



QUÍMICA

2º BACHILLERATO
Tema 5: Solubilidad

SOLUBILIDAD

2020- Septiembre A.3 Se mezclan 0,250 L de disolución de sulfato de potasio $3,00 \times 10^{-2}$ M con 0,250 L de disolución de nitrato de bario $2,00 \times 10^{-3}$ M. Considere los volúmenes aditivos.

a) Escriba el equilibrio de solubilidad que tiene lugar. **Sol.** $\text{BaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{ac}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{ac})$

b) Justifique numéricamente si se forma algún precipitado. **Sol.** **Sí se formará precipitado de BaSO_4**

c) Explique cómo varía la solubilidad del sulfato de bario cuando se le añade una disolución de sulfato de amonio. **Sol.** **Disminuyendo la solubilidad**

Dato. K_s (sulfato de bario) = $1,1 \times 10^{-10}$

2020-Modelo Pregunta B5.- Una disolución contiene iones fluoruro y sulfato en concentración de 10^{-2} mol \cdot L $^{-1}$ de cada ion. A dicha disolución se añade progresivamente otra que contiene iones bario.

a) Escriba los equilibrios de solubilidad de cada sal. **Sol.** $\text{BaF}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{F}^{-}(\text{aq})$ $\text{BaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

b) Calcule la solubilidad de cada una de ellas en g \cdot L $^{-1}$. **Sol.** **1,4 g/L BaF_2 , $2,3 \cdot 10^{-3}$ g/L BaSO_4**

c) Calcule la concentración de iones bario que debe haber en la disolución para que empiece a precipitar cada sal. **Sol.** **$2 \cdot 10^{-2}$ M y $2 \cdot 10^{-2}$ M**

d) Indique, razonadamente, cuál será el orden de precipitación. **Sol.** **Precipita antes el BaSO_4 que el BaF_2**

Datos. K_s (fluoruro de bario) = 2×10^{-6} ; K_s (sulfato de bario) = 10^{-10} . Masas atómicas: O = 16,0; F = 19,0; S = 32,0; Ba = 137,3.

2019-Julio Pregunta B4.- Se dispone de 100 mL de una disolución que contiene 0,194 g de K_2CrO_4 a la que se añade 100 mL de otra disolución que contiene iones Ag^+ . Considere que los volúmenes son aditivos.

a) Calcule la concentración inicial, expresada en molaridad, de iones cromato, presentes en la disolución antes de que se alcance el equilibrio de precipitación. Escriba el equilibrio de precipitación. **Sol.** $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$ $[\text{CrO}_4^{2-}] = 5 \cdot 10^{-3}$ M

b) Determine la solubilidad de la sal formada en mol \cdot L $^{-1}$ y g \cdot L $^{-1}$. **Sol.** **$7,8 \cdot 10^{-5}$ M $2,6 \cdot 10^{-2}$ g/L Ag_2CrO_4**

c) Calcule la concentración mínima de iones Ag^+ necesaria para que precipite la sal. **Sol.** **$1,9 \cdot 10^{-5}$ M**

d) Si a una disolución que contiene la misma concentración de iones SO_4^{2-} e iones CrO_4^{2-} se le añaden iones Ag^+ , justifique, sin hacer cálculos, qué sal precipitará primero. **Sol.** **Precipitaría antes el Ag_2CrO_4**

Datos. K_s (Ag_2CrO_4) = $1,9 \times 10^{-12}$; K_s (Ag_2SO_4) = $1,6 \times 10^{-5}$. Masas atómicas: O = 16; K = 39; Cr = 52; Ag = 108.

2019-Junio Pregunta B3.- La constante de solubilidad del dicloruro de plomo es $1,6 \times 10^{-5}$.

a) Formule el equilibrio de solubilidad del dicloruro de plomo en agua. **Sol.** $\text{PbCl}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{aq})$

b) Determine la solubilidad del dicloruro de plomo en agua en molaridad y $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$. **Sol.** $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ M}$

c) Justifique cómo afecta a la solubilidad del dicloruro de plomo la adición de cloruro de potasio. **Sol. Disminuye su solubilidad**

Datos. Masas atómicas: Cl = 35,5; Pb = 207,2.

2018-Julio Pregunta B3.- Se tiene una disolución acuosa de nitrato de plata y nitrato de bario sobre la que se va añadiendo otra que contiene iones sulfato.

a) Formule los equilibrios de precipitación resultantes. **Sol.** $\text{Ag}_2\text{SO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^{+}(\text{ac}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{ac})$, $\text{BaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{ac}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{ac})$

b) Determine la solubilidad de ambos sulfatos en M y $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$. **Sol.** $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ M}$, $5,0 \text{ g/L}$, $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ M}$, $2,3 \cdot 10^{-3} \text{ g/L}$

c) Justifique cómo afecta a la solubilidad del Ag_2SO_4 la adición de sulfato de potasio. **Sol. Disminuye su solubilidad**

Datos. Ks: $\text{Ag}_2\text{SO}_4 = 1,6 \times 10^{-5}$; $\text{BaSO}_4 = 1,1 \times 10^{-10}$. Masas atómicas: O = 16; S = 32; Ag = 108; Ba = 137.

