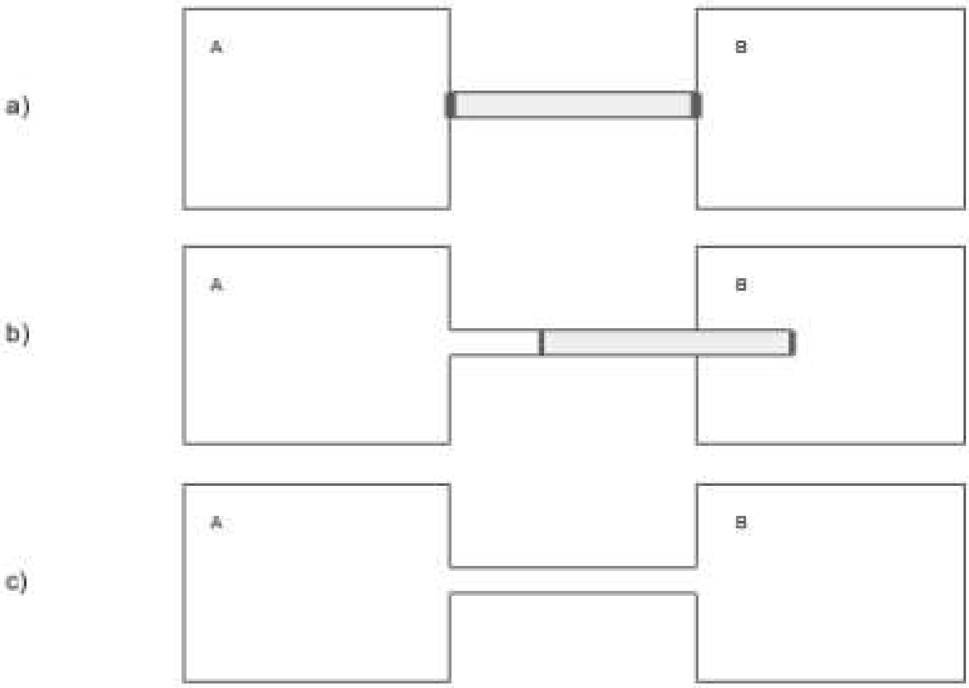
Dos recipientes cerrados A y B se encuentran unidos por medio de un tubo con un tapón que ocupa todo su volumen y se encuentra fijo en el lugar (ver imagen). Inicialmente, cada uno de ellos contiene hidrógeno molecular (H_2) a una temperatura $T_0 = 0°C$ y una presión $p_0 = 1atm$. Los recipientes tienen un volumen fijo $V_0 = 3.10^{-3}cm^3$. La masa molar del hidrógeno es $M_H = \frac{1g}{mol}$.

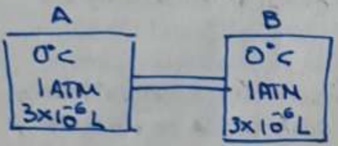
a) Si se eleva la temperatura de uno de los recipientes hasta T_1 de tal forma que su presión cambia a $p_1 = 2atm$. ¿Cuál es el valor de T_1? ¿Cuántos moles hay en dicho recipiente ANTES del cambio de temperatura? ¿Cambia al modificar la temperatura?

b) Se deja libre el tapón. Calcule el nuevo volumen del recipiente A y B. ¿Cuanto vale la presión del gas en el equilibrio?

c) Considere que, en lugar de liberar el tapón, lo retira. Calcule la masa y los moles de H_2 que se transfieren entre los recipientes. ¿Cuanto vale la presión en este caso? ¿Es igual al punto b? (Considere que el volumen del tubo es despreciable frente al de los recipientes)



Datos del problema: $T_0 = 0°C$, $p_0 = 1atm$, ,$V_0 = 3.10^3cm^3$, $M_H = \frac{1g}{mol}$, $R = 82\frac{atm.cm^3}{mol.K}$.



a) $p_A = 2ATM$ $\quad n_A^i = \frac{p_A^i V_A^i}{T_{Ai} R} = \frac{1ATM \times 3\times10^{-6} L}{273k \times 0{,}082 \frac{ATM L}{MOL K}} = \boxed{0{,}13\times10^{-6} \text{ mols}}$

$T_A = T_1$

$n_A^i = n_B^i$

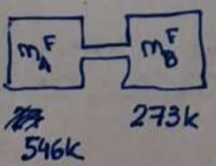
TAPON FIJO $\rightarrow V_A^i = V_A^F \rightarrow \frac{n_A^{(i)} R T_A^i}{p_A^i} = \frac{n_A^{(F)} R T_A^F}{p_A^F}$; $n_A^{(i)} = n_A^{(F)}$

$\rightarrow \frac{273k}{1ATM} = \frac{T_A^{(F)}}{2ATM} \rightarrow \boxed{T_A^{(F)} = 546k}$. Los número de mols no cambian luego de la variación de temperaturas.

b) $p_A^F = p_B^F \longrightarrow \frac{n_A R T_A^F}{V_A^F} = \frac{n_B R T_B^F}{V_B^F}$; $\begin{cases} T_A^F = 2T_A^i = 2T_B \\ V_A^F + V_B^F = 2V_0 \rightarrow V_B^F = 2V_0 - V_A^F \\ n_A = n_B \end{cases}$ $\rightarrow \frac{2T_B^{(F)}}{V_A^F} = \frac{T_B^{(F)}}{2V_0 - V_A^F}$

$\longrightarrow \frac{4V_0 - 2V_A^F}{V_A^F} = 1 \longrightarrow \frac{4V_0}{V_A^F} - 2 = 1 \leftrightarrow \boxed{V_{AF} = \frac{4V_0}{3},\ V_{BF} = \frac{2}{3}V_0}$ $\quad p_A^F = \frac{n_A R T_A^F}{\left(\frac{4}{3}V_0\right)} = \boxed{1{,}45 \text{ ATM} = p_F}$

c) $n_A^F + n_B^F = 2n_0$ con $n_0 = n_A^{(i)} = n_B^{(i)}$, $p_A^F = p_B^F \rightarrow \frac{n_A^F R T_A^{(F)}}{V_A^F} = \frac{n_B^F R T_B^{(F)}}{V_B^F}$ pero $\begin{cases} V_A^F = V_B^F = V_0 \\ T_A^F = 2T_B \end{cases}$



Entonces, $n_A^F\, 2T_B = (2n_0 - n_A^F) T_B \rightarrow 2n_0 = 3n_A^F \rightarrow \boxed{n_A^F = \frac{2}{3}n_0,\ n_B^F = \frac{4}{3}n_0}$

$p_A^F = \frac{\frac{2}{3} n_0 R T_A^F}{V_0} = \boxed{1{,}3 \text{ ATM} = p_F}$