

QUÍMICA

TEMA 5: EQUILIBRIO QUÍMICO

- Junio, Ejercicio 5, Opción A

Para el equilibrio: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$, la constante $K_c = 4'40$ a 200 K.

Calcule:

a) Las concentraciones en el equilibrio cuando se introducen simultáneamente 1 mol de H_2 y 1 mol de CO_2 en un reactor de 4'68 L a dicha temperatura.

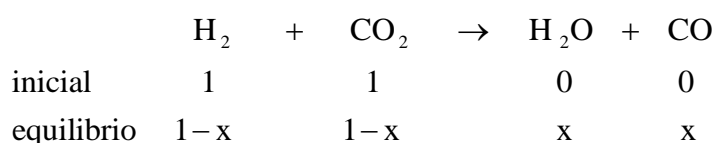
b) La presión parcial de cada especie en el equilibrio y el valor de K_p .

Dato: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

QUÍMICA. 2017. JUNIO. EJERCICIO 5. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a)



$$K_c = \frac{[\text{H}_2\text{O}] \cdot [\text{CO}]}{[\text{H}_2] \cdot [\text{CO}_2]} = 4'40 = \frac{\left(\frac{x}{4,68}\right) \cdot \left(\frac{x}{4,68}\right)}{\left(\frac{1-x}{4,68}\right) \cdot \left(\frac{1-x}{4,68}\right)} = \frac{x^2}{x^2 - 2x + 1} \Rightarrow 3'4x^2 - 8'8x + 4'4 = 0 \Rightarrow x = 0'677$$

Por lo tanto, las concentraciones en el equilibrio son:

$$[\text{H}_2\text{O}] = [\text{CO}] = \left(\frac{x}{4,68}\right) = 0'144 \text{ M}$$

$$[\text{H}_2] = [\text{CO}_2] = \left(\frac{1-x}{4,68}\right) = \left(\frac{0'323}{4,68}\right) = 0'069 \text{ M}$$

b) Calculamos las presiones parciales

$$P_{\text{H}_2\text{O}} = P_{\text{CO}} = \frac{x \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0'677 \cdot 0'082 \cdot 200}{4'68} = 2'37 \text{ atm}$$

$$P_{\text{H}_2} = P_{\text{CO}_2} = \frac{(1-x) \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0'323 \cdot 0'082 \cdot 200}{4'68} = 1'13 \text{ atm}$$

Luego:

$$K_p = K_c \cdot (R \cdot T)^{\Delta n} = 4'4 \cdot (0'082 \cdot 200)^0 = 4'4$$