

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,  $\text{CaCO}_3$ , a  $25^\circ\text{C}$ , es  $4'8 \cdot 10^{-9}$ . Calcule

a) La solubilidad molar de la sal a  $25^\circ\text{C}$ .

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,  $\text{Mg(OH)}_2$ , en agua a  $25^\circ\text{C}$  es  $9,6 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ .

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

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

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:  $\text{Mg(OH)}_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$

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

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) ( $\text{PbF}_2$ ) es  $K_s = 4 \cdot 10^{-18}$ . Calcule:

a) La masa de  $\text{PbF}_2$  que se podrá disolver el 100 mL de agua a dicha temperatura.

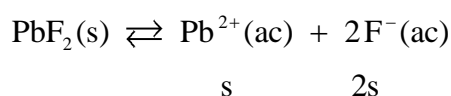
b) La solubilidad del  $\text{PbF}_2$  en una disolución 0,2 M de nitrato de plomo(II) [ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ].

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  $\text{H}_3\text{O}^{+}$  y aumenta la concentración de iones  $\text{OH}^{-}$ . Según el principio de Le Chatelier, el equilibrio se desplazará hacia la izquierda para compensar el aumento de concentración de iones  $\text{OH}^{-}$ , 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.