

## SOLUÇÃO

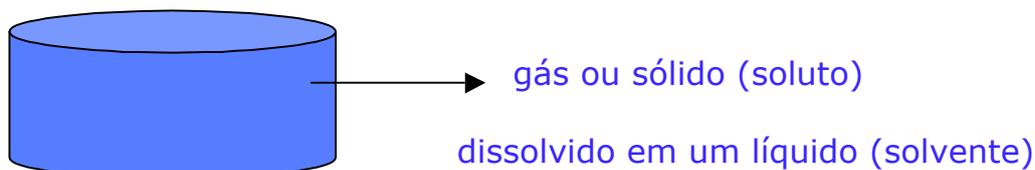
Qualquer mistura homogênea é uma solução.

A solução é formada pela união do soluto e do solvente.

**Soluto:** é a substância que está sendo dissolvida.

**Solvente:** é a substância que efetua a dissolução, normalmente se encontra em maior quantidade.

Por exemplo



A solubilidade do soluto no solvente tem um limite o qual depende da temperatura. Essas informações serão dadas pelo coeficiente de solubilidade.

### Coeficiente de Solubilidade(CS)

É a quantidade máxima de soluto capaz de se dissolver numa quantidade padrão de solvente, a uma dada temperatura.

Exemplo de coeficiente de solubilidade:

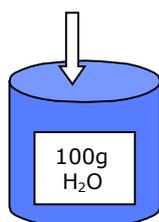
CS.: 20,9g de  $\text{KNO}_3(\text{s})$  /100g DE  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  a  $10^\circ\text{C}$

Lendo essa informação se entende que é possível dissolver no máximo 20,9g de  $\text{KNO}_3$  em 100g de água a  $10^\circ\text{C}$ .

Com isso conseguimos preparar as soluções abaixo:

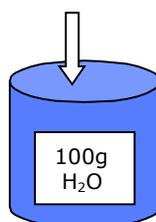
$10^\circ\text{C}$

10g  $\text{KNO}_3(\text{s})$



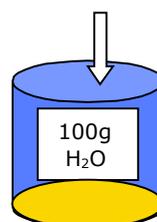
INSATURADA

20,9g  $\text{KNO}_3(\text{s})$



SATURADA

25g  $\text{KNO}_3(\text{s})$

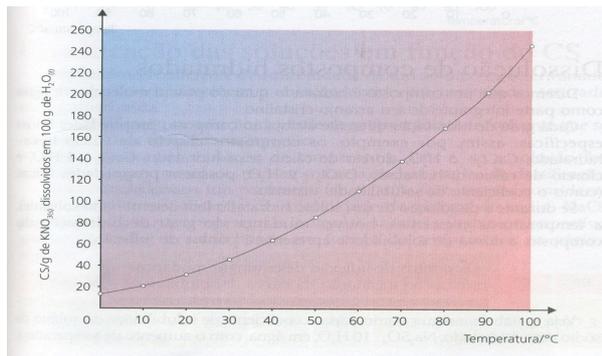


SATURADA  
C/ CORPO DE FUNDO

Uma solução insaturada é aquela que a quantidade de soluto é menor que o limite estabelecido pelo coeficiente de solubilidade naquela temperatura. A solução saturada é aquela que se dissolveu exatamente o limite de solubilidade naquela temperatura. E a saturada com corpo de fundo é aquela em que a quantidade de soluto ultrapassa o limite naquela temperatura, formando o corpo de fundo.

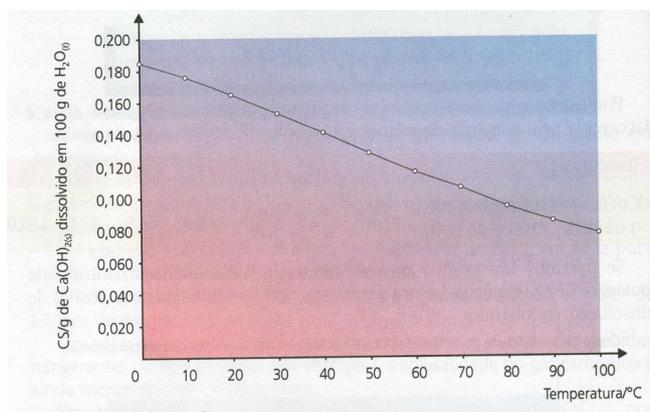
A solubilidade varia com a temperatura, os químicos irão expressar essa variação em uma curva de solubilidade.

### Curva de Solubilidade



dissolução endotérmica

### Curva de Solubilidade



dissolução exotérmica

É possível determinar a concentração das soluções através da expressão:

### Concentração das Soluções

$$C = \frac{\text{quantidade de soluto}}{\text{quantidade de solução}}$$

Existem várias maneiras de se expressar essas quantidade, portanto, existem várias maneiras de expressar a concentração.

Agora iremos conhecer algumas das mais importantes formas de se expressar a concentração.

