

TERMINOLOGIA, SÍMBOLOS E CONVENÇÕES

Enquanto se aguarda a publicação de um manual sobre terminologia, símbolos, convenções, abreviaturas e nomenclatura, procurar-se-á incluir numa coluna do Boletim indicações actualizadas sobre terminologia, símbolos e convenções. Esta coluna inicia-se com algumas considerações sobre o modo como se exprime a composição quantitativa de uma solução.

Mariana P. B. A. Pereira
Faculdade de Ciências de Lisboa

COMPOSIÇÃO QUANTITATIVA DE UMA SOLUÇÃO

1. Concentração de um soluto B, c_B ou $[B]$

O termo concentração é actualmente interpretado pela I.U.P.A.C. com o significado de «quantidade de soluto por unidade de volume de solução». Neste sentido a concentração é medida correntemente em mole por decímetro cúbico, mol.dm^{-3} (1). Esta linha está de acordo com a prática crescente de pensar em mole em vez de pensar em grama.

É de notar que uma solução 1 mol.dm^{-3} contém 1 mol de soluto por 1 dm^3 de solução e não por 1 dm^3 de solvente.

Estritamente falando considera-se supérflua a palavra molaridade (2), cujo uso traz o risco de confusão com molalidade (3). Molaridade deve entender-se apenas

A COMPOSIÇÃO QUANTITATIVA DE UMA SOLUÇÃO PODE SER EXPRESSA EM:

Denominação	Representação	Significado	Unidade	
			Nome	Símbolo
Concentração de B	c_B ou $[B]$	Quantidade de soluto por unidade de volume de solução	mole por dm^3 (1)	mol.dm^{-3}
Concentração em massa de B	ρ_B	Massa de soluto por unidade de volume de solução	quilograma por dm^3 ou grama por dm^3	kg.dm^{-3} g.dm^{-3}
Molalidade de B	m_B	Quantidade de soluto por unidade de massa de solvente	mole por quilograma (2)	mol.kg^{-1}
Solubilidade		Quantidade de substância dissolvida por quilograma de solvente em solução saturada	mol por quilograma de solvente	mol/kg de solvente
		ou Quantidade de substância dissolvida por quilograma de solvente em solução saturada	g por quilograma de solvente	g/kg de solvente
		ou Massa de substância dissolvida por 100 g de solvente em solução saturada (3)	grama por 100 g de solvente	g/100 g de solvente
Percentagem em massa (5)	% p/v	Massa de soluto por massa de solução, em %		
Percentagem massa/volume (5)	% p/v	Massa de soluto por volume de solução, em %		
Percentagem molar		Quantidade de soluto por quantidade total de solução, em (%) (6)		

- (1) Também designada por molar, símbolo M
(Uma solução 1M contém 1 mol de substância por dm^3 de solução)
(2) Também designada por molal, símbolo m
(Uma solução 1m contém 1 mol de substância por kg de solvente)
(3) Este é talvez o significado mais usual para solubilidade

- (4) Impropriamente designada percentagem em peso — daí a representação p/v
(5) Impropriamente designada percentagem peso/volume — daí a representação p/v
(6) A percentagem molar é a fracção molar expressa em percentagem
(fracção molar — é a quantidade de soluto por quantidade de solução)

como sinônimo de concentração : a abreviatura 0,1 M de «ter uma concentração de 0,1 mol.dm⁻³» e expressões equivalentes continuam a ser usadas em livros, embora não haja necessidade para tal e crie menos confusões aos alunos escrever 0,1 mol.dm⁻³.

2. Concentração em massa de um soluto B, ρ_B

O termo concentração em massa de um soluto B é a designação aceita pela I.U.P.A.C. para «massa de soluto por unidade de volume de solução». Usualmente exprime-se em quilograma por decímetro cúbico, kg.dm⁻³, ou mais convenientemente em grama por decímetro cúbico, g.dm⁻³.

3. Molalidade de um soluto B, m_B

O termo molalidade de um soluto B significa «quantidade de soluto B por massa de solvente». Uma solução com molalidade igual a 1 mol.kg⁻¹ é por vezes designada como uma solução 1 molal ou uma solução 1 m.

4. Solubilidade

Tanto a concentração, como a concentração em massa, como a molalidade, de uma solução saturada em

equilíbrio com o soluto a uma dada temperatura, são habitualmente denominadas «solubilidade» desse soluto a essa temperatura.

