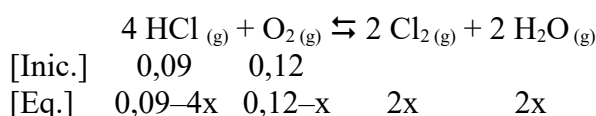


Problema615: El cloro gas se puede obtener según la reacción:

$4 \text{HCl}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2 \text{Cl}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$. Se introducen 0,90 moles de HCl y 1,2 moles de O_2 en un recipiente cerrado de 10 L en el que previamente se ha hecho el vacío. Se calienta la mezcla a 390°C y, cuando se alcanza el equilibrio a esta temperatura, se observa la formación de 0,40 moles de Cl_2 .

1. Calcule el valor de la constante K_c .
2. Calcule la presión parcial de cada componente en el equilibrio y a partir de ellas calcule el valor de K_p .

$$1. \quad [\text{HCl}] = \frac{n}{V} = \frac{0,9 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,09 \text{ M} \quad [\text{O}_2] = \frac{n}{V} = \frac{1,2 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,12 \text{ M}$$



Si se observa en el equilibrio la formación de 0,40 mol de Cl_2 , la concentración es igual a $2x$, podemos entonces calcular la incógnita:

$$[\text{Cl}_2] = \frac{n}{V} = \frac{0,4 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,04 \text{ M} = 2x \quad x = 0,02 \text{ M}$$

$$K_c = \frac{[\text{Cl}_2]^2 \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{HCl}]^4 \cdot [\text{O}_2]} = \frac{(2x)^2 \cdot (2x)^2}{(0,09 - 4x)^4 \cdot (0,12 - x)} = \frac{(2 \cdot 0,02)^2 \cdot (2 \cdot 0,02)^2}{(0,09 - 4 \cdot 0,02)^4 \cdot (0,12 - 0,02)} = \underline{2560}$$

2.

$$PV = nRT \quad P = \frac{n}{V} RT = MRT$$

$$P_{\text{HCl}} = MRT = (0,09 - 4 \cdot 0,02) \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{l}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot (390 + 273) \text{ K} = \underline{0,544 \text{ atm}}$$

$$P_{\text{O}_2} = MRT = (0,12 - 0,02) \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{l}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot (390 + 273) \text{ K} = \underline{5,44 \text{ atm}}$$

$$P_{\text{Cl}_2} = MRT = (2 \cdot 0,02) \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{l}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot (390 + 273) \text{ K} = \underline{2,17 \text{ atm}}$$

$$P_{\text{H}_2\text{O}} = MRT = (2 \cdot 0,02) \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{l}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot (390 + 273) \text{ K} = \underline{2,17 \text{ atm}}$$

$$K_p = \frac{P_{\text{Cl}_2}^2 \cdot P_{\text{H}_2\text{O}}^2}{P_{\text{HCl}}^4 \cdot P_{\text{O}_2}} = \frac{(2,17 \text{ atm})^2 \cdot (2,17 \text{ atm})^2}{(0,544 \text{ atm})^4 \cdot (5,44 \text{ atm})} = \underline{46,54}$$