

FICHA – 5. EQUILIBRIO

- 1.- La constante de equilibrio, K_c , para la reacción: $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2 NO(g)$ vale $8,8 \cdot 10^{-4}$, a 2200 K.
- Si 2 moles de N_2 y 1 mol de O_2 se introducen en un recipiente de 2 L y se calienta a 2200 K, calcula los moles de cada especie química en el equilibrio.
 - Calcula las nuevas concentraciones que se alcanzan en el equilibrio si se añaden al recipiente anterior 1 mol de O_2 .

2.- En un recipiente de 25 L se introducen 2 moles de H_2 1 mol de N_2 3'2 moles de NH_3 . Cuando se alcanza el equilibrio a 400 °C, el número de moles de NH_3 se ha reducido a 1'8.

Para la reacción $3 H_2(g) + N_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g)$. Calcula:

- El número de moles de H_2 y N_2 en el equilibrio
- Los valores de las constantes de equilibrio K_c y K_p

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

3.- Considerando la reacción $2 SO_2(g) + O_2 \rightleftharpoons 2 SO_3(g)$, razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- Un aumento de la presión conduce a una mayor producción de SO_3 .
- Una vez alcanzado el equilibrio, dejan de reaccionar las moléculas de SO_2 y O_2 entre sí.
- El valor de K_p es superior al de K_c a temperatura ambiente.
- La expresión de la constante de equilibrio en función de las presiones parciales es:

$$K_p = \frac{p^2(SO_2) \cdot p^2(SO_3)}{p(O_2)}$$

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

4.- El equilibrio $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2(g)$ se alcanza calentando 3 gr de pentacloruro de fósforo hasta 300 °C en un recipiente de medio litro, siendo la presión final de 2 atm. Calcula:

- El grado de disociación del pentacloruro de fósforo.
- El valor de K_p a dicha temperatura

Datos: $R = 0'082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$; Masas atómicas: Cl = 35'5 u; P = 31 u

5.- En un reactor de 1 L, a temperatura constante, se establece el equilibrio

$NO_2(g) + SO_2(g) \rightleftharpoons NO(g) + SO_3(g)$ siendo las concentraciones molares en el equilibrio:

$$[NO_2] = 0'2 \text{ M}; [SO_2] = 0'6 \text{ M}, [NO] = 4 \text{ M} \text{ y } [SO_3] = 1'2 \text{ M}$$

- Calcula el valor de la K_c a esa temperatura.
- Si se añade 0'4 moles de NO_2 , ¿cuál será la nueva concentración de reactivos y productos cuando se restablezca de nuevo el equilibrio?

6.- Una disolución saturada de tetraoxofosfato (V) de plata, contiene $3'4 \cdot 10^{-5}$ moles por litro de ion fosfato. Calcula el producto de solubilidad de dicha sal

7.- Se mezclan $3 \cdot 10^{-5}$ moles de sulfato de hierro (III) y 10^{-5} moles de hidróxido de bario con agua hasta un litro de disolución. ¿Se formará precipitado? Justificar la respuesta numéricamente.

$K_{ps}(BaSO_4) = 1'5 \cdot 10^{-9}$; $K_{ps}(Fe(OH)_3) = 6 \cdot 10^{-38}$.

8.- A 25° C la solubilidad de PbI_2 en agua pura es 0'7 g/L. Calcule:

- El producto de solubilidad
- La solubilidad del PbI_2 a esa temperatura en una disolución 0'1 M de KI.

Datos: Masas atómicas: I = 127; Pb = 207

9.- Hallar el volumen de un recipiente que el contener 1 g de N_2O_4 , la presión ejercida a 45°C es de 2 atm. Las constantes K_c y K_p a esta temperatura son, respectivamente, 0,02577 moles/litro y 0,672 atm

10.- Para la reacción $\text{CO (g)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 \text{(g)} + \text{H}_2 \text{(g)}$, $K_c = 5$ a 530°C . Se hacen reaccionar 2,0 moles de CO con 2,0 moles de H_2O .

- Calcula la composición molar en el equilibrio.
- Prediga razonadamente qué ocurrirá si se añade 1 mol de H_2 al medio de reacción en equilibrio del apartado a). Demuestra numéricamente que la predicción es acertada.
- La reacción es exotérmica. Indica razonadamente cómo influirán en la misma una disminución de la temperatura y el empleo de un catalizador.

11.- Se establece el equilibrio $\text{PCl}_5 \text{(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_3 \text{(g)} + \text{Cl}_2 \text{(g)}$ calentando 10,4 g de pentacloruro de fósforo a 150°C en un recipiente de 1 L y se observa que la presión total que se alcanza en el equilibrio es 1,91 atm.

- Calcule las concentraciones molares de todas las especies en el equilibrio.
- Calcule las constantes del equilibrio K_c y K_p
- Justifique cómo afecta a la disociación del PCl_5 un aumento de la presión del sistema, por reducción de volumen, a temperatura constante.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$; Masas atómicas: P = 31,0; Cl = 35,5.

12.- Para la reacción endotérmica: $\text{Sb}_2\text{O}_5 \text{(g)} \rightleftharpoons \text{Sb}_2\text{O}_3 \text{(g)} + \text{O}_2 \text{(g)}$, explique cómo evoluciona el equilibrio en cada caso.

- Disminución de la presión a temperatura constante.
- Adición de Sb_2O_3 a volumen y temperatura constantes.
- Adición de un catalizador a presión y temperatura constantes.
- Aumento de la temperatura.