

Solubilidad

◊ PROBLEMAS

● Solubilidad

- El cloruro de plata es una sal poco soluble y su constante de producto de solubilidad vale $1,8 \cdot 10^{-10}$.
 - Escribe la ecuación química del equilibrio de solubilidad de esta sal y deduce la expresión para la constante del producto de solubilidad.
 - 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) $m = 1,9 \cdot 10^{-3}$ g AgCl /dm³ D.

- El producto de solubilidad del Mn(OH)₂, medido a 25 °C, vale $4 \cdot 10^{-14}$. Calcula:
 - La solubilidad en agua expresada en g/dm³
 - El pH de la disolución saturada.

(P.A.U. sep. 06)

Rta.: a) $s' = 1,9 \cdot 10^{-3}$ g/dm³ ; b) pH = 9,6.

● Efecto del ion común

- A 25 °C la solubilidad del PbI₂ en agua pura es 0,7 g/L. Calcula:
 - El producto de solubilidad.
 - La solubilidad del PbI₂ a esa temperatura en una disolución de KI de concentración 0,1 mol/dm³.

(P.A.U. sep. 16)

Rta.: a) $K_s = 1,40 \cdot 10^{-8}$; b) $s_2' = 0,646$ mg/dm³.

- El producto de solubilidad a 25 °C del MgF₂ es de $8,0 \cdot 10^{-8}$.
 - ¿Cuántos gramos de MgF₂ se pueden disolver en 250 cm³ de agua?
 - ¿Cuántos gramos de MgF₂ se disolverán en 250 cm³ de una disolución de concentración 0,1 mol/dm³ de una sal totalmente disociada como el Mg(NO₃)₂?

(P.A.U. sep. 15)

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

- La solubilidad del BaF₂ en agua es de 1,30 g/dm³. Calcula:
 - El producto de solubilidad de la sal.
 - La solubilidad del BaF₂ en una disolución acuosa de concentración 1 mol/dm³ de BaCl₂, considerando que esta sal está totalmente disociada.

(P.A.U. jun. 15)

Rta.: a) $K_s = 1,63 \cdot 10^{-6}$; b) $s_2 = 6,38 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³.

- El producto de solubilidad del PbBr₂ es $8,9 \cdot 10^{-6}$. Determina la solubilidad molar:
 - En agua pura.
 - En una disolución de Pb(NO₃)₂ de concentración 0,20 mol/dm³ considerando que esta sal está totalmente disociada.

(P.A.U. sep. 14)

Rta.: a) $s_a = 0,013$ mol/dm³; b) $s_b = 3,3 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³.

- El producto de solubilidad, a 25 °C, del PbI₂ es $9,6 \cdot 10^{-9}$.
 - Calcula la solubilidad de la sal.
 - Calcula la solubilidad del PbI₂ en una disolución de concentración 0,01 mol/dm³ de CaI₂, considerando que esta sal se encuentra totalmente disociada.

(P.A.U. jun. 13)

Rta.: a) $s = 1,3 \cdot 10^{-3}$ mol/ dm³; b) $s_2 \approx 2,4 \cdot 10^{-5}$ mol/dm³.

6. Calcula, a 25 °C:
- La solubilidad en mg/dm³ del AgCl en agua.
 - La solubilidad en mg/dm³ del AgCl en una disolución acuosa que tiene una concentración de ion cloruro de 0,10 mol/dm³.
- 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 Cd²⁺ de 1,1 mg/dm³. Se quiere eliminar parte del Cd²⁺ precipitándolo con un hidróxido, en forma de Cd(OH)₂. Calcula:
- El pH necesario para iniciar la precipitación.
 - La concentración de Cd²⁺, en mg/dm³, cuando el pH es igual a 12.
- Dato: $K_s(\text{Cd}(\text{OH})_2) = 1,2 \cdot 10^{-14}$. (P.A.U. jun. 16)
- Rta.:** a) 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/dm³.
b) Si 250 cm³ de una disolución de BaCl₂ de concentración 0,0040 mol/dm³ se añaden a 500 cm³ de disolución de K₂SO₄ de concentración 0,0080 mol/dm³ 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/dm³.
 - Se mezclan 200 cm³ de una disolución de concentración $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ de Pb(NO₃)₂ y 200 cm³ de una disolución de HCl de 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 cm³ 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 Na₂SO₄ de concentración 0,02 mol/dm³ y de SrCl₂ de concentración 0,01 mol/dm³, considerando que ambas sales están totalmente disociadas. (P.A.U. jun. 12)
- Supón los volúmenes aditivos.
- Rta.:** a) $K_s = 3,21 \cdot 10^{-7}$; b) Sí.
5. El PbCO₃ 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 cm³ de una disolución de Pb(NO₃)₂ de concentración 0,04 mol/dm³ con 50 cm³ de una disolución de Na₂CO₃ de concentración 0,01 mol/dm³, razona si precipitará el PbCO₃ 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 cm³ de disolución de concentración 0,005 mol/dm³ 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?
- (P.A.U. jun. 05)
- Justifica si esta afirmación es correcta:
 - La presencia de un ion común disminuye la solubilidad de una sal ligeramente soluble.
- (P.A.U. jun. 14)
- 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.
- (P.A.U. sep. 08)
- 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.
- (P.A.U. jun. 09)
- 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. 10)

◇ LABORATORIO

- 2,0 g de CaCl₂ se disuelven en 25 mL de agua y 3,0 g de Na₂CO₃ 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. sep. 16)

Rta.: a) $m = 1,80$ g CaCO₃.

- 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 Pb(NO₃)₂ obteniéndose 0,51 g de un precipitado de PbI₂.
 - Escribe la reacción que tiene lugar e indica el porcentaje del rendimiento de la reacción.
 - 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 %

3. Al hacer reaccionar una disolución de cloruro de calcio y otra de carbonato de sodio, se obtiene un precipitado de carbonato de calcio.
- Escribe la reacción que tiene lugar e indica cómo calcularías el porcentaje del rendimiento de la reacción.
 - 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. ¿Para qué sirve un embudo büchner? ¿Y un matraz kitasato? Haz un esquema de montaje para la utilización de ambos.

(P.A.U. sep. 11)

5. 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.

(P.A.U. sep. 08)

6. Vertemos en dos tubos de ensayo disoluciones de AgNO₃, 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.

- Escribe la reacción que tiene lugar.
- Describe el procedimiento, indicando el material necesario, para separar y recoger el precipitado.

(P.A.U. jun. 08, jun. 06)

7. 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)

Rta.: Rendimiento do 94 %.

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: 17/07/24