

Solubilidade

◊ PROBLEMAS

● Solubilidade

1. 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/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 solubilidade vale $1,8 \cdot 10^{-10}$.
- Escrebe 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) $m = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ g AgCl / dm}^3 \text{ D}$.

● Efecto do ión común

1. 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) $s_2' = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ mg/dm}^3$.

2. O produto de solubilidade do PbBr_2 é $8,9 \cdot 10^{-6}$. Determina a solubilidade 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 solubilidade do BaF_2 en auga é de $1,30 \text{ g/dm}^3$. Calcula:
- O produto de solubilidade do sal.
 - A solubilidade do BaF_2 nunha disolución acuosa de concentración 1 mol/dm^3 de 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 solubilidade do PbI_2 en auga pura é $0,7 \text{ g/L}$. Calcula:
- O produto de solubilidade.
 - A solubilidade do PbI_2 a esa temperatura nunha disolución de 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 solubilidade, a 25 °C, do PbI_2 é $9,6 \cdot 10^{-9}$.
- Calcula a solubilidade do sal.
 - Calcula a solubilidade do PbI_2 nunha disolución de concentración $0,01 \text{ mol/dm}^3$ de 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 MgF_2 é de $8,0 \cdot 10^{-8}$.
- Cantos gramos de MgF_2 pódense disolver en 250 cm^3 de auga?
 - Cantos gramos de MgF_2 disolveranse en 250 cm^3 dunha disolución de concentración 0,1 mol/dm³ 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⁻³
 - A masa de ioduro de sodio que se debe engadir a 100 cm^3 de disolución de concentración 0,005 mol/dm³ 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/dm³; 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/dm³.
b) Se 250 cm^3 dunha disolución de BaCl_2 de concentración 0,0040 mol/dm³ engádense a 500 cm^3 de disolución de K_2SO_4 de concentración 0,0080 mol/dm³ 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/dm³; 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 cm^3 dunha disolución de NaCl de concentración 1,00 mol/dm³ a 1,0 dm³ dunha disolución de AgNO_3 de concentración 0,01 mol/dm³.

(P.A.U. set. 09)

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

4. 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 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ de concentración 0,04 mol/dm³ con 50 cm^3 dunha disolución de Na_2CO_3 de concentración 0,01 mol/dm³, razoa se precipitará o PbCO_3 no recipiente onde se fixo a mestura.

(P.A.U. xuño 11)

Rta.: a) $s = 3,9 \cdot 10^{-8}$ mol/dm³; 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 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 mol/dm³ e de SrCl_2 de concentración 0,01 mol/dm³, 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/dm³.
 - Mestúranse 200 cm^3 dunha disolución de concentración $1,0 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³ de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ e 200 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/dm³; b) Non.

7. Dispónse dunha disolución que contén unha concentración de Cd^{2+} de 1,1 mg/dm³. Quérese eliminar parte do 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 Cd^{2+} , en 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 AB_3 , e non se dissolve completamente. O produto de solubilidade do sal é K_s .
 - Deduce a expresión que relaciona a concentración de A^{3+} co produto de solubilidade do sal.
 - A continuación introdúcese no vaso unha cantidade dun sal soluble CB_2 . Que variación produce na solubilidade do sal 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 NaCl .
 - Engádenselle 10 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 Cl^- , I^- e 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 aniões á mesma concentración.
 - Indica os equilibrios e as expresións da constante do produto de solubilidade para cada unha das reaccións entre o anião 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 CaCl_2 de concentración $0,02 \text{ mol/dm}^3$ e $25,0 \text{ cm}^3$ dunha disolución de Na_2CO_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 CaCl_2 disólvense en 25 mL de auga e 3,0 g de Na_2CO_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 cm³ de disolución de concentración 0,1 mol/dm³ de KI e 20 cm³ de disolución de concentración 0,1 mol/dm³ de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ obténdose 0,51 g dun precipitado de 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 AgNO_3 , nun, e de 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](#).