

I. Escriba la expresión de la Constante de Equilibrio, Keq para cada una de las siguientes reacciones:

1. $Ba^{2+}(ac) + SO_4^{2-}(ac) \rightleftharpoons BaSO_4(s)$
2. $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons N_2O_5(g)$
3. $Cl_2(g) + PCl_3(g) \rightleftharpoons PCl_5(g)$
4. $SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g)$
5. $Cu^{2+}(ac) + NH_3(ac) \rightleftharpoons Cu(NH_3)_4^{2+}(ac)$
6. $MgO(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons MgCO_3(s)$
7. $O_2(g) + Cl_2O_3(g) \rightleftharpoons Cl_2O_7(g)$
8. $HBr(g) \rightleftharpoons H_2(g) + Br_2(g)$

1.
$$K_{eq} = \frac{1}{[Ba^{2+}][SO_4^{2-}]}$$
2.
$$K_{eq} = \frac{[N_2O_5]^2}{[N_2]^2 [O_2]^5}$$
3.
$$K_{eq} = \frac{[PCl_5]}{[Cl_2][PCl_3]}$$
4.
$$K_{eq} = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$$
5.
$$K_{eq} = \frac{[Cu(NH_3)_4^{2+}]}{[Cu^{2+}][NH_3]^4}$$
6.
$$K_{eq} = \frac{1}{[CO_2]}$$
7.
$$K_{eq} = \frac{[Cl_2O_7]}{[O_2]^2 [Cl_2O_3]}$$
8.
$$K_{eq} = \frac{[H_2][Br_2]}{[HBr]^2}$$

II. Cálculo del valor de la Keq

1. En la condición de equilibrio de la reacción; $H_2S(g) + 2 O_2(g) \rightleftharpoons H_2SO_4(g)$, las concentraciones de cada especie son; $[H_2SO_4] = 3,45 M$, $[O_2] = 0,25 M$ y $[H_2S] = 1,24 M$.

Determine el valor de la Keq. R: $K_{eq} = 44,516 \approx 44,5$

2. Para la reacción, $3 H_2(g) + N_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g)$, en un tambor de 10 litros, se logra el equilibrio cuando existen 2 moles de H_2 , 4 moles de N_2 y 5 moles de NH_3 . Determine la concentración molar de cada especie y el valor de la Keq.

R: $[H_2] = 0,2 M$, $[N_2] = 0,4 M$, $[NH_3] = 0,5 M$ y $K_{eq} = 78,125 \approx 78,1$

3. Considere la reacción $PbO(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons PbCO_3(s)$, para calcular el valor de la Keq si la $[CO_2]$ es $0,045 M$ R: $K_{eq} = 22,22 \approx 22,2$

III. Cálculos de concentración.

1. Determine el valor de la $[O_2]$ que debe existir en el equilibrio de la reacción;

$2 SO_3(g) \rightleftharpoons 2 SO_2(g) + O_2(g)$, si la $[SO_2] = 0,125 M$, la $[SO_3] = 2,75 M$ y la Keq tiene un valor de $0,01$. R: $[O_2] = 4,84 M$

2. ¿Qué concentración molar debe tener el NO_2 en el equilibrio; $2 NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ si la $[N_2O_4] = 5,0 M$ y la Keq = 50? R: $[NO_2] = 0,316 M \approx 0,3 M$

3. En la reacción reversible, $HF(ac) \rightleftharpoons H^+(ac) + F^-(ac)$, se logra el equilibrio cuando las concentraciones molares de cada producto son iguales y representan el 5 % de la concentración molar del reactante. Si la concentración en equilibrio del reactante fuese $0,25 M$, determine:

- a) La concentración molar de cada producto R: $[H^+] = [F^-] = 0,0125 M$
- b) El valor de la Keq R: $K_{eq} = 6,25 \times 10^{-4}$

4. Determine el valor de la concentración molar de cada producto en la reacción,

$AgCl(s) \rightleftharpoons Ag^+(ac) + Cl^-(ac)$, si el valor de la Keq es 4×10^{-8}
(Considere que estas concentraciones son iguales) R: $[Ag^+] = [Cl^-] = 2 \times 10^{-4} M$

5. Cuando se calienta Cloruro de Amonio, NH_4Cl , se alcanza el equilibrio con Amoniaco y Cloruro de Hidrógeno, según la ecuación: $NH_4Cl(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g)$. Se ha encontrado que el equilibrio, a $500^\circ C$, en un recipiente de $5,0 L$, está formado por $2,0$ moles de amoniaco, $1,0$ mol de NH_4Cl y $2,0$ mol de HCl . Calcular Kc y Kp a esta temperatura. R: $K_c = 0,16$ $K_p = 643,10$

6. A $300^\circ C$, el valor de Kc, para el sistema $N_2(g) + 3 H_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g)$ es $9,50$. Calcular Kp. R: $K_p = 4,3 \times 10^{-3}$

7. Para el sistema $CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g)$, Kp vale $0,64$ a $626,85^\circ C$. Calcular:

- a) Kc a esta temperatura. R: $K_c = 0,64$
- b) La concentración de cada especie en el equilibrio, si la reacción se inicia con una concentración $0,10 mol/L$ en cada reactante. R: $[CO] = [H_2O] = 0,044 mol/L$ y $[CO_2] = [H_2] = 0,056 mol/L$