



III. EXERCÍCIOS DE SOLUÇÕES I

NOME DOS COMPONENTES:

DATA: ____ / ____ / ____

OBJETIVOS:

- Aprender a converter as escalas de volume, massa e concentração;
- Apresentar, discutir e calcular diferentes modos de expressão de concentrações;
- Calcular soluções diluídas a partir de soluções concentradas;
- Discutir o transporte de substâncias em sistemas separados por membranas.

CONSIDERAÇÕES:

Relembrando...

Massa molecular (MM): A massa molecular (às vezes chamada de peso molecular) é a soma das massas atômicas (em u) dos átomos da molécula.

Massa molar (M ou MM): A massa molar (em gramas) é numericamente igual à massa molecular (em u) e relaciona-se com o número de moles. Os átomos possuem massas muito pequenas e não existe balança que permita pesá-los diretamente em unidades de massa atômica. Por isso, contamos os átomos em "pacotes" de $6,02 \times 10^{23}$ (nº de Avogadro), assim como ovos são contados por dúzias! Por exemplo, podemos dizer que uma única molécula de KCl tem massa molecular igual a 74,5 u e um mol de moléculas de KCl (ou seja $6,02 \times 10^{23}$ moléculas) pesa 74,5 g. Ou seja, a massa molar é igual a 74,5 g/mol.

Concentração: relação *quantidade de soluto / quantidade de solução*. Expressaremos as concentrações das soluções em:

- **Percentual (%)** = **gramas de soluto / 100 mL de solução (m/v)**
mL de soluto / 100 mL de solução (v/v)
- **Molaridade (M):** O resultado é expresso em **mol.L⁻¹** (mol por litro)

$$M = \frac{m}{MM \times V}$$

m= massa em gramas; MM = massa molecular; V = volume (L)

- **Osmolaridade (Osm):** O resultado é expresso em **osmol.L⁻¹** (osmol por litro)

$$\boxed{\mathbf{Osm = M \times n}}$$

M = Molaridade; n = nº de partículas dissociadas.

Diluição: Preparar soluções diluídas a partir de soluções mais concentradas (“soluções estoque”).

$$\boxed{\mathbf{C_i \cdot V_i = C_f \cdot V_f}}$$

Equivalente-gramma de uma substância: é a massa dessa substância capaz de reagir com 1g de hidrogênio.

$$\mathbf{E = massa\ molar / k}$$

O valor de k é interpretado de acordo com o comportamento químico da substância.

- Ácido: k é igual ao número de hidrogênios ionizáveis (H⁺).
 $E_{ácido} = \text{massa molar/nº de H}^+$
- Base: k é igual ao número de hidroxilos (OH⁻).
 $E_{base} = \text{massa molar/nº de OH}^-$
- Sal: k é igual à valência total do cátion ou do ânion considerado.
 $E_{sal} = \text{massa molar/valência total}$

OBS: A valência é medida pelo número de elétrons que um átomo pode dar, receber, ou compartilhar de forma a constituir uma ligação química. Isto está relacionado com o número de espaços omissos nas camadas eletrônicas do átomo.

Observe as escalas de volume, concentração e massa:

VOLUME	L	mL	µL	nL	pL
MASSA	g	mg	µg	ng	pg
CONCENTRAÇÃO mol.L ⁻¹ (mol por litro) = M (Molar)	mol.L ⁻¹ (M)	mmol.L ⁻¹ (mM)	µmol.L ⁻¹ (µM)	nmol.L ⁻¹ (nM)	pmol.L ⁻¹ (pM)
Exemplos:	1	10 ³	10 ⁶	10 ⁹	10 ¹²
	10 ⁻³	1	10 ³	10 ⁶	10 ⁹
	10 ⁻⁶	10 ⁻³	1	10 ³	10 ⁶

	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	1	10^3
	10^{-12}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	1

EXERCÍCIOS

1) Converta as unidades abaixo (use notação de base 10, quando necessário):

a) $28 \mu\text{L} = \underline{\hspace{2cm}}$ mL g) $3,56 \text{ mL} = \underline{\hspace{2cm}}$ μL

b) $0,9 \text{ mL} = \underline{\hspace{2cm}}$ μL h) $0,8 \mu\text{L} = \underline{\hspace{2cm}}$ mL

c) $57,4 \mu\text{L} = \underline{\hspace{2cm}}$ mL i) $0,5 \text{ mol.L}^{-1} = \underline{\hspace{2cm}}$ mmol.L^{-1}

d) $25 \mu\text{M} = \underline{\hspace{2cm}}$ mM j) $1,5 \text{ mmol.L}^{-1} = \underline{\hspace{2cm}}$ nM

e) $3 \text{ M} = \underline{\hspace{2cm}}$ μM k) $200 \text{ nmol.L}^{-1} = \underline{\hspace{2cm}}$ mmol.L^{-1}

f) $350 \text{ nmol.L}^{-1} = \underline{\hspace{2cm}}$ M l) $45 \mu\text{mol.L}^{-1} = \underline{\hspace{2cm}}$ nmol.L^{-1}

2) Como preparar as seguintes soluções?

a. 200 mL de solução salina (NaCl 0,9%).

b. A partir de uma solução de glicose 20%, preparar 12 mL de uma solução glicose a 3%.

c. A partir de uma solução de ureia 2M, preparar 30 mL de uma solução a 2,5%.

- d. A partir de uma solução de glicose 5M, preparar 15 mL de uma solução a 3%.
- e. A partir de uma solução de NaCl 5M, preparar 500 mL de uma solução a 0,9%.

3) Qual é a osmolaridade das soluções abaixo?

a) NaCl 0,9% = _____ mOsm.L⁻¹ c) NaCl 3% = _____ mOsm.L⁻¹

b) Glicose 5% = _____ mOsm.L⁻¹ d) Glicose 10% = _____ mOsm.L⁻¹

4) Quantos mEq de potássio tem em 1mL de uma solução de cloreto de potássio a 10%?

5) Como preparar uma solução aquosa de potássio a 20 mEq/500 mL a partir de uma solução de KCl a 20%?

OBS: NaCl: MM = 58,5 u; Glicose: MM = 180 u; Uréia = 60 u

KCl: Massa molar = 74,5 g/mol; Valência K = 1.

6. Considere os sistemas abaixo separados por uma membrana permeável e complete as lacunas:

A

0,2M	0,1M
------	------

solução de
URÉIA

MM = 60

B

0,2M	0,1M
------	------

solução de
GLICOSE

MM = 180

C

0,2M	0,1M
------	------

solução de
SACAROSE

MM = 342

- A velocidade de migração dos solutos, em ordem decrescente (do mais rápido para o mais lento) será? _____ > _____ > _____.
- O equilíbrio será atingido: 1º _____; 2º _____; 3º _____.
- Antes do equilíbrio, o desnível será maior em: 1º _____; 2º _____; 3º _____.
- No equilíbrio, as concentrações nos compartimentos serão:
 iguais diferentes
- No equilíbrio, as pressões nos compartimentos serão:
 iguais diferentes
- Em todos os casos, a elevação do nível será:
 transitória permanente

7. Considere os mesmos sistemas, agora separados por uma membrana semi-permeável e complete as lacunas:

- A velocidade de migração do solvente, em ordem decrescente (do mais rápido para o mais lento) será? _____ > _____ > _____.
- O equilíbrio será atingido: 1º _____; 2º _____; 3º _____.
- No equilíbrio, as concentrações nos compartimentos serão:
 iguais diferentes
- No equilíbrio, as pressões nos compartimentos serão:
 iguais diferentes
- Em todos os casos, a elevação do nível será:
 transitória permanente