

Centro de Energia Nuclear na Agricultura – CENA/USP
CEN5806: Fundamentos de Química Aplicados à Agricultura e ao
Ambiente – Docente: Prof. Dr. Alex Virgilio

Lista de Exercícios 10: Equilíbrio de solubilidade

- 1) Dados os valores de K_{ps} para sais de Ca e Mg, calcule as solubilidades molares e em massa (use a tabela periódica) e determine:

TABELA 6I.1 Produtos de solubilidade em 25°C					
Composto	Fórmula	K_{ps}	Composto	Fórmula	K_{ps}
carbonato de cálcio	CaCO_3	$8,7 \times 10^{-9}$	fosfato de amônio e magnésio	MgNH_4PO_4	$2,5 \times 10^{-13}$
fluoreto de cálcio	CaF_2	$4,0 \times 10^{-11}$	carbonato de magnésio	MgCO_3	$1,0 \times 10^{-5}$
hidróxido de cálcio	Ca(OH)_2	$5,5 \times 10^{-6}$	fluoreto de magnésio	MgF_2	$6,4 \times 10^{-9}$
sulfato de cálcio	CaSO_4	$2,4 \times 10^{-5}$	hidróxido de magnésio	Mg(OH)_2	$1,1 \times 10^{-11}$

- a-) Qual sal de cálcio é o menos solúvel ?
b-) Qual sal de magnésio é o menos solúvel ?
c-) Qual hidróxido é o mais solúvel ?
d-) Qual carbonato é o mais solúvel ?
e-) Qual fluoreto é o mais solúvel ?
- 2) O carbonato de bário, BaCO_3 , é um pó branco de ampla aplicação industrial. Com base no valor de K_{ps} ($8,1 \times 10^{-9}$) calcule a solubilidade desse sal (expressa como concentração em massa) a 25 °C, em:
- a) água
b) numa solução de BaCl_2 de concentração 0,100 mol/L

3) As reações de precipitação de sais pouco solúveis são utilizadas em Química Analítica como método de identificação de íons, tais como Ag^+ , Pb^{2+} , Al^{3+} . Ao misturar as soluções indicadas a seguir, preveja em cada caso se haverá ou não a formação de um precipitado de:

a) AgCl , ao misturar 50,0 mL de uma solução de NaCl de concentração $1,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ com 50,0 mL de solução de AgNO_3 de concentração $1,00 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ ($K_{ps} = 1,6 \times 10^{-10}$)

b) PbI_2 , ao misturar 25,0 mL de uma solução de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ de concentração $1,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ com 25,0 mL de solução de KI de concentração $1,00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ ($K_{ps} = 1,4 \times 10^{-8}$)

c) $\text{Al}(\text{OH})_3$, ao misturar 100,0 mL de uma solução de $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ de concentração $1,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ com 50,0 mL de solução de NaOH de concentração $1,00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ ($K_{ps} = 1,0 \times 10^{-33}$)

4) Proponha duas maneiras para aumentar a solubilidade e duas para diminuir a solubilidade dos seguintes sais de chumbo:

a) PbSO_4 ($K_{ps} = 1,6 \times 10^{-8}$)

b) PbS ($K_{ps} = 8,8 \times 10^{-29}$)

c) PbCO_3 ($K_{ps} = 7,4 \times 10^{-14}$)

GABARITO

1-) a e b) CaCO_3 é o menos solúvel. Mg(OH)_2 é o menos solúvel.

	C(mol/L)	C(g/L)
CaCO_3	9,33E-05	0,0093
CaF_2	2,20E-04	0,0172
Ca(OH)_2	1,10E-02	0,8140
CaSO_4	4,90E-03	0,6663
MgNH_4PO_4	6,30E-05	0,0086
MgCO_3	3,16E-03	0,2656
MgF_2	1,20E-03	0,0744
Mg(OH)_2	1,40E-04	0,0081

c-) $K_{ps} \text{ Mg(OH)}_2 < K_{ps} \text{ Ca(OH)}_2$ (mesma estequiometria). Ca(OH)_2 é mais solúvel

d-) $K_{ps} \text{ CaCO}_3 < K_{ps} \text{ MgCO}_3$ (mesma estequiometria). MgCO_3 é mais solúvel

e-) $K_{ps} \text{ CaF}_2 < K_{ps} \text{ MgF}_2$ (mesma estequiometria). MgF_2 é mais solúvel

2-) a-) $s = 9 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ ou $0,0178 \text{ g/L}$

b-) $s = 8,1 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$ ou $1,6 \times 10^{-5} \text{ g/L}$

3-) a-) $Q = 2,5 \times 10^{-12}$ ($Q < K_{ps}$, não ppt)

b-) $Q = 1,25 \times 10^{-8}$ ($Q < K_{ps}$, não ppt)

c-) $Q = 1,6 \times 10^{-11}$ ($Q > K_{ps}$, ppt)

4-) Em geral, aumenta-se a solubilidade com o aumento de T, aumento de μ e adição de ácido forte ou formação de complexo. Diminui-se a solubilidade adicionando-se um íon comum, adicionando-se solvente com menor ϵ e diminuindo T.