

TEMA 6. Equilibrios de solubilidad

- 1) El producto de solubilidad del bromuro de plomo (II) vale $8,9 \cdot 10^{-6}$ determina:
 - a) La solubilidad molar en agua pura
 - b) la solubilidad en una disolución de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,2 M considerando que esta sal esta totalmente disociada. **(SET-14)** (0,013 mol/l, 0,0033 mol/l)
- 2) La solubilidad del BaF_2 en agua pura es de 1,30 g/l. Calcula
 - a) El producto de solubilidad de la sal (K_s)
 - b) La solubilidad de dicha sustancia en una disolución acuosa 1 M de cloruro de bario considerando que esta sal esta totalmente disociada. (1,63 $\cdot 10^{-6}$, 6,38 $\cdot 10^{-4}$ mol/l)
- 3) El producto de solubilidad a 25 C del fluoruro de magnesio es $8,0 \cdot 10^{-8}$. Calcula
 - a) Cuantos gramos de dicha sal se pueden disolver en 250 cc de agua.
 - b) Cuantos gramos se disolverán en 250 cc de disolución 0,1 M de $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (0,0423g, 0,00696 g)
- 4) El producto de solubilidad a 25 C del $\text{Mn}(\text{OH})_2$ vale $4 \cdot 10^{-14}$. Calcula:
 - a) La solubilidad del hidróxido en g/l
 - b) El pH de la disolución saturada (1,9 $\cdot 10^{-3}$ g/L , 9,6)
- 5) El pH de una disolución saturada de hidróxido de plomo (II) a 25º C vale 9,9. Calcula:
 - a) La solubilidad de esa sustancia en agua
 - b) El valor de K_s ($4 \cdot 10^{-5}$, $2,5 \cdot 10^{-13}$)
- 6) Sabiendo que la K_s del sulfato de bario es $1,1 \cdot 10^{-10}$ determina si se formara precipitado cuando sobre 250 ml de disolución de cloruro de bario 0,004 M se añaden 500 ml de disolución de sulfato de potasio 0,008 M (supóngase que los volúmenes son aditivos) (JUN-14) ($Q=7,11 \cdot 10^{-6}$)
- 7) El PbCO_3 es una sal poco soluble cuya K_s vale $1,5 \cdot 10^{-15}$. Calcula :
 - a) La solubilidad en agua pura
 - b) Si se mezclan 150 ml de disolución de nitrato de plomo(II) 0,04M con 50 ml de carbonato de sodio 0,01 M, razona si precipitara carbonato de plomo en el recipiente donde se haga la mezcla. (3,9 $\cdot 10^{-8}$ mol/l)
- 8) El SrSO_4 es una sal muy poco soluble en agua, la cantidad máxima que se puede disolver en 250 ml de agua es de 26,0 mg.
 - a) Calcula la K_s de dicha sal
 - b) Indica si se formara precipitado de sulfato de estroncio al mezclar volúmenes iguales de disoluciones de sulfato de sodio 0,02 M y cloruro de estroncio 0,01 M. (considerando que ambas están totalmente disociadas y los volúmenes so aditivos) (3,21 $\cdot 10^{-7}$)
- 9) El K_s del cloruro de plomo (II) vale $1,6 \cdot 10^{-5}$.
 - a) Determina la solubilidad en mol/l
 - b) Se mezclan 200 ml de disolución de nitrato de plomo (II) 0,001M y 200 ml de disolución de HCl de pH = 3. Suponiendo que os volúmenes son aditivos ¿precipitara cloruro de plomo (II)? **(SET-12)** (0,016 mol/l)
- 10) Se dispone de una disolución que contiene una concentración de iones Cd^{+2} igual a **1,1mg/L**. Se quiere eliminar parte del Cd^{+2} precipitándolo con un hidróxido en forma de $\text{Cd}(\text{OH})_2$. Si la K_s del mismo vale $1,2 \cdot 10^{-14}$, calcula.
 - a) El pH necesario para que empiece la precipitación
 - b) La concentración de Cd^{+2} cuanto el pH=12. **(JUN-16)** (pH = 9,5; b) $[\text{Cd}^{2+}] = 1,3 \cdot 10^{-5}$ mg/dm³)

CUESTIONES

- 11) Se dispone de una disolución saturada de cloruro de plata en agua. Indica razonadamente, que sucedería si a esta disolución: a) Se le añaden 2 g de NaCl. b) Se le añaden 10 cm³ de agua. (P.A.U. Set. 08)
- 12) a) Expresa la relación que existe entre la solubilidad y el producto de solubilidad para el yoduro de plomo(II). b) Si se dispone de una disolución saturada de carbonato de calcio en equilibrio con su sólido,

