

Solubilidad

◇ PROBLEMAS

● Solubilidad

1. O cloruro de prata é un sal pouco soluble e a súa constante de produto de solubilidade vale $1,8 \cdot 10^{-10}$.
- Escribe a ecuación química do equilibrio de solubilidade deste sal e deduz a expresión para a constante do produto de solubilidade.
 - Determina a máxima cantidade deste sal, expresada en gramos, que pode disolverse por decímetro cúbico de disolución.

(P.A.U. xuño 07)

Rta.: b) $m = 1,9 \cdot 10^{-3}$ g AgCl / dm³ D.

2. O produto de solubilidade do Mn(OH)₂, medido a 25 °C, vale $4 \cdot 10^{-14}$. Calcula:
- A solubilidade en auga expresada en g/dm³
 - O pH da disolución saturada.

(P.A.U. set. 06)

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

● Efecto do ión común

1. A 25 °C a solubilidade do PbI₂ en auga pura é 0,7 g/L. Calcula:
- O produto de solubilidade.
 - A solubilidade do PbI₂ a esa temperatura nunha disolución de KI de concentración 0,1 mol/dm³.

(P.A.U. set. 16)

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

2. O produto de solubilidade a 25 °C do MgF₂ é de $8,0 \cdot 10^{-8}$.
- Cantos gramos de MgF₂ pódense disolver en 250 cm³ de auga?
(a.1) Cantos gramos de MgF₂ disolveranse en 250 cm³ dunha disolución de concentración 0,1 mol/dm³ dun sal totalmente dissociado como o Mg(NO₃)₂?

(P.A.U. set. 15)

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

3. A solubilidade do BaF₂ en auga é de 1,30 g/dm³. Calcula:
- O produto de solubilidade do sal.
 - A solubilidade do BaF₂ nunha disolución acuosa de concentración 1 mol/dm³ de BaCl₂, considerando que este sal está totalmente dissociado.

(P.A.U. xuño 15)

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

4. O produto de solubilidade do PbBr₂ é $8,9 \cdot 10^{-6}$. Determina a solubilidade molar:
- En auga pura.
 - Nunha disolución de Pb(NO₃)₂ de concentración 0,20 mol/dm³ considerando que este sal está totalmente dissociado.

(P.A.U. set. 14)

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

5. O produto de solubilidade, a 25 °C, do PbI₂ é $9,6 \cdot 10^{-9}$.
- Calcula a solubilidade do sal.
 - Calcula a solubilidade do PbI₂ nunha disolución de concentración 0,01 mol/dm³ de CaI₂, considerando que este sal atópase totalmente dissociado.

(P.A.U. xuño 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:
- A solubilidade en mg/dm^3 do AgCl en auga.
 - A solubilidade en mg/dm^3 do AgCl nunha disolución acuosa que ten unha concentración de ión cloruro de $0,10 \text{ mol/dm}^3$.
- Dato: O produto de solubilidade do AgCl a 25 °C é $K_s = 1,7 \cdot 10^{-10}$. (P.A.U. set. 07)
- Rta.:** a) $s' = 1,9 \text{ mg/dm}^3$; b) $s_2' = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ mg/dm}^3$.

● Precipitación

1. Dispónse dunha disolución que contén unha concentración de Cd^{2+} de $1,1 \text{ mg/dm}^3$. Quérese eliminar parte do Cd^{2+} precipitándoo cun hidróxido, en forma de Cd(OH)_2 . Calcula:
- O pH necesario para iniciar a precipitación.
 - A concentración de Cd^{2+} , en mg/dm^3 , cando o pH é igual a 12.
- $K_s(\text{Cd(OH)}_2) = 1,2 \cdot 10^{-14}$. (P.A.U. xuño 16)
- Rta.:** a) $\text{pH} = 9,5$; b) $[\text{Cd}^{2+}]_b = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mg/dm}^3$.

