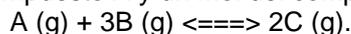


EQUILIBRIOS - 8

Química general físicas febrero 2003 - 2ª semana

2b - 9 MARZO 2004

Se introducen, en un recipiente de 2L, tres moles del compuesto A y un mol del compuesto B. Cuando se calienta a 200°C se establece el siguiente equilibrio:



Sabiendo que cuando se alcanza el equilibrio los moles de B son los mismos que los de C, calcular:

- Kp, Kc y la presión parcial del compuesto B

RESOLUCIÓN

Las cantidades iniciales y cuando se establece el equilibrio para este sistema son:

	A (g) +	3B (g)	\rightleftharpoons	2C (g).
Cantidades iiniciales	3 moles	1 mol		-----
Cantidades en equilibrio	3 - X	1 - 3X		2X

Si definimos la "cantidad de conversión" X como el número de moles del reactivo A que reaccionan, cuando se alcance el equilibrio, nos quedarán (3 - x) moles de A, mientras que del reactivo B, dado que de acuerdo con la estequiometría de la reacción, por cada mol de A que reacciona lo hacen 3 moles de B, para que reaccionen X moles de A, lo tienen que hacer 3X moles de B, por lo que de este reactivo nos quedarán en el equilibrio (1-3X). Mientras que del producto de reacción C, dado que por cada mol de A que reacciona se forman 2 moles de C, si han reaccionado X moles de A, se formarán 2X moles de C.

Puesto que se nos indica que cuando se alcanza el equilibrio el número de moles de B es igual al número de moles de C, tenemos que:

$$N^{\circ} \text{ moles de B} = N^{\circ} \text{ moles de C} \implies 1 - 3X = 2X; \text{ de donde } 1 = 5X \implies X = \frac{1}{5} = 0,2$$

De esta forma las cantidades en el equilibrio de los tres componentes son:

$$N^{\circ} \text{ moles de A} \implies 3 - X = 3 - 0,2 = \mathbf{2,8 \text{ moles de A}}$$

$$N^{\circ} \text{ moles de B} \implies 1 - 3X = 1 - 3 \cdot 0,2 = 1 - 0,6 = \mathbf{0,4 \text{ moles de B}}$$

$$N^{\circ} \text{ moles de C} \implies 2 \cdot X = 2 \cdot 0,2 = \mathbf{0,4 \text{ moles de C}}$$

Para calcular la presión parcial de B, le aplicamos la ecuación general de los gases ideales, teniendo en cuenta que tenemos 0,4 moles en un recipiente de 2 litros a una temperatura de 200°C (= 473°K)

$$P_B \cdot 2 = 0,4 \cdot 0,082.473 \implies P_B = 7,757 \text{ atm}$$

$$\text{El valor de la constante de equilibrio Kc es: } K_C = \frac{[C]^2}{[A] \cdot [B]^3}; \quad K_C = \frac{\left[\frac{0,4}{2}\right]^2}{\left[\frac{2,8}{2}\right] \cdot \left[\frac{0,4}{2}\right]^3} = 3,57 \left(\frac{\text{mol}}{\text{litro}}\right)^{-2}$$

Para determinar Kp acudimos a la expresión que nos relaciona ambas constantes:

$$K_p = K_c \cdot (R \cdot T)^{\Delta g} = 3,57 \cdot (0,082.473)^{2-3-1} = 3,57 \cdot (0,082.473)^{-2} = 2,37 \cdot 10^{-3} \text{ atm}^{-2}$$