¿cómo se verá modificada la solubilidad del precipitado al añadirle carbonato de sodio? Razona las respuestas. **(P.A.U. Jun. 09)**

- 13) Se dispone de una disolución saturada de hidróxido de calcio en equilibrio con el sólido. Razona como se desplaza dicho equilibrio y si la masa de sólido aumenta o disminuye si se le añade: :
a) 0,5 g de cloruro de sodio b) Una lenteja de NaOH c) 2 gotas de HCl concentrado d) Agua
- 14) Como es conocido, el ión plata precipita con iones Cl^- , I^- y CrO_4^{2-} , con los siguientes datos: $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1,7 \cdot 10^{-10}$; $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-12}$ y $K_{\text{sp}}(\text{AgI}) = 8,5 \cdot 10^{-17}$
a) Explica razonadamente lo que sucederá si se añade una disolución acuosa de nitrato de plata lentamente, a una disolución acuosa que contiene los tres aniones a la misma concentración.
b) Indica los equilibrios y las expresiones de la constante del producto de solubilidad para cada una de las reacciones entre el anión y el ión plata. **(P.A.U. Jun. 10)**

LABORATORIO

- 15) Se mezclan 50 cm³ de disolución de concentración 0,1 mol/dm³ de KI y 20 cm³ de disolución de concentración 0,1 mol/dm³ de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ obteniéndose 0,51 g de un precipitado de PbI_2 .
a) Escribe la reacción que tiene lugar e indica el porcentaje del rendimiento de la reacción.
b) Indica el material y describe el procedimiento a seguir en el laboratorio para la obtención y separación del precipitado. **(P.A.U. Jun. 16)** (R = 55%)
- 16) ¿Para qué sirve un *embudo büchner*? ¿Y un *matraz kitasato*? Haz un esquema de montaje para la utilización de ambos. **(P.A.U. Set. 11)**
- 17) Se mezclan 25,0 cm³ de una disolución de CaCl_2 de concentración 0,02 mol/dm³ y 25,0 cm³ de una disolución de Na_2CO_3 de concentración 0,03 mol/dm³.
a) Indica el precipitado que se obtiene y la reacción Química que tiene lugar.
b) Calcula la cantidad máxima de precipitado que podría obtenerse,
c) Describe el material y el procedimiento empleado para su separación. **(P.A.U. Set. 08, Jun. 15)**
- 18) a) 2,0 g de CaCl_2 se disuelven en 25 mL de agua y 3,0 g de Na_2CO_3 en otros 25 mL de agua. Seguidamente se mezclan las dos disoluciones. Escribe la reacción que tiene lugar identificando el precipitado que se produce y la cantidad máxima que se podría obtener. Describe la operación que emplearías en el laboratorio para separar el precipitado obtenido, dibujando el montaje y el material a emplear. **(P.A.U. Set. 16)**
- 19) Vertemos en dos tubos de ensayo disoluciones de AgNO_3 , en uno, y de NaCl en el otro. Al mezclar ambas disoluciones se forma instantáneamente un precipitado, que poco a poco, va sedimentando en el fondo del tubo. a) Escribe la reacción que tiene lugar. b) Describe el procedimiento, indicando el material necesario, para separar y recoger el precipitado. **(P.A.U. Jun. 08, SET.)**

20) Completa los siguientes procesos, e indica si se obtendría algún precipitado:

1. $\text{NaF} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{BaF}_2 + \text{NaOH}$
2. $\text{NaBr} + \text{KCl}$
3. $\text{MgCl}_2 + \text{KOH}$
4. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaOH}$
5. $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$
6. Ácido sulfúrico + hidróxido de bario
7. Sulfato de plata + cloruro de bario
8. $\text{AgNO}_3 + \text{Ácido acético}$
9. $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4$
10. Carbonato de plata + ácido clorhídrico
11. $\text{AgNO}_3 + \text{KCl}$

DATOS

- **Nitratos.** Son todos solubles
- **Sales de amonio:** todas solubles
- **Sales de alcalinos:** todas solubles
- **Cloruros y bromuros y yoduros:** todos solubles excepto los de Pb^{+2} , Ag^+ y Hg_2^{+2}
- **Sulfatos.** Solubles excepto los de Ca^{+2} , Sr^{+2} , Ba^{+2} , Pb^{+2} y Ag^+
- **Carbonatos, sulfuros e hidróxidos:** muy poco solubles, excepto los de alcalinos.