2. a) Sabendo que a 25 °C a $K_s(\text{BaSO}_4)$ é $1,1 \cdot 10^{-10}$, determina a solubilidade do sal en g/dm^3 .
- b) Se 250 cm^3 dunha disolución de BaCl_2 de concentración $0,0040 \text{ mol/dm}^3$ engádense a 500 cm^3 de disolución de K_2SO_4 de concentración $0,0080 \text{ mol/dm}^3$ e supoñendo que os volumes son aditivos, indica se se formará precipitado ou non.
- (P.A.U. xuño 14)
- Rta.:** a) $s' = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ g/dm}^3$; b) Si. $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot 5,3 \cdot 10^{-3} > K_s$.

3. O produto de solubilidade do cloruro de chumbo(II) é $1,6 \cdot 10^{-5}$ a 298 K.
- Determina a solubilidade do cloruro de chumbo(II) expresada en mol/dm^3 .
 - Mestúranse 200 cm^3 dunha disolución de concentración $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ de $\text{Pb(NO}_3)_2$ e 200 cm^3 dunha disolución de HCl de $\text{pH} = 3$. Supoñendo que os volumes son aditivos indica se precipitará cloruro de chumbo(II).
- (P.A.U. set. 12)
- Rta.:** a) $s = 0,016 \text{ mol/dm}^3$; b) Non.

4. O sulfato de estroncio é un sal moi pouco soluble en auga. A cantidade máxima deste sal que se pode disolver en 250 cm^3 de auga a 25 °C é de 26,0 mg.
- Calcula o valor da constante do produto de solubilidade do sal a 25 °C.
 - Indica se se formará un precipitado de sulfato de estroncio ao mesturar volumes iguais de disolucións de Na_2SO_4 de concentración $0,02 \text{ mol/dm}^3$ e de SrCl_2 de concentración $0,01 \text{ mol/dm}^3$, considerando que ambos os sales están totalmente dissociados.
- Supón os volumes aditivos. (P.A.U. xuño 12)
- Rta.:** a) $K_s = 3,21 \cdot 10^{-7}$; b) Si.

5. O PbCO_3 é un sal moi pouco soluble na auga cunha K_s de $1,5 \cdot 10^{-15}$. Calcula:
- A solubilidade do sal.
 - Se se mesturan 150 cm^3 dunha disolución de $\text{Pb(NO}_3)_2$ de concentración $0,04 \text{ mol/dm}^3$ con 50 cm^3 dunha disolución de Na_2CO_3 de concentración $0,01 \text{ mol/dm}^3$, razoa se precipitará o PbCO_3 no recipiente onde se fixo a mestura.
- (P.A.U. xuño 11)
- Rta.:** a) $s = 3,9 \cdot 10^{-8} \text{ mol/dm}^3$; b) Si.

6. O produto de solubilidade do ioduro de prata é $8,3 \cdot 10^{-17}$. Calcula:
- A solubilidade do ioduro de prata expresada en $\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$
 - A masa de ioduro de sodio que se debe engadir a 100 cm^3 de disolución de concentración $0,005 \text{ mol/dm}^3$ de nitrato de prata para iniciar a precipitación do ioduro de prata.
- (P.A.U. set. 10)
- Rta.:** a) $s = 2,1 \cdot 10^{-6} \text{ g/dm}^3$; b) $m = 2,5 \cdot 10^{-13} \text{ g NaI}$.

7. O produto de solubilidade do cloruro de prata vale $1,70 \cdot 10^{-10}$ a 25 °C. Calcula:

- a) A solubilidade do cloruro de prata.
b) Se se formará precipitado cando se engaden 100 cm³ dunha disolución de NaCl de concentración 1,00 mol/dm³ a 1,0 dm³ dunha disolución de AgNO₃ de concentración 0,01 mol/dm³.

(P.A.U. set. 09)