Existem várias unidades de solubilidade de uso comum, algumas baseadas no volume da solução saturada, outras na massa do solvente; por isso, é essencial indicar com clareza qual é a unidade que se emprega, de modo a evitar ambiguidades. A unidade mais usual talvez seja um grama por 100 gramas de solvente que deve ser representada em g/100g de solvente, e que indica a massa de substância dissolvida por 100 g de solvente, em solução saturada em equilíbrio com o soluto a uma dada temperatura.

5. Percentagem em massa, percentagem massa/volume e percentagem molar

As designações acima são utilizadas correntemente em química como meios de exprimir a composição quantitativa de uma solução e indicam-se a seguir resumidamente, os significados respectivos.

Percentagem em massa, impropriamente designada percentagem em peso, é representada por %p/p, e significa a massa de soluto por massa de solução, expressa em percentagem:

$$\frac{m_{\text{soluto}}}{m_{\text{solução}}} \times 100 = \frac{m_{\text{soluto}}}{m_{\text{soluto}} + m_{\text{solvente}}} \times 100$$

Percentagem massa/volume, impropriamente designada percentagem peso/volume, é representada por %p/v, e significa a massa de soluto por volume de solução expressa em percentagem:

$$\frac{m_{\text{soluto}}}{V_{\text{solução}}} \times 100$$

Percentagem molar, significa a quantidade de soluto por quantidade total de solução em %, ou seja, a fracção molar expressa em percentagem (4).

$$\frac{n_{\text{soluto}}}{n_{\text{solução}}} \times 100 = \frac{n_{\text{soluto}}}{n_{\text{soluto}} + n_{\text{solvente}}} \times 100 = x_B$$

6. Comparação de expressões comuns relativas a composição quantitativa de uma solução

A tabela anexa apresenta as expressões anteriormente indicadas relativas à composição quantitativa de uma solução, de um modo comparativo. Para além das considerações feitas relativamente à denominação, representação, significado e unidade, a tabela inclui ainda exemplos ilustrativos.

Bibliografia

- I.U.P.A.C., **Manual of symbols and terminology for physicochemical quantities and units**, Pergamon Press Oxford, 1979.
- A. S. E., **Chemical nomenclature, symbols and terminology**, A. S. E., Hatfield, 1979.

(1) Segundo a I.U.P.A.C. a quantidade de substância é uma grandeza cuja unidade é a mole, símbolo mol; a unidade de volume é o metro cúbico, mas correntemente exprime-se o volume em dm³.

(2) A designação molaridade corresponde o termo molar, símbolo M : uma solução 1 molar (1M) contém 1 mol de substância por 1 dm³ de solução.

(3) O significado de molalidade é apresentado no ponto 3.

(4) Fracção molar de um soluto B é a quantidade de soluto por quantidade de solução e representa-se por x_B .

Exemplo
Uma solução de cloreto de sódio de concentração 0,1 mol.dm ⁻³ contém 0,1 mol de cloreto de sódio por cada dm ³ de solução
Uma solução de cloreto de sódio de concentração em massa 5,85 g.dm ⁻³ contém 5,85 g de cloreto de sódio por cada dm ³ de solução
Uma solução com 5,85 g de cloreto de sódio em 250 g de água contém 0,4 mol de soluto por quilograma de solvente
Solubilidade de CaCl ₂ .6H ₂ O a 0°C: 2,74 mol/kg de água a 0°C obtém-se uma solução saturada de cloreto de cálcio hexahidratado dissolvendo-se 2,74 mol deste sal em 1000 g de água 600 g/kg de água a 0°C obtém-se uma solução saturada de cloreto de cálcio hexahidratado dissolvendo-se 600 g deste sal em 1000 g de água 60,0 g/100 g de água a 0°C dissolvem-se 60,0 g de cloreto de cálcio hexahidratado em 100 g de água, obtendo-se uma solução saturada
Uma solução a 10%, p/p de cloreto de sódio contém 10 g de cloreto de sódio para cada 90 g de água
Uma solução a 10% p/v de cloreto de sódio contém 10 g de cloreto de sódio por cada 100 cm ³ de solução
Uma solução de cloreto de sódio em que a percentagem molar é 0,72 contém 5,85 g de cloreto de sódio em 250 g de água