### Título ( T )

$$T = \frac{\text{massa do soluto}}{\text{massa da solução}}$$

$$0 < T < 1 \quad / \quad \text{n}^\circ \text{ puro}$$

$$T \% = T \cdot 100$$

### Concentração em g/L ( C )

$$C = \frac{\text{massa do soluto (m)}}{\text{volume da solução (V)}}$$

unidade: g/L

### Concentração em quantidade de matéria/ L ( M )

$$M = \frac{\text{quantidade de matéria do soluto (n)}}{\text{volume da solução (V)}}$$

unidade : mol/L

antigamente usava-se: molar ou M

### Concentração em partes por milhão (ppm)

$$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ parte de soluto}}{10^6 \text{ partes de solução}}$$

exemplo:

50 ppm CO (concentração crítica de CO no ar)

$$50 \text{ ppm} = \frac{50 \text{ mL de CO}_{(g)}}{1\,000\,000 \text{ mL de ar}} = \frac{50 \text{ mL de CO}_{(g)}}{1 \text{ m}^3 \text{ de ar}}$$

Exercício resolvido

Sabendo-se que em 100 mililitros (mL) de leite integral há cerca de 120 miligramas (mg) de cálcio. Calcule a concentração de cálcio no leite em mol por litro (mol/L).

resolução

$$\begin{array}{l} 120 \text{ mg} \text{ — } x \text{ g} \\ 1000 \text{ mg} \text{ — } 1 \text{ g} \\ x = 0,120 \text{ g cálcio} \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 0,120 \text{ g} & \text{ --- } y \text{ mol} \\
 40 \text{ g} & \text{ --- } 1 \text{ mol} \\
 y & = 0,003 \text{ mol c\u00e1lcio}
 \end{aligned}$$

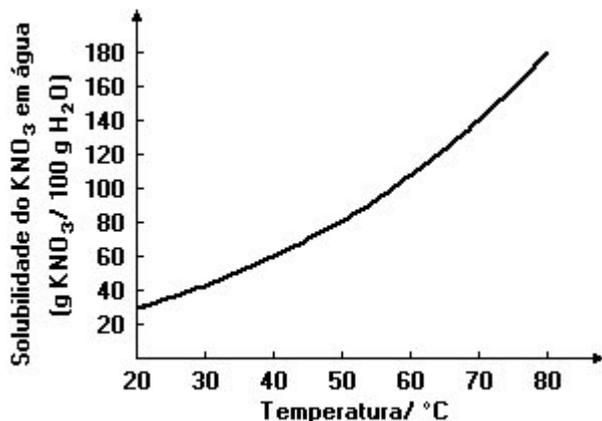
$$\begin{aligned}
 0,003 \text{ mol} & \text{ --- } 100 \text{ mL} \\
 z \text{ mol} & \text{ --- } 1000 \text{ mL(1L)} \\
 z & = 0,03 \text{ mol/L}
 \end{aligned}$$

### Exerc\u00edcios

1)(Unicamp) Uma solu\u00e7\u00e3o saturada de nitrato de pot\u00e1ssio ( $\text{KNO}_3$ ) constitu\u00edda, al\u00e9m do sal, por 100g de \u00e1gua, est\u00e1 \u00e0 temperatura de  $70^\circ\text{C}$ . Essa solu\u00e7\u00e3o \u00e9 resfriada a  $40^\circ\text{C}$ , ocorrendo precipita\u00e7\u00e3o de parte do sal dissolvido. Calcule:

- a massa do sal que precipitou.
- a massa do sal que permaneceu em solu\u00e7\u00e3o.

A seguir, o gr\u00e1fico da solubilidade do nitrato de pot\u00e1ssio em fun\u00e7\u00e3o da temperatura.

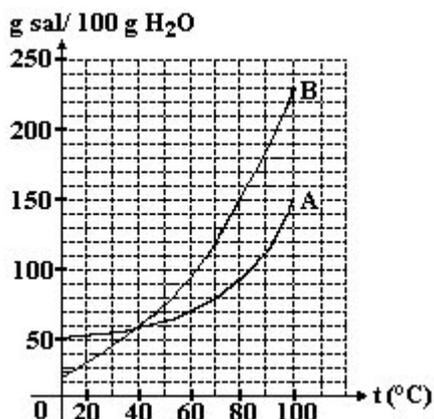


2)(UEL) A  $10^\circ\text{C}$  a solubilidade do nitrato de pot\u00e1ssio \u00e9 de  $20,0\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$ . Uma solu\u00e7\u00e3o contendo  $18,0\text{g}$  de nitrato de pot\u00e1ssio em  $50,0\text{g}$  de \u00e1gua a  $25^\circ\text{C}$  \u00e9 resfriada a  $10^\circ\text{C}$ .

Quantos gramas do sal permanecem dissolvidos na \u00e1gua?

