



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DISCIPLINA: BIOFÍSICA  
PROFª BIANCA MENDES MACIEL

### 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 (%) =**  $\frac{\text{gramas de soluto}}{\text{mL de soluto}} \times \frac{100 \text{ mL de solução (m/v)}}{100 \text{ mL de solução (v/v)}}$
- **Molaridade (M):** O resultado é expresso em **mol.L<sup>-1</sup>** (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<sup>-1</sup>** (osmol por litro)

$$\text{Osm} = M \times n$$

M = Molaridade; n = nº de partículas dissociadas.

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

$$C_i \cdot V_i = C_f \cdot V_f$$

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

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

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

- Ácido: k é igual ao número de hidrogênios ionizáveis (H<sup>+</sup>).  
**E<sub>ácido</sub> = massa molar/nº de H<sup>+</sup>**
- Base: k é igual ao número de hidroxilas (OH<sup>-</sup>).  
**E<sub>base</sub> = massa molar/nº de OH<sup>-</sup>**
- Sal: k é igual à valência total do cátion ou do ânion considerado.  
**E<sub>sal</sub> = 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 <sup>-1</sup>	mmol.L <sup>-1</sup>	μmol.L <sup>-1</sup>	nmol.L <sup>-1</sup>	pmol.L <sup>-1</sup>
mol.L <sup>-1</sup> (mol por litro) = M (Molar)	(M)	(mM)	(μM)	(nM)	(pM)
Exemplos:	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>12</sup>
	10 <sup>-3</sup>	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>9</sup>
	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-3</sup>	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>

	$10^{-9}$	$10^{-6}$	$10^{-3}$	<b>1</b>	$10^3$
	$10^{-12}$	$10^{-9}$	$10^{-6}$	$10^{-3}$	<b>1</b>

## EXERCÍCIOS

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

- a)  $28 \mu\text{L} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mL}$       g)  $3,56 \text{ mL} = \underline{\hspace{2cm}} \mu\text{L}$
- b)  $0,9 \text{ mL} = \underline{\hspace{2cm}} \mu\text{L}$       h)  $0,8 \mu\text{L} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mL}$
- c)  $57,4 \mu\text{L} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mL}$       i)  $0,5 \text{ mol.L}^{-1} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mmol.L}^{-1}$
- d)  $25 \mu\text{M} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mM}$       j)  $1,5 \text{ mmol.L}^{-1} = \underline{\hspace{2cm}} \text{nM}$
- e)  $3 \text{ M} = \underline{\hspace{2cm}} \mu\text{M}$       k)  $200 \text{ nmol.L}^{-1} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mmol.L}^{-1}$
- f)  $350 \text{ nmol.L}^{-1} = \underline{\hspace{2cm}} \text{M}$       l)  $45 \mu\text{mol.L}^{-1} = \underline{\hspace{2cm}} \text{nmol.L}^{-1}$

### 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<sup>-1</sup>      c) NaCl 3% = \_\_\_\_\_ mOsm.L<sup>-1</sup>
- b) Glicose 5% = \_\_\_\_\_ mOsm.L<sup>-1</sup>      d) Glicose 10% = \_\_\_\_\_ mOsm.L<sup>-1</sup>

**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	B	C						
<table><tr><td>0,2M</td><td>0,1M</td></tr></table>	0,2M	0,1M	<table><tr><td>0,2M</td><td>0,1M</td></tr></table>	0,2M	0,1M	<table><tr><td>0,2M</td><td>0,1M</td></tr></table>	0,2M	0,1M
0,2M	0,1M							
0,2M	0,1M							
0,2M	0,1M							
solução de URÉIA	solução de GLICOSE	solução de SACAROSE						
MM = 60	MM = 180	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