



Equilíbrio lônico

6 C		8 O	9 F
14 Si	15 P		17 Cl

Equilíbrio Iônico

1. A 25°C, o produto de solubilidade do hidróxido de cálcio é igual a $4 \cdot 10^{-6}$. Chamando-se de S1 e S2, respectivamente, as solubilidades desse hidróxido em água e em uma solução aquosa de hidróxido de potássio de concentração igual a 0,2 mol. L⁻¹, a razão entre S1 e S2 será igual a:

- a) 0,01
- b) 1
- c) 10
- d) 100
- e) 1000

2. Devido ao seu alto teor de sais, a água do mar é imprópria para o consumo humano e para a maioria dos usos da água doce. No entanto, para a indústria, a água do mar é de grande interesse, uma vez que os sais presentes podem servir de matérias-primas importantes para diversos processos. Nesse contexto, devido a sua simplicidade e ao seu baixo potencial de impacto ambiental, o método da precipitação fracionada tem sido utilizado para a obtenção dos sais presentes na água do mar.

Tabela 1: Solubilidade em água de alguns compostos presentes na água do mar a 25°C.

SOLUTO	FÓRMULA	SOLUBILIDADE g/kg de H ₂ O
Brometo de sódio	NaBr	$1,20 \times 10^3$
Carbonato de cálcio	CaCO ₃	$1,30 \times 10^{-2}$
Cloreto de sódio	NaCl	$3,60 \times 10^2$
Cloreto de magnésio	MgCl ₂	$5,41 \times 10^2$
Sulfato de magnésio	MgSO ₄	$3,60 \times 10^2$
Sulfato de cálcio	CaSO ₄	$6,80 \times 10^{-1}$

Pitombo, L.R.M. Marcondes M.E.R: GEPEC, Grupo de pesquisa em Educação em Química: Química e Sobrevivência: Hidrosfera Fonte de Materiais. São Paulo: EDUSP, 2005(adaptado).

Suponha que uma indústria objetiva separar determinados sais de uma amostra de água do mar a 25°C, por meio da precipitação fracionada. Se essa amostra contiver somente os sais destacados na tabela, a seguinte ordem da precipitação será verificada:

- a) Carbonato de cálcio, sulfato de cálcio, cloreto de sódio e sulfato de magnésio, cloreto de magnésio e, por último, brometo de sódio.

- b) Brometo de sódio, cloreto de magnésio, cloreto de sódio e sulfato de magnésio, sulfato de cálcio e, por último, carbonato de cálcio.
- c) Cloreto de magnésio, sulfato de magnésio e cloreto de sódio, sulfato de cálcio, carbonato de cálcio e, por último, brometo de sódio.
- d) Brometo de sódio, carbonato de cálcio, sulfato de cálcio, cloreto de sódio e sulfato de magnésio e, por último, cloreto de magnésio.
- e) Cloreto de sódio, sulfato de magnésio, carbonato de cálcio, sulfato de cálcio, cloreto de magnésio e, por último, brometo de sódio.

3. O hidróxido de magnésio, Mg(OH)_2 , é uma base fraca pouco solúvel em água, apresentando constante de produto de solubilidade, K_{ps} , igual a $4 \cdot 10^{-12}$.

Uma suspensão desta base em água é conhecida comercialmente como "leite de magnésia", sendo comumente usada no tratamento de acidez no estômago.

A solubilidade, em mol.L^{-1} , do Mg(OH)_2 , numa solução desta base vale:

- a) $1,0 \cdot 10^{-4}$
- b) $1,0 \cdot 10^{-3}$
- c) $1,0 \cdot 10^{-5}$
- d) $1,0 \cdot 10^{-6}$
- e) $1,0 \cdot 10^{-8}$

4. A tabela seguinte fornece dados sobre duas soluções aquosas de certo ácido monoprótico, HA, a 25°C.

Solução	Concentração de HA (mol/L)	PH
1	1,0	3,0
2	$1,0 \cdot 10^{-2}$	4,0

Esses dados indicam que:

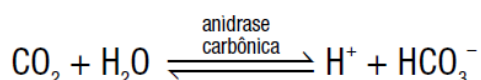
- I. a concentração de íons $\text{H}^+(\text{aq})$, na solução 2, é dez vezes maior do que na solução 1.
- II. a solução 1 conduzirá melhor a corrente elétrica do que a solução 2.
- III. o pH da solução do ácido HA, a 25°C, tenderá ao valor 7,0 quando a concentração de HA tender a zero e H^+ tender ao valor máximo.

