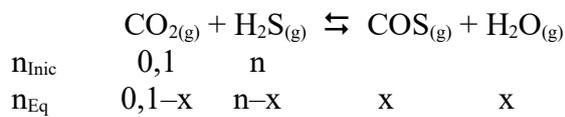


Problema622: Considere el siguiente equilibrio: $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{S}_{(g)} \rightleftharpoons \text{COS}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$. Se introducen 4,4 g de CO_2 en un recipiente de 2 L a 337°C y una cantidad suficiente de H_2S para que, una vez alcanzado el equilibrio, la presión total sea de 10 atm. Si en la mezcla en equilibrio hay 0,01 moles de agua, calcule:

- a) Las concentraciones de cada una de las especies en el equilibrio.
 b) Los valores de K_c y K_p a dicha temperatura. ABAU-Jul-2022

a)

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{m_s}{M_m} = \frac{4,4 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} = 0,1 \text{ mol}$$

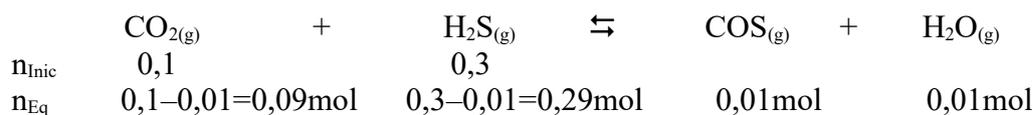


Si conocemos la presión total en el equilibrio podemos calcular el número total de moles en el equilibrio:

$$P_T V = n_T RT \quad n_T = \frac{P_T V}{RT} = \frac{10 \text{ atm} \cdot 2 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot (337+273) \text{ K}} = 0,4 \text{ mol}$$

$$n_T = (0,1-x) + (n-x) + x + x = 0,1+n = 0,4 \quad \text{Por tanto} \quad n = 0,3 \text{ mol}$$

Si nos dicen que en la mezcla en equilibrio hay 0,01 mol de agua conocemos x también.



$$[\text{CO}_2] = \frac{n}{V} = \frac{0,09 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,045 \text{ M}$$

$$[\text{H}_2\text{S}] = \frac{n}{V} = \frac{0,29 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,145 \text{ M}$$

$$[\text{COS}] = \frac{n}{V} = \frac{0,01 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,005 \text{ M}$$

$$[\text{H}_2\text{O}] = \frac{n}{V} = \frac{0,01 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,005 \text{ M}$$

b)

Conocidas las concentraciones calculamos las constantes:

$$K_c = \frac{[\text{COS}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2\text{S}]} = \frac{(0,005)^2}{0,045 \cdot 0,145} = \underline{3,83 \cdot 10^{-3}}$$

Hay los mismos moles de gas en reactivos y productos, la variación del número de moles es cero:

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} = 3,83 \cdot 10^{-3} (R \cdot T)^0 = \underline{3,83 \cdot 10^{-3}}$$