

Solubilidad

◊ PROBLEMAS

● Solubilidad

1. El cloruro de plata es una sal poco soluble y su constante de producto de solubilidad vale $1,8 \cdot 10^{-10}$.
 - a) Escribe la ecuación química del equilibrio de solubilidad de esta sal y deduce la expresión para la constante del producto de solubilidad.
 - b) Determina la máxima cantidad de esta sal, expresada en gramos, que puede disolverse por decímetro cúbico de disolución.

(P.A.U. jun. 07)

Rta.: b) $m = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ g AgCl /dm}^3 \text{ D.}$

2. El producto de solubilidad del Mn(OH)_2 , medido a 25°C , vale $4 \cdot 10^{-14}$. Calcula:
 - a) La solubilidad en agua expresada en g/dm^3
 - b) El pH de la disolución saturada.

(P.A.U. sep. 06)

Rta.: a) $s' = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ g/dm}^3$; b) $\text{pH} = 9,6$.

● Efecto del ion común

1. A 25°C la solubilidad del PbI_2 en agua pura es $0,7 \text{ g/L}$. Calcula:
 - a) El producto de solubilidad.
 - b) La solubilidad del PbI_2 a esa temperatura en una disolución de KI de concentración $0,1 \text{ mol/dm}^3$.

(P.A.U. sep. 16)

Rta.: a) $K_s = 1,40 \cdot 10^{-8}$; b) $s_2' = 0,646 \text{ mg/dm}^3$.

2. El producto de solubilidad a 25°C del MgF_2 es de $8,0 \cdot 10^{-8}$.
 - a) ¿Cuántos gramos de MgF_2 se pueden disolver en 250 cm^3 de agua?
 - b) ¿Cuántos gramos de MgF_2 se disolverán en 250 cm^3 de una disolución de concentración $0,1 \text{ mol/dm}^3$ de una sal totalmente disociada como el $\text{Mg(NO}_3)_2$?

(P.A.U. sep. 15)

Rta.: a) $m_a = 0,0423 \text{ g}$; b) $m_b = 6,96 \cdot 10^{-3} \text{ g}$.

3. La solubilidad del BaF_2 en agua es de $1,30 \text{ g/dm}^3$. Calcula:
 - a) El producto de solubilidad de la sal.
 - b) La solubilidad del BaF_2 en una disolución acuosa de concentración 1 mol/dm^3 de BaCl_2 , considerando que esta sal está totalmente disociada.

(P.A.U. jun. 15)

Rta.: a) $K_s = 1,63 \cdot 10^{-6}$; b) $s_2 = 6,38 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$.

4. El producto de solubilidad del PbBr_2 es $8,9 \cdot 10^{-6}$. Determina la solubilidad molar:
 - a) En agua pura.
 - b) En una disolución de $\text{Pb(NO}_3)_2$ de concentración $0,20 \text{ mol/dm}^3$ considerando que esta sal está totalmente disociada.

(P.A.U. sep. 14)

Rta.: a) $s_a = 0,013 \text{ mol/dm}^3$; b) $s_b = 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$.

5. El producto de solubilidad, a 25°C , del PbI_2 es $9,6 \cdot 10^{-9}$.
 - a) Calcula la solubilidad de la sal.
 - b) Calcula la solubilidad del PbI_2 en una disolución de concentración $0,01 \text{ mol/dm}^3$ de CaI_2 , considerando que esta sal se encuentra totalmente disociada.

(P.A.U. jun. 13)

Rta.: a) $s = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$; b) $s_2 \approx 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$.

6. Calcula, a 25 °C:

- La solubilidad en mg/dm^3 del AgCl en agua.
- La solubilidad en mg/dm^3 del AgCl en una disolución acuosa que tiene una concentración de ion cloruro de $0,10 \text{ mol/dm}^3$.

Dato: El producto de solubilidad del AgCl a 25 °C es $K_s = 1,7 \cdot 10^{-10}$.

