

QUÍMICA

TEMA 8: EQUILIBRIOS DE PRECIPITACIÓN

- Junio, Ejercicio 5, Opción B
- Reserva 2, Ejercicio 6, Opción A
- Reserva 3, Ejercicio 6, Opción A
- Reserva 4, Ejercicio 3, Opción B
- Septiembre, Ejercicio 3, Opción A

El producto de solubilidad del carbonato de calcio, CaCO_3 , a 25°C , es $4'8 \cdot 10^{-9}$. Calcule

a) La solubilidad molar de la sal a 25°C .

b) La masa de carbonato de calcio necesaria para preparar 250 mL de una disolución saturada de dicha sal.

Datos. Masas atómicas C = 12 ; O = 16 ; Ca = 40

QUÍMICA. 2017. JUNIO. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a) El equilibrio de ionización del compuesto es: $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$

$$K_s = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}] = s \cdot s = s^2 \Rightarrow s = \sqrt{K_s} = \sqrt{4'8 \cdot 10^{-9}} = 6'92 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

b) Calculamos la masa de carbonato

$$0'25 \text{ L disolución} \cdot \frac{6'92 \cdot 10^{-5} \text{ moles CaCO}_3}{1 \text{ L disolución}} \cdot \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 1'73 \cdot 10^{-3} \text{ gramos CaCO}_3$$

La solubilidad del hidróxido de magnesio, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, en agua a 25°C es $9,6 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$.

a) Escriba la ecuación de disociación y calcule el producto de solubilidad de este hidróxido a esa temperatura.

b) Calcule la solubilidad del $\text{Mg}(\text{OH})_2$, a 25°C , en una disolución $0,1 \text{ M}$ de nitrato de magnesio, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.

Datos: Masas atómicas $\text{Mg} = 24,3$; $\text{O} = 16$; $\text{H} = 1$.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 2. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a) El equilibrio de ionización del compuesto es: $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$

$$K_s = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = s \cdot (2s)^2 = 4s^3 = 4 \cdot \left(\frac{9,6 \cdot 10^{-3}}{58,3} \right)^3 = 1,78 \cdot 10^{-11}$$

b)

$$K_s = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = s \cdot (2s)^2 \Rightarrow 1,78 \cdot 10^{-11} = 0,4s^3 \Rightarrow s = 6,67 \cdot 10^{-6} \text{ M}.$$

A 25°C, el producto de solubilidad del fluoruro de plomo(II) (PbF_2) es $K_s = 4 \cdot 10^{-18}$. Calcule:

a) La masa de PbF_2 que se podrá disolver el 100 mL de agua a dicha temperatura.

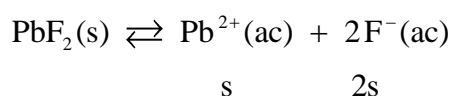
b) La solubilidad del PbF_2 en una disolución 0,2 M de nitrato de plomo(II) [$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$].

Datos: Masas atómicas $F = 19$; $\text{Pb} = 207$ ' 2 $F=19$; $\text{Pb}=207,2$.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 3. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a) La solubilidad de un compuesto viene determinada por la concentración de soluto en una disolución saturada.



$$K_s = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{F}^{-}]^2 = s \cdot (2s)^2 = 4s^3 = 4 \cdot 10^{-18} \Rightarrow s = 1 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

$$s = 1 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L} \cdot \frac{245'2 \text{ g PbF}_2}{1 \text{ mol PbF}_2} = 2'452 \cdot 10^{-4} \text{ g/L}$$

Luego, en 100 mL se pueden disolver $2'452 \cdot 10^{-5} \text{ g}$

b)

$$K_s = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{F}^{-}]^2 = 0'2 \cdot (2s)^2 = 4 \cdot 10^{-18} \Rightarrow s = 2'23 \cdot 10^{-9} \text{ M}$$

Se dispone de una disolución acuosa saturada de $\text{Fe}(\text{OH})_3$, compuesto poco soluble.

a) Escriba la expresión del producto de solubilidad para este compuesto.

b) Deduzca la expresión para conocer la solubilidad del hidróxido a partir del producto de solubilidad.

c) Razone cómo varía la solubilidad del hidróxido al aumentar el pH de la disolución.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 4. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a) El equilibrio de solubilidad es: $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}(\text{ac}) + 3\text{OH}^{-}(\text{ac})$. La expresión del producto de solubilidad es:

$$K_s = [\text{Fe}^{3+}(\text{ac})] \cdot [\text{OH}^{-}(\text{ac})]^3$$

b) Llamamos solubilidad a la concentración de compuesto disuelto en una disolución que está en equilibrio con el sólido, por lo tanto:

$$[\text{Fe}^{3+}(\text{ac})] = s$$

$$[\text{OH}^{-}(\text{ac})] = 3s$$

$$K_s = [\text{Fe}^{3+}(\text{ac})] \cdot [\text{OH}^{-}(\text{ac})]^3 = s \cdot (3s)^3 = 27s^4 \Rightarrow s = \sqrt[4]{\frac{K_s}{27}}$$

c) Al aumentar el pH de la disolución disminuye la concentración de iones H_3O^{+} y aumenta la concentración de iones OH^{-} . Según el principio de Le Chatelier, el equilibrio se desplazará hacia la izquierda para compensar el aumento de concentración de iones OH^{-} , con lo cual disminuye la solubilidad del compuesto.

Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) Si a una disolución saturada de una sal insoluble se le añade uno de los iones que lo forman, disminuye la solubilidad.
- b) Dos iones de cargas iguales y de signos opuestos forman un precipitado cuando el producto de sus concentraciones es igual a su producto de solubilidad.
- c) Para desplazar el equilibrio de solubilidad hacia la formación de más sólido insoluble, se extrae de la disolución parte del precipitado.

QUÍMICA. 2017. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a) Verdadera.

Supongamos el equilibrio de solubilidad: $\text{Cd}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+} + 2\text{OH}^-$

Si añadimos uno de los dos iones, entonces el equilibrio, según el principio de Le Chatelier, se desplaza a la izquierda para compensar el aumento de la concentración del ión añadido, con lo cual disminuye la solubilidad.

b) Verdadera

Supongamos el equilibrio de solubilidad: $\text{AgCl} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$. La expresión del producto de solubilidad es: $K_s = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-]$

c) Verdadera.

Supongamos el equilibrio de solubilidad: $\text{Cd}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+} + 2\text{OH}^-$

Si extraemos de la disolución $\text{Cd}(\text{OH})_2$, entonces el equilibrio, según el principio de Le Chatelier, se desplaza a la izquierda para compensar esa disminución, con lo se forma más sólido insoluble.