

## Solubilidad

### ◊ PROBLEMAS

#### ● Solubilidad

1. O produto de solubilidad do  $\text{Mn(OH)}_2$ , medido a 25 °C, vale  $4 \cdot 10^{-14}$ . Calcula:
- A solubilidad en auga expresada en  $\text{g/dm}^3$
  - O pH da disolución saturada.

(P.A.U. set. 06)

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

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

(P.A.U. xuño 07)

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

#### ● Efecto do ión común

1. Calcula, a 25 °C:
- A solubilidad en  $\text{mg/dm}^3$  do  $\text{AgCl}$  en auga.
  - A solubilidad en  $\text{mg/dm}^3$  do  $\text{AgCl}$  nunha disolución acuosa que ten unha concentración de ión cloruro de  $0,10 \text{ mol/dm}^3$ .

Dato: O produto de solubilidad do  $\text{AgCl}$  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)  $s_2' = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ mg/dm}^3$ .

2. O produto de solubilidad do  $\text{PbBr}_2$  é  $8,9 \cdot 10^{-6}$ . Determina a solubilidad molar:
- En auga pura.
  - Nunha disolución de  $\text{Pb(NO}_3)_2$  de concentración  $0,20 \text{ mol/dm}^3$  considerando que este sal está totalmente dissociado.

(P.A.U. set. 14)

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

3. A solubilidad do  $\text{BaF}_2$  en auga é de  $1,30 \text{ g/dm}^3$ . Calcula:
- O produto de solubilidad do sal.
  - A solubilidad do  $\text{BaF}_2$  nunha disolución acuosa de concentración  $1 \text{ mol/dm}^3$  de  $\text{BaCl}_2$ , considerando que este sal está totalmente dissociado.

(P.A.U. xuño 15)

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

4. A 25 °C a solubilidad do  $\text{PbI}_2$  en auga pura é  $0,7 \text{ g/L}$ . Calcula:
- O produto de solubilidad.
  - A solubilidad do  $\text{PbI}_2$  a esa temperatura nunha disolución de  $\text{KI}$  de concentración  $0,1 \text{ mol/dm}^3$ .

(P.A.U. set. 16)

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

5. O produto de solubilidad, a 25 °C, do  $\text{PbI}_2$  é  $9,6 \cdot 10^{-9}$ .
- Calcula a solubilidad do sal.
  - Calcula a solubilidad do  $\text{PbI}_2$  nunha disolución de concentración  $0,01 \text{ mol/dm}^3$  de  $\text{CaI}_2$ , considerando que este sal atópase totalmente dissociado.

(P.A.U. xuño 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. O produto de solubilidade a 25 °C do  $\text{MgF}_2$  é de  $8,0 \cdot 10^{-8}$ .
- Cantos gramos de  $\text{MgF}_2$  pódense disolver en 250  $\text{cm}^3$  de auga?
  - Cantos gramos de  $\text{MgF}_2$  disolveranse en 250  $\text{cm}^3$  dunha disolución de concentración 0,1 mol/dm<sup>3</sup> dun sal totalmente dissociado como o  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ?

(P.A.U. set. 15)

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

### ● Precipitación

1. O produto de solubilidade do ioduro de prata é  $8,3 \cdot 10^{-17}$ . Calcula:
- A solubilidade do ioduro de prata expresada en g·dm<sup>-3</sup>
  - A masa de ioduro de sodio que se debe engadir a 100  $\text{cm}^3$  de disolución de concentración 0,005 mol/dm<sup>3</sup> de nitrato de prata para iniciar a precipitación do ioduro de prata.

(P.A.U. set. 10)

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

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<sup>3</sup>.  
b) Se 250  $\text{cm}^3$  dunha disolución de  $\text{BaCl}_2$  de concentración 0,0040 mol/dm<sup>3</sup> engádense a 500  $\text{cm}^3$  de disolución de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  de concentración 0,0080 mol/dm<sup>3</sup> e supoñendo que os volumes son aditivos, indica se se formará precipitado ou non.

(P.A.U. xuño 14)

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

3. O produto de solubilidade do cloruro de prata vale  $1,70 \cdot 10^{-10}$  a 25 °C. Calcula:
- A solubilidade do cloruro de prata.
  - Se se formará precipitado cando se engaden 100  $\text{cm}^3$  dunha disolución de NaCl de concentración 1,00 mol/dm<sup>3</sup> a 1,0 dm<sup>3</sup> dunha disolución de  $\text{AgNO}_3$  de concentración 0,01 mol/dm<sup>3</sup>.

(P.A.U. set. 09)

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

4. O  $\text{PbCO}_3$  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  $\text{cm}^3$  dunha disolución de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  de concentración 0,04 mol/dm<sup>3</sup> con 50  $\text{cm}^3$  dunha disolución de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  de concentración 0,01 mol/dm<sup>3</sup>, razoa se precipitará o  $\text{PbCO}_3$  no recipiente onde se fixo a mestura.