(P.A.U. sep. 07)

Rta.: a) $s' = 1,9 \text{ mg/dm}^3$; b) $s_2' = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ mg/dm}^3$.

● Precipitación

1. Se dispone de una disolución que contiene una concentración de Cd^{2+} de $1,1 \text{ mg/dm}^3$. Se quiere eliminar parte del Cd^{2+} precipitándolo con un hidróxido, en forma de Cd(OH)_2 . Calcula:

- El pH necesario para iniciar la precipitación.
- La concentración de Cd^{2+} , en mg/dm^3 , cuando el pH es igual a 12.

Dato: $K_s(\text{Cd(OH)}_2) = 1,2 \cdot 10^{-14}$.

(P.A.U. jun. 16)

Rta.: a) $\text{pH} = 9,5$; b) $[\text{Cd}^{2+}]_b = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mg/dm}^3$.

2. a) Sabiendo que a 25 °C la $K_s(\text{BaSO}_4)$ es $1,1 \cdot 10^{-10}$, determina la solubilidad de la sal en g/dm^3 .

b) Si 250 cm^3 de una disolución de BaCl_2 de concentración $0,0040 \text{ mol/dm}^3$ se añaden a 500 cm^3 de disolución de K_2SO_4 de concentración $0,0080 \text{ mol/dm}^3$ y suponiendo que los volúmenes son aditivos, indica si se formará precipitado o no.

(P.A.U. jun. 14)

Rta.: a) $s' = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ g/dm}^3$; b) Sí. $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot 5,3 \cdot 10^{-3} > K_s$.

3. El producto de solubilidad del cloruro de plomo(II) es $1,6 \cdot 10^{-5}$ a 298 K.

- Determina la solubilidad del cloruro de plomo(II) expresada en mol/dm^3 .
- Se mezclan 200 cm^3 de una disolución de concentración $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ de $\text{Pb(NO}_3)_2$ y 200 cm^3 de una disolución de HCl de $\text{pH} = 3$. Suponiendo que los volúmenes son aditivos indica si precipitará cloruro de plomo(II).

(P.A.U. sep. 12)

Rta.: a) $s = 0,016 \text{ mol/dm}^3$; b) No.

4. El sulfato de estroncio es una sal muy poco soluble en agua. La cantidad máxima de esta sal que se puede disolver en 250 cm^3 de agua a 25 °C es de 26,0 mg.

- Calcula el valor de la constante del producto de solubilidad de la sal a 25 °C.
- Indica si se formará un precipitado de sulfato de estroncio al mezclar volúmenes iguales de disoluciones de Na_2SO_4 de concentración $0,02 \text{ mol/dm}^3$ y de SrCl_2 de concentración $0,01 \text{ mol/dm}^3$, considerando que ambas sales están totalmente disociadas.

Supón los volúmenes aditivos.

(P.A.U. jun. 12)

Rta.: a) $K_s = 3,21 \cdot 10^{-7}$; b) Sí.

5. El PbCO_3 es una sal muy poco soluble en el agua con una K_s de $1,5 \cdot 10^{-15}$. Calcula:

- La solubilidad de la sal.
- Si se mezclan 150 cm^3 de una disolución de $\text{Pb(NO}_3)_2$ de concentración $0,04 \text{ mol/dm}^3$ con 50 cm^3 de una disolución de Na_2CO_3 de concentración $0,01 \text{ mol/dm}^3$, razona si precipitará el PbCO_3 en el recipiente donde se hizo la mezcla.

(P.A.U. jun. 11)

Rta.: a) $s = 3,9 \cdot 10^{-8} \text{ mol/dm}^3$; b) Sí.

6. El producto de solubilidad del yoduro de plata es $8,3 \cdot 10^{-17}$. Calcula:

- La solubilidad del yoduro de plata expresada en g·dm^{-3}
- La masa de yoduro de sodio que se debe añadir la 100 cm^3 de disolución de concentración $0,005 \text{ mol/dm}^3$ de nitrato de plata para iniciar la precipitación del yoduro de plata.