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

◇ CUESTIÓNS

1. Ponse nun vaso con auga certa cantidade dun sal pouco soluble, de fórmula xeral AB₃, e non se disolve completamente. O produto de solubilidade do sal é K_s .
a) Deduce a expresión que relaciona a concentración de A³⁺ co produto de solubilidade do sal.
b) A continuación introdúcese no vaso unha cantidade dun sal soluble CB₂. Que variación produce na solubilidade do sal AB₃?
2. Xustifica se esta afirmación é correcta:
b) A presenza dun ión común diminúe a solubilidade dun sal lixeiramente soluble.
3. Dispónse dunha disolución saturada de cloruro de prata en auga. Indica razoadamente, que sucedería se a esta disolución:
a) Engádenselle 2 g de NaCl.
b) Engádenselle 10 cm³ de auga.
4. a) Expresa a relación que existe entre a solubilidade e o produto de solubilidade para o ioduro de chumbo(II).
b) Se se dispón dunha disolución saturada de carbonato de calcio en equilibrio co seu sólido, como se verá modificada a solubilidade do precipitado ao engadirle carbonato de sodio? Razona as respostas.
5. Como é coñecido, o ión prata precipita con ións Cl⁻, I⁻ e CrO₄²⁻, cos seguintes datos:
 $K_s(AgCl) = 1,7 \cdot 10^{-10}$; $K_s(Ag_2CrO_4) = 1,1 \cdot 10^{-12}$ e $K_s(AgI) = 8,5 \cdot 10^{-17}$
a) Explica razoadamente o que sucederá se se engade unha disolución acuosa de nitrato de prata lentamente, a unha disolución acuosa que contén os tres aniións á mesma concentración.
b) Indica os equilibrios e as expresións da constante do produto de solubilidade para cada unha das reaccións entre o aniión e o ión prata.

(P.A.U. xuño 05)

(P.A.U. xuño 14)

(P.A.U. set. 08)

(P.A.U. xuño 09)

(P.A.U. xuño 10)

◇ LABORATORIO

1. a) 2,0 g de CaCl₂ disólvense en 25 mL de auga e 3,0 g de Na₂CO₃ noutros 25 mL de auga. Seguidamente mestúranse as dúas disolucións. Escribe a reacción que ten lugar identificando o precipitado que se produce e a cantidade máxima que se podería obter.
b) Describe a operación que empregarías no laboratorio para separar o precipitado obtido, debuxando a montaxe e o material a empregar.

(P.A.U. set. 16)

Rta.: a) $m = 1,80$ g CaCO₃.

2. Mestúranse 50 cm³ de disolución de concentración 0,1 mol/dm³ de KI e 20 cm³ de disolución de concentración 0,1 mol/dm³ de Pb(NO₃)₂ obténdose 0,51 g dun precipitado de PbI₂.
a) Escribe a reacción que ten lugar e indica a porcentaxe de rendemento da reacción.
b) Indica o material e describe o procedemento a seguir no laboratorio para a obtención e separación do precipitado.

(P.A.U. xuño 16)

Rta.: Rendemento do 55 %.

3. Ao facer reaccionar unha disolución de cloruro de calcio e outra de carbonato de sodio, obtense un precipitado de carbonato de calcio.
- Escrebe a reacción que ten lugar e indica como calcularías a porcentaxe do rendemento da reacción.
 - Indica o material e describe o procedemento a seguir no laboratorio para a obtención e separación do precipitado.
- (P.A.U. xuño 15)
4. Para que serve un funil büchner? E un matraz kitasato? Fai un esquema de montaxe para a utilización de ambos.
- (P.A.U. set. 11)
5. Mestúranse 25,0 cm³ dunha disolución de CaCl₂ de concentración 0,02 mol/dm³ e 25,0 cm³ dunha disolución de Na₂CO₃ de concentración 0,03 mol/dm³.
- Indica o precipitado que se obtén e a reacción química que ten lugar.
 - Describe o material e o procedemento empregado para a súa separación.
- (P.A.U. set. 08)
6. Vertemos en dous tubos de ensaio disolucións de AgNO₃, nun, e de NaCl no outro. Ao mesturar ambas as disolucións fórmase instantaneamente un precipitado, que aos poucos, vai sedimentando no fondo do tubo.
- Escrebe a reacción que ten lugar.
 - Describe o procedemento, indicando o material necesario, para separar e recoller o precipitado.
- (P.A.U. xuño 08, xuño 06)
7. Describe unha reacción de precipitación que realice no laboratorio. Debuxa o material e explica o modo de utilizalo. Escrebe a reacción que ten lugar. Como calcularías o rendemento?
- (P.A.U. set. 05)

Rta.: Rendemento do 94 %.

Cuestións e problemas das [Probas de avaliación de Bacharelato para o acceso á Universidade](#) (A.B.A.U. e P.A.U.) en Galiza.

[Respostas](#) e composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).