(P.A.U. xuño 11)

**Rta.:** a)  $s = 3,9 \cdot 10^{-8}$  mol/dm<sup>3</sup>; b) Si.

5. O sulfato de estroncio é un sal moi pouco soluble en auga. A cantidade máxima deste sal que se pode disolver en 250  $\text{cm}^3$  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  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  de concentración 0,02 mol/dm<sup>3</sup> e de  $\text{SrCl}_2$  de concentración 0,01 mol/dm<sup>3</sup>, 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.

6. 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<sup>3</sup>.
  - Mestúranse 200  $\text{cm}^3$  dunha disolución de concentración  $1,0 \cdot 10^{-3}$  mol/dm<sup>3</sup> de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  e 200  $\text{cm}^3$  dunha disolución de HCl de pH = 3. Supoñendo que os volumes son aditivos indica se precipitará cloruro de chumbo(II).

(P.A.U. set. 12)

**Rta.:** a)  $s = 0,016$  mol/dm<sup>3</sup>; b) Non.

7. Dispónse dunha disolución que contén unha concentración de  $\text{Cd}^{2+}$  de 1,1 mg/dm<sup>3</sup>. Quérese eliminar parte do  $\text{Cd}^{2+}$  precipitándoo cun hidróxido, en forma de  $\text{Cd}(\text{OH})_2$ . Calcula:

- a) O pH necesario para iniciar a precipitación.  
b) A concentración de  $\text{Cd}^{2+}$ , en  $\text{mg/dm}^3$ , cando o pH é igual a 12.  
 $K_s(\text{Cd}(\text{OH})_2) = 1,2 \cdot 10^{-14}$ .  
**Rta.:** a)  $\text{pH} = 9,5$ ; b)  $[\text{Cd}^{2+}]_b = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mg/dm}^3$ .

(P.A.U. xuño 16)

## ◇ CUESTIÓNS

- Ponse nun vaso con auga certa cantidade dun sal pouco soluble, de fórmula xeral  $\text{AB}_3$ , e non se dissolve completamente. O produto de solubilidade do sal é  $K_s$ .
  - Deduce a expresión que relaciona a concentración de  $\text{A}^{3+}$  co produto de solubilidade do sal.
  - A continuación introdúcese no vaso unha cantidade dun sal soluble  $\text{CB}_2$ . Que variación produce na solubilidade do sal  $\text{AB}_3$ ?
- Xustifica se esta afirmación é correcta:
  - A presenza dun ión común diminúe a solubilidade dun sal lixeiramente soluble.
- Dispónse dunha disolución saturada de cloruro de prata en auga. Indica razoadamente, que sucedería se a esta disolución:
  - Engádenselle 2 g de  $\text{NaCl}$ .
  - Engádenselle  $10 \text{ cm}^3$  de auga.
- Expresa a relación que existe entre a solubilidade e o produto de solubilidade para o ioduro de chumbo(II).
  - 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.
- Como é coñecido, o ión prata precipita con ións  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{I}^-$  e  $\text{CrO}_4^{2-}$ , cos seguintes datos:  
 $K_s(\text{AgCl}) = 1,7 \cdot 10^{-10}$ ;  $K_s(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-12}$  e  $K_s(\text{AgI}) = 8,5 \cdot 10^{-17}$ 
  - 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.
  - 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

- Para que serve un funil büchner? E un matraz kitasato? Fai un esquema de montaxe para a utilización de ambos.
- Mestúranse  $25,0 \text{ cm}^3$  dunha disolución de  $\text{CaCl}_2$  de concentración  $0,02 \text{ mol/dm}^3$  e  $25,0 \text{ cm}^3$  dunha disolución de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  de concentración  $0,03 \text{ mol/dm}^3$ .
  - Indica o precipitado que se obtén e a reacción química que ten lugar.
  - Describe o material e o procedemento empregado para a súa separación.
- Ao facer reaccionar unha disolución de cloruro de calcio e outra de carbonato de sodio, obtense un precipitado de carbonato de calcio.

(P.A.U. set. 11)

(P.A.U. set. 08)

- a) Escribe a reacción que ten lugar e indica como calcularías a porcentaxe do 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 15)

4. a) 2,0 g de  $\text{CaCl}_2$  disólvense en 25 mL de auga e 3,0 g de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  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)

5. Describe unha reacción de precipitación que realice no laboratorio. Debuxa o material e explica o modo de utilizalo. Escribe a reacción que ten lugar. Como calcularías o rendemento?

(P.A.U. set. 05)

6. Mestúranse 50 cm<sup>3</sup> de disolución de concentración 0,1 mol/dm<sup>3</sup> de KI e 20 cm<sup>3</sup> de disolución de concentración 0,1 mol/dm<sup>3</sup> de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  obténdose 0,51 g dun precipitado de  $\text{PbI}_2$ .
- 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 %.

7. Vertemos en dous tubos de ensaio disolucións de  $\text{AgNO}_3$ , nun, e de  $\text{NaCl}$  no outro. Ao mesturar ambas as disolucións fórmase instantaneamente un precipitado, que aos poucos, vai sedimentando no fondo do tubo.
- a) Escribe a reacción que ten lugar.
- b) Describe o procedemento, indicando o material necesario, para separar e recoller o precipitado.

(P.A.U. xuño 08, xuño 06)

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

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