Dessas afirmações, apenas a:

- a) I é correta.
- b) II é correta.

- c) III é correta
- d) I e a II são corretas.
- e) II e a III são corretas.

5. O gás carbônico participa da seguinte reação química, que ocorre no sangue humano:



Por sua vez, a concentração de gás carbônico no sangue é regulada pelo ritmo respiratório. A hiperventilação (respiração acelerada) favorece a expiração de uma quantidade desse gás bem superior à da respiração normal. Observe a tabela abaixo:

Condição	[H ⁺]	pH
I	alta	alto
II	alta	baixo
III	baixa	alto
IV	baixa	baixo

Levando-se em conta a equação de equilíbrio químico, uma das condições da tabela representa as alterações dos valores de concentração de H⁺ e do pH, encontrados no sangue do indivíduo sob hiperventilação, em relação aos seus valores normais.

Essa condição é a de número:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV

6. O indicador HIn (amarelo) \rightleftharpoons H⁺ + In⁻ (azul) irá adquirir cor azul em contato com solução de:

- a) NaCl.
- b) K₂SO₄.
- c) NH₄Cl.
- d) HCl.
- e) Na₂CO₃.

7. A 2,0 litros de solução de HCl de $\text{pH} = 2,0$ são adicionados 18 litros de água destilada. A concentração hidrogeniônica da solução inicial e o pH da solução resultante são, respectivamente,

- a) 0,01M e 3,0.
- b) 0,03M e 3,0.
- c) 0,02M e 4,0.
- d) 0,01M e 4,0.
- e) 0,1M e 1,0.

8. Uma solução aquosa contendo hidróxido de potássio como soluto possui $\text{pH} 12$. Sendo o produto iônico da água igual a $1,0 \times 10^{-14}$, a 25°C , a concentração de OH^- , em quantidade de matéria (mol.L^{-1}) nessa solução é:

- a) 10^{-1}
- b) 10^{-2}
- c) 10^{-6}
- d) 10^{-8}
- e) 10^{-12}

9. Indique a opção onde são apresentadas as substâncias que podem compor uma solução-tampão ácido.

- a) HNO_3 e NaNO_3
- b) HI e KI
- c) HCOOH e $\text{HCOO}^- \text{Na}^+$
- d) NH_4OH e NH_4NO_2
- e) H_3PO_4 e $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

10. No início do ano de 2003, verificou-se que o principal componente de um medicamento usado como contraste radiológico - o sulfato de bário - estava contaminado com carbonato de bário, mais solúvel em água do que o sulfato. Admita que foram preparadas duas soluções aquosas saturadas: a solução 1, apenas com sulfato de bário puro, e a solução 2, apenas com carbonato de bário puro.

Designando o produto de solubilidade do sulfato de bário por K_{ps1} e o do carbonato de bário por K_{ps2} , a razão entre a concentração em mol.L^{-1} do cátion bário na solução 1 e na solução 2 é expressa por:

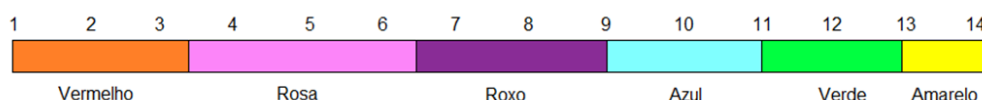
- a) $(K_{ps1} / K_{ps2})^{-2}$

- b) K_{ps_1} / K_{ps_2}
c) $\sqrt{(K_{ps_1} / K_{ps_2})}$
d) $(K_{ps_1} / K_{ps_2})^2$

Vem que tem mais!

Indicadores naturais:

Existem vários indicadores naturais usados para identificar as soluções ácidas e básicas, o extrato de repolho roxo é talvez o mais conhecido dentre eles, a facilidade de obtenção e diferenciação de cores o tornam o preferido nesse processo.



Dentro da escala de pH a variação de cores desse extrato inicia do vermelho (pH bastante ácido) até o amarelo (pH bastante básico).

Uma solução qualquer que possui uma concentração hidroxiliônica de 10^{-12} possuiria qual coloração caso o repolho roxo fosse utilizado como indicador de pH?

Gabarito

1. D
2. A
3. A
4. B
5. C
6. E
7. A
8. B
9. C
10. C

Gabarito do “Vem que tem mais!”

$$[\text{OH}^-] = 10^{-12}$$

$$\text{pOH} = 12$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pH} = 2, \text{ cor vermelha}$$