,36 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

$$\frac{m_B}{m_A} = 3; \quad m_{H_2} = \frac{2 \text{ g}}{\text{mol}} \times 0,36 \times 10^{-6} \text{ mol} \rightarrow m_{H_2} = 0,72 \times 10^{-6} \text{ g}$$

$$b) \quad \begin{cases} T_A = 273 \text{ K} \\ T_B = 373 \text{ K} \end{cases} \quad \begin{cases} n_A^F + n_B^F = n_T \rightarrow n_B^F = n_T - n_A^F \\ p_A^F = p_B^F \rightarrow \frac{n_A^F R T_A}{V_A} = \frac{n_B^F R T_B}{V_B} \xrightarrow{3V_A = V_B} 3 n_A^F \frac{T_A}{T_B} = n_B^F = n_T - n_A^F \end{cases}$$

$$\rightarrow n_A^F \left(1 + \frac{3T_A}{T_B} \right) = n_T \rightarrow n_A^F = \frac{n_T}{1 + \frac{3T_A}{T_B}} \rightarrow \begin{cases} n_A^F = 0,11 \times 10^{-6} \text{ mol} \\ n_B^F = 0,25 \times 10^{-6} \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Delta n_A = n_A^F - n_A^i = 0,02 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

$$p_A^F = p_B^F = \frac{0,11 \times 10^{-6} \times 0,08206 \times 273}{2 \times 10^{-6}} \Rightarrow p_A^F = p_B^F = 1,25 \text{ atm}$$

$$c) \quad n_A^F = \frac{n_T}{4}, \rightarrow n_B^F = \frac{3}{4} n_T \rightarrow p_A^F = p_B^F \rightarrow \frac{n_A^F R T_A}{V_A} = \frac{n_B^F R T_B}{V_B}; \quad V_B = 3V_A$$

$$\text{Entonces, } \frac{n_T}{4} \cdot \frac{T_A}{V_A} = \frac{3}{4} n_T \cdot \frac{T_B}{3V_A} \rightarrow T_A = T_B \quad p_A^F = p_B^F = 1,38 \text{ atm}$$