- 1,00
- 5,00
- 9,00
- 10,0
- 18,0

3)(Mackenzie) A partir do diagrama a seguir, que relaciona a solubilidade de dois sais A e B com a temperatura são feitas as afirmações:

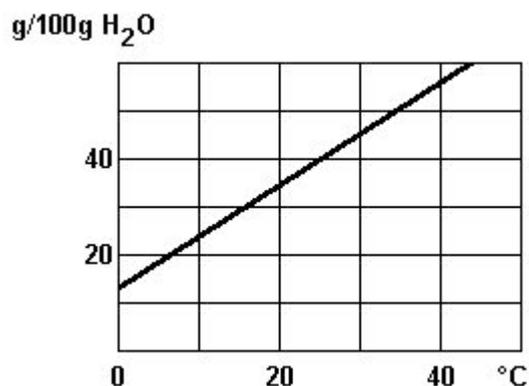


- I - existe uma única temperatura na qual a solubilidade de A é igual à de B.
- II - a 20°C, a solubilidade de A é menor que a de B.
- III - a 100°C, a solubilidade de B é maior que a de A.
- IV - a solubilidade de B mantém-se constante com o aumento da temperatura.
- V - a quantidade de B que satura a solução à temperatura de 80°C é igual a 150g.

Somente são corretas:

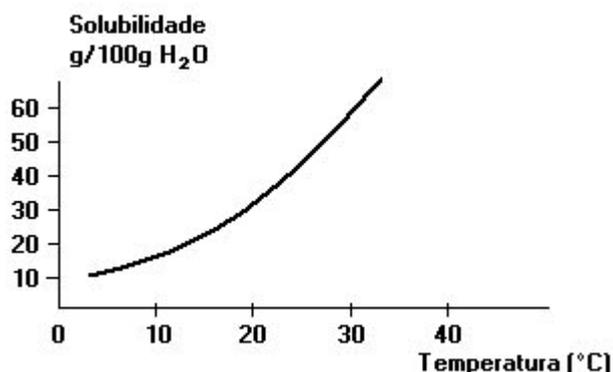
- a) I, II e III.
- b) II, III e V.
- c) I, III e V.
- d) II, IV e V.
- e) I, II e IV.

4)(fuvest) A curva de solubilidade do  $\text{KNO}_3$  em função da temperatura é dada a seguir. Se a 20°C misturarmos 50g de  $\text{KNO}_3$  com 100g de água, quando for atingido o equilíbrio teremos



- a) um sistema homogêneo.
- b) um sistema heterogêneo.
- c) apenas uma solução insaturada.
- d) apenas uma solução saturada.
- e) uma solução supersaturada.

5)(Cesgranrio) A curva de solubilidade de um dado sal é apresentada a seguir. Considerando a solubilidade deste sal a 30°C, qual seria a quantidade máxima (aproximada) de soluto cristalizada quando a temperatura da solução saturada (e em agitação) fosse diminuída para 20°C?



- a) 5 g
- b) 10 g
- c) 15 g
- d) 20 g
- e) 30 g

6)(Vunesp) O limite máximo de concentração de íon Hg<sup>2+</sup> admitido para seres humanos é de 6 miligramas por litro de sangue. O limite máximo, expresso em mols de Hg<sup>2+</sup> por litro de sangue, é igual a (Massa molar de Hg=200g/mol):

- a)  $3 \cdot 10^{-5}$ .
- b)  $6 \cdot 10^{-3}$ .
- c)  $3 \cdot 10^{-2}$ .
- d) 6.
- e) 200.

7)(Fuvest) A concentração de íons fluoreto em uma água de uso doméstico é de  $5,0 \cdot 10^{-5}$  mol/litro. Se uma pessoa tomar 3,0 litros dessa água por dia, ao fim de um dia, a massa de fluoreto, em miligramas, que essa pessoa ingeriu é igual a:

Dado: massa molar de fluoreto: 19,0 g/mol

- a) 0,9
- b) 1,3
- c) 2,8
- d) 5,7
- e) 15

8)(Unicamp) O "soro caseiro" recomendado para evitar a desidratação infantil consiste em uma solução aquosa de cloreto de sódio (3,5g/L) e de sacarose (11,0g/L).

Qual é a concentração, em mol/L, do cloreto de sódio nesta solução?

Dados: Massas atômicas relativas Na=23,0 e Cl=35,5

9)(Cesgranrio) A análise da amostra de um determinado vinagre indicou uma concentração de 6,0g de ácido acético em 100ml de solução. A concentração em mol/L desse vinagre é de: dados massa molar ácido acético = 60g/mol

- a) 0,1 mol/L
- b) 0,5 mol/L
- c) 1,0 mol/L
- d) 3,0 mol/L
- e) 6,0 mol/L

10)(Unaerp) O propileno glicol,  $C_3H_8O_2$  é um líquido utilizado como umectante de doces, produtos de cacau e carne. Para se preparar 100ml de solução 3mol/L de propileno glicol, a massa a ser pesada deverá ser de:

(Dados: C = 12 ; O = 16 ; H = 1)

- a) 228 g.
- b) 10,8 g.
- c) 108 g.
- d) 22,8 g.
- e) 2,28 g.

Gabarito

- 1) a) 80g b)60g
- 2) d
- 3) c
- 4) b
- 5) e
- 6) a
- 7) c
- 8) 0,06 mol/L
- 9) c
- 10) d