

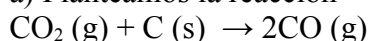


Nota: El opositor deberá contestar obligatoriamente a los problemas 3,4 y 7.
 De los problemas 1 y 2 optará por uno de ellos y de los problemas, 5 y 6 elegirá otro.

PROBLEMA 5.- A 817 °C la constante K_p para la reacción entre el CO_2 puro y grafito caliente en exceso es 10. Calcule:

- El valor de K_c
- El análisis de los gases en el equilibrio a 817 °C y $P = 4 \text{ atm}$
- La presión parcial del CO_2 en el equilibrio.
- Para qué presión total dará el análisis de gases, un 6% de CO_2 en volumen.

a) Planteamos la reacción

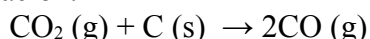


$$K_p = K_c \cdot RT^{\Delta n} \Rightarrow K_c = \frac{K_p}{RT^{\Delta n}} = \frac{10}{(0,082 \cdot (273+817))^{2-1}} = 0,11$$

b) Planteamos el equilibrio; si disminuye la presión según Châtelier el equilibrio se desplazará oponiéndose, hacia la derecha que es donde más moles gaseosas hay.

Es la misma temperatura, luego tenemos el mismo valor de constante de equilibrio.

No tenemos datos de situación de partida, tomamos n_0 =número moles iniciales de CO_2 y α =tanto por uno disociación.



	n_0	0
inic		
eq	$n_0(1-\alpha)$	$2n_0\alpha$

Número de moles totales en el equilibrio $n_T = n_0(1-\alpha) + 2n_0\alpha = n_0(1+\alpha)$

$$K_p = \frac{P_{\text{CO}}^2}{P_{\text{CO}_2}} = \frac{\chi_{\text{CO}}^2 P_T^2}{\chi_{\text{CO}_2} P_T} = P_T \frac{\left(\frac{2n_0\alpha}{n_0(1+\alpha)}\right)^2}{\frac{n_0(1-\alpha)}{n_0(1+\alpha)}} = P_T \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2}$$

$$10 = 4 \cdot \frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2} \Rightarrow 10 - 10\alpha^2 = 16\alpha^2 \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{10}{26}} = 0,62 = 62\%$$

$$\chi_{\text{CO}} = \frac{2n_0\alpha}{n_0(1+\alpha)} = \frac{2 \cdot 0,62}{1,62} = 0,765 = 76,5\%$$

$$\chi_{\text{CO}_2} = \frac{n_0(1-\alpha)}{n_0(1+\alpha)} = \frac{1-0,62}{1,62} = 0,235 = 23,5\% \quad (\text{o también } 100 \text{ menos el porcentaje de CO})$$

La fracción molar en gases coincide con el % en volumen.

c) $P_{\text{CO}_2} = \chi_{\text{CO}_2} \cdot P_T = 0,235 \cdot 4 = 0,94 \text{ atm}$

d) Un 6% de CO_2 en volumen supone una fracción molar 0,06 de CO_2 .

Conociendo K_p y disociación, despejamos Presión total.

Si calculamos todas las fracciones molares, $\chi_{\text{CO}} = 1 - \chi_{\text{CO}_2} = 0,94$

$$K_p = \frac{P_{\text{CO}}^2}{P_{\text{CO}_2}} = \frac{\chi_{\text{CO}}^2 P_T^2}{\chi_{\text{CO}_2} P_T} \Rightarrow 10 = P_T \frac{0,94^2}{0,06} \Rightarrow P_T = 0,679 \text{ atm}$$

>Podemos hacerlo calculando primero el grado de disociación y a partir de él las fracciones molares, pero en este caso es más largo, sería útil si en el equilibrio hubiera habido más de dos especies y calcular una conocida la otra no fuera simplemente restar a 1.

$$\chi_{\text{CO}_2} = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} \Rightarrow 0,06 + 0,06\alpha = 1 - \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{0,06 - 1}{-1 - 0,06} = 0,8868 \quad \chi_{\text{CO}} = \frac{2\alpha}{(1+\alpha)} = \frac{2 \cdot 0,8868}{1,8868} = 0,94$$