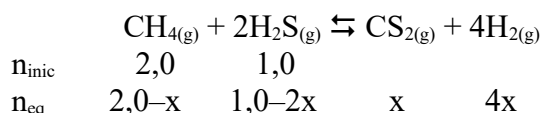


Problema617: En un recipiente cerrado se introducen 2,0 moles de CH_4 y 1,0 mol de H_2S a la temperatura de 727°C , estableciéndose el siguiente equilibrio: $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{H}_2\text{S}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CS}_{2(g)} + 4\text{H}_2_{(g)}$. Una vez alcanzado el equilibrio, la presión parcial del H_2 es 0,20 atm y la presión total es de 0,85 atm. Calcule:

- Los moles de cada sustancia en el equilibrio y el volumen del recipiente.
- El valor de K_c y K_p .

1. En este caso podemos trabajar en número de moles, pues no nos dan el volumen del recipiente.



Nos dan como dato la presión parcial de H_2 y la presión total. Sabemos que la presión parcial de un componente está relacionada con la presión total a través de la fracción molar de ese componente.

$$P_{\text{H}_2} = \chi_{\text{H}_2} \cdot P_T = \frac{n_{\text{H}_2}}{n_T} \cdot P_T = \frac{4x}{(2-x) + (1-2x) + x + 4x} \cdot 0,85 = \frac{4x}{3+2x} \cdot 0,85 = 0,20$$

$$4x \cdot 0,85 = 0,20(3+2x) \quad 3,4x = 0,60 + 0,4x \quad 3,0x = 0,60 \quad x = \frac{0,60}{3,0} = 0,20$$

$$n_{\text{eq}}(\text{CH}_4) = 2,0 - 0,2 = 1,8 \text{ mol}$$

$$n_{\text{eq}}(\text{H}_2\text{S}) = 1,0 - 2 \cdot 0,2 = 0,6 \text{ mol}$$

$$n_{\text{eq}}(\text{CS}_2) = 0,2 = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{eq}}(\text{H}_2) = 4 \cdot 0,2 = 0,8 \text{ mol}$$

El volumen lo podemos calcular a partir de los moles totales y la presión total

$$P_T V = n_T RT \quad n_T = 1,8 + 0,6 + 0,2 + 0,8 = 3,4 \text{ mol}$$

$$V = \frac{n_T RT}{P_T} = \frac{3,4 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot (727 + 273) \text{ K}}{0,85 \text{ atm}} = 328 \text{ L}$$

2.

$$K_c = \frac{[\text{CS}_2] \cdot [\text{H}_2]^4}{[\text{CH}_4] \cdot [\text{H}_2\text{S}]^2} = \frac{\left(\frac{0,2 \text{ mol}}{328 \text{ L}}\right) \cdot \left(\frac{0,8 \text{ mol}}{328 \text{ L}}\right)^4}{\left(\frac{1,8 \text{ mol}}{328 \text{ L}}\right) \cdot \left(\frac{0,6 \text{ mol}}{328 \text{ L}}\right)^2} = 1,18 \cdot 10^{-6}$$

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} \quad \Delta n = n_p - n_r = 5 - 3 = 2$$

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} = 1,18 \cdot 10^{-6} \cdot (0,082 \cdot (727 + 273))^2 = 7,93 \cdot 10^{-3}$$