(P.A.U. sep. 10)

Rta.: a) $s = 2,1 \cdot 10^{-6} \text{ g/dm}^3$; b) $m = 2,5 \cdot 10^{-13} \text{ g NaI}$.

7. El producto de solubilidad del cloruro de plata vale $1,70 \cdot 10^{-10}$ a 25 °C. Calcula:

- La solubilidad del cloruro de plata.

- b) Si se formará precipitado cuando se añaden 100 cm³ de una disolución de NaCl de concentración 1,00 mol/dm³ a 1,0 dm³ de una disolución de AgNO₃ de concentración 0,01 mol/dm³.

(P.A.U. sep. 09)

Rta.: a) $s = 1,3 \cdot 10^{-5}$ mol/dm³; b) Sí $[Ag^+] \cdot [Cl^-] = 8,3 \cdot 10^{-4} > K_s$.

◇ CUESTIONES

- Se pone en un vaso con agua cierta cantidad de una sal poco soluble, de fórmula general AB₃, y no se disuelve completamente. El producto de solubilidad de la sal es K_s .
 - Deduce la expresión que relaciona la concentración de A³⁺ con el producto de solubilidad de la sal.
 - A continuación se introduce en el vaso una cantidad de una sal soluble CB₂. ¿Qué variación produce en la solubilidad de la sal AB₃?
- Justifica si esta afirmación es correcta:
 - La presencia de un ion común disminuye la solubilidad de una sal ligeramente soluble.
- Se dispone de una disolución saturada de cloruro de plata en agua. Indica razonadamente, que sucedería si a esta disolución:
 - Se le añaden 2 g de NaCl.
 - Se le añaden 10 cm³ de agua.
- Expresa la relación que existe entre la solubilidad y el producto de solubilidad para el yoduro de plomo(II).
 - 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.
- Como es conocido, el ion plata precipita con iones Cl⁻, I⁻ y CrO₄²⁻, con los siguientes datos:
 $K_s(AgCl) = 1,7 \cdot 10^{-10}$; $K_s(Ag_2CrO_4) = 1,1 \cdot 10^{-12}$ y $K_s(AgI) = 8,5 \cdot 10^{-17}$
 - 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.
 - Indica los equilibrios y las expresiones de la constante del producto de solubilidad para cada una de las reacciones entre el anión y el ion plata.

(P.A.U. jun. 05)

(P.A.U. jun. 14)

(P.A.U. sep. 08)

(P.A.U. jun. 09)

(P.A.U. jun. 10)

◇ LABORATORIO

- ¿Para qué sirve un embudo büchner? ¿Y un matraz kitasato? Haz un esquema de montaje para la utilización de ambos.
- Se mezclan 25,0 cm³ de una disolución de CaCl₂ de concentración 0,02 mol/dm³ y 25,0 cm³ de una disolución de Na₂CO₃ de concentración 0,03 mol/dm³.
 - Indica el precipitado que se obtiene y la reacción química que tiene lugar.
 - Describe el material y el procedimiento empleado para su separación.
- Al hacer reaccionar una disolución de cloruro de calcio y otra de carbonato de sodio, se obtiene un precipitado de carbonato de calcio.

(P.A.U. sep. 11)

(P.A.U. sep. 08)

- a) Escribe la reacción que tiene lugar e indica cómo calcularías 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. 15)

4. 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.
- b) Describe la operación que emplearías en el laboratorio para separar el precipitado obtenido, dibujando el montaje y el material a emplear.

(P.A.U. sep. 16)

5. Describe una reacción de precipitación que haya realizado en el laboratorio. Dibuja el material y explica el modo de utilizarlo. Escribe la reacción que tiene lugar. ¿Cómo calcularías el rendimiento?

(P.A.U. sep. 05)

6. 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)

Rta.: rendimiento del 55 %

7. 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, jun. 06)

Cuestiones y problemas de las [Pruebas de evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad](#) (A.B.A.U. y P.A.U.) en Galicia.

[Respuestas](#) y composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).

Actualizado: 20/08/23