2018-Junio-coincidentes Pregunta B4.- Para una disolución acuosa conteniendo iones Mg^{2+} y Ca^{2+} de concentración 0,001 M para cada uno de ellos:

a) Formule el equilibrio de precipitación resultante de cada uno de sus hidróxidos.) **Sol.** $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{OH}^{-}(\text{ac})$; $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{OH}^{-}(\text{ac})$

b) Justifique en qué orden precipitan cuando se agrega KOH (base fuerte) a la disolución. **Sol. Precipitará primero el $\text{Mg}(\text{OH})_2$.**

c) Explique de forma cualitativa cómo afecta a la solubilidad de ambos hidróxidos la adición de HCl a la disolución del enunciado. **Sol. Aumenta su solubilidad**

Datos. Ks: $\text{Mg}(\text{OH})_2 = 5 \times 10^{-11}$; $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 1,1 \times 10^{-6}$

2018-Modelo Pregunta A2.- La solubilidad del carbonato de plata, a 25 °C, es $0,0318 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

a) Escriba el equilibrio de solubilidad de esta sal en agua. **Sol.** $\text{Ag}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{Ag}^{+} + \text{CO}_3^{2-}$

b) Calcule la concentración molar de ion plata en una disolución saturada de carbonato de plata, a 25 °C. **Sol.** $2,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

c) Calcule la constante del producto de solubilidad del carbonato de plata a 25 °C. **Sol.** $6,13 \cdot 10^{-12}$

d) Explique, con un ejemplo, cómo variará la solubilidad de esta sal por efecto de un ion común.

Datos. Masas atómicas: C = 12,0; O = 16,0; Ag = 107,9.

2017-Septiembre-coincidentes Pregunta B4.- A una disolución que contiene bromuro de potasio y cromato de sodio se añade lentamente una disolución de nitrato de plata.

a) Formule los equilibrios de precipitación que tienen lugar. **Sol. $\text{AgBr (s)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ (\text{ac}) + \text{Br}^- (\text{ac})$; $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 (\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+ (\text{ac}) + \text{CrO}_4^{2-} (\text{ac})$**

b) Calcule, en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ y en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, la solubilidad de las sales que precipitan. **Sol. $7,1 \cdot 10^{-7} \text{ M}$, $1,3 \cdot 10^{-4} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, $7,8 \cdot 10^{-5} \text{ M}$, $2,6 \cdot 10^{-2} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$**

c) ¿Qué tipo de disolución podría añadirse para disminuir la solubilidad de ambas sales?

Datos. $K_s(\text{AgBr}) = 5,0 \times 10^{-13}$; $K_s(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1,9 \times 10^{-12}$. Masas atómicas: O = 16; Cr = 52; Br = 80; Ag = 108.

2017-Septiembre Pregunta A4.- Se dispone de una disolución que contiene iones yoduro e iones sulfuro. A esa disolución se le añade gota a gota una disolución de nitrato de plomo(II).

a) Escriba los equilibrios de solubilidad de las dos sales de plomo(II). **Sol. $\text{PbI}_2 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} (\text{ac}) + 2\text{I}^- (\text{ac})$; $\text{PbS (s)} \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} (\text{ac}) + \text{S}^{2-} (\text{ac})$**

b) Calcule las solubilidades molares de ambas sales. **Sol. $1,4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$, $6,3 \cdot 10^{-15} \text{ M}$**

c) ¿Qué ocurrirá si a una disolución saturada de sulfuro de plomo(II) se le añade un exceso de disolución de nitrato de plomo(II)? Razone su respuesta. **Sol. Disminuye su solubilidad**

Datos. $K_s(\text{yoduro de plomo(II)}) = 1,0 \times 10^{-8}$; $K_s(\text{sulfuro de plomo(II)}) = 4,0 \times 10^{-29}$

2016-Septiembre Pregunta A3.- La solubilidad del hidróxido de cobre(II) en agua es $9,75 \times 10^{-6} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

a) Escriba el equilibrio de solubilidad del hidróxido de cobre(II) en agua. **Sol. $\text{Cu(OH)}_2 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} (\text{ac}) + 2 \text{OH}^- (\text{ac})$**

b) Calcule su solubilidad molar. **Sol. 10^{-7}**

c) Calcule el producto de solubilidad del hidróxido de cobre(II). **Sol. $4 \cdot 10^{-21} \text{ mol}^3 \text{ L}^{-3}$**

d) Justifique cómo varía la solubilidad del hidróxido de cobre(II) si se añade una disolución de hidróxido de sodio. **Sol. Disminuye su solubilidad**

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Cu = 63,5.