



### QUÍMICA

28- Considere as seguintes afirmativas sobre o modelo atômico de Rutherford:

- O modelo atômico de Rutherford é também conhecido como modelo planetário do átomo.
  - No modelo atômico, considera-se que elétrons de cargas negativas circundam em órbitas ao redor de um núcleo de carga positiva.
  - Segundo Rutherford, a eletrosfera, local onde se encontram os elétrons, possui um diâmetro menor que o núcleo atômico.
  - Na proposição do seu modelo atômico, Rutherford se baseou num experimento em que uma lamínula de ouro foi bombardeada por partículas alfa.
- Assinale a alternativa correta.
- Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
  - Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
  - Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
  - d) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.**
  - As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

**Comentário:**

- Verdadeira.
  - Verdadeira.
  - Falsa. Segundo Rutherford, a eletrosfera é de 10.000 a 100.000 vezes maior que o núcleo.
  - Verdadeira.
- Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.

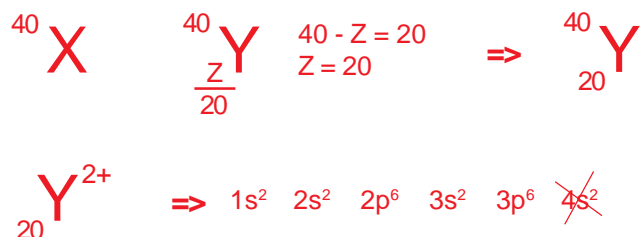
29- Considere as seguintes afirmativas sobre dois elementos genéricos X e Y:

- X tem número de massa igual a 40;
- X é isóbaro de Y;
- Y tem número de nêutrons igual a 20.

Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, o número atômico e a configuração eletrônica para o cátion bivalente de Y.

- 20 e  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ .
- 18 e  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ .
- 20 e  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^2$ .
- d) 20 e  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ .**
- 18 e  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ .

**Comentário:**



30- A mistura de 26,7 g de NaCl (massa molar  $58,4 \text{ g.mol}^{-1}$ ) em água suficiente para que a solução apresente o volume de 500 mL resulta numa concentração de:

- 26,7% (m/v).
- $26,7 \text{ g.L}^{-1}$ .
- \*c)  $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ .**
- $0,0534 \text{ g.L}^{-1}$ .
- $13,35 \text{ L.mol}$ .

**Comentário:**

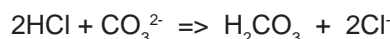
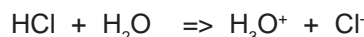
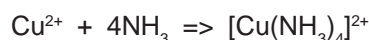
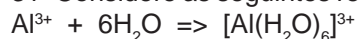
$$\begin{array}{l} 1 \text{ Mol} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 53,4 \text{ g} \\ x \text{ Mol} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 26,7 \text{ g} \\ x = 0,5 \text{ Mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 0,5 \text{ Mol} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 500 \text{ mL} \\ x \text{ Mol} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 1.000 \text{ mL} \\ x = 1 \text{ Mol/L ou } 1 \text{ Mol} \cdot \text{L}^{-1} \end{array}$$

**Resposta:**  $1,0 \text{ Mol} \cdot \text{L}^{-1}$

**Obs.:** a correta massa molar do cloreto de sódio é  $58,5 \text{ g} \cdot \text{Mol}^{-1}$

31- Considere as seguintes reações:



Essas reações são consideradas ácidos-base:

- somente por Arrhenius.
- somente por Lewis.
- por Arrhenius e Bronsted-Lowry.
- por Arrhenius e Lewis.
- d) por Bronsted-Lowry e Lewis.**

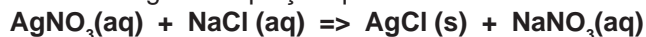
**Comentário:**

Na primeira equação o cátion alumínio recebe par de elétrons do átomo de oxigênio das moléculas de água. Dessa forma, o cátion alumínio age como ácido de Lewis e a água age como base de Lewis. A reação refere-se especificamente à teoria de Lewis.

Na segunda equação o cátion cobre recebe par de elétrons do nitrogênio das moléculas de amônia. Dessa forma, o cátion cobre age como ácido de Lewis e a amônia age como base de Lewis. A reação refere-se especificamente à teoria de Lewis. Na terceira equação o ácido clorídrico fornece cátion  $\text{H}^+$  para a molécula de água, formando assim dois pares conjugados de Bronsted-Lowry. Porém, também o oxigênio da molécula de água fornece par de elétrons (agindo como base de Lewis) para o cátion  $\text{H}^+$  que o recebe (agindo como ácido de Lewis). A reação refere-se tanto à teoria de Bronsted-Lowry como também à teoria de Lewis.

Na quarta equação o ácido clorídrico fornece cátion  $H^+$  para o ânion carbonato, formando assim dois pares conjugados de Bronsted-Lowry. Porém, o oxigênio do ânion carbonato fornece par de elétrons (agindo como base de Lewis) para o cátion  $H^+$  que o recebe (agindo como ácido de Lewis). A reação refere-se tanto à teoria de Bronsted-Lowry como também à teoria de Lewis.

32- A mistura das soluções aquosas de nitrato de prata (massa molar  $169,9 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) e de cloreto de sódio (massa molar  $58,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) gera uma reação química que produz cloreto de prata (massa molar  $143,4 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) e nitrato de sódio, conforme mostra a seguinte equação química:



Com base nessas informações, considere as seguintes afirmativas:

1. A ocorrência dessa reação química é perceptível devido à formação de um sólido.
2. A massa molar do  $\text{NaNO}_3$  é  $85 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
3. Para reagir completamente com  $117 \text{ g}$  de  $\text{NaCl}$ , serão necessários  $339,8 \text{ g}$  de  $\text{AgNO}_3$ .
4. O  $\text{NaNO}_3$  formado é insolúvel.
5. O  $\text{AgCl}$  é classificado como um sal.

São verdadeiras somente as afirmativas:

- a) 1 e 2.
- b) 2, 3 e 4.
- c) 3, 4 e 5.
- ♦d) 1, 2, 3 e 5.
- e) 1 e 5.

#### Comentário:

1. Verdadeira.  $\text{AgCl}(\text{s})$  sal insolúvel que formará "precipitado sólido".

2. Verdadeira.



$$169,9 \text{ g} + 58,5 \text{ g} \Rightarrow 143,4 \text{ g} + x$$

$$169,9 + 58,5 = 143,4 + x$$

$$x = 85 \text{ g}$$

ou

$\text{NaNO}_3$	$23 \text{ g} / \text{mol}$	
	$14 \text{ g} / \text{mol}$	
	$48 \text{ g} / \text{mol}$	
	$85 \text{ g} / \text{mol}$	

3. Verdadeira.



$117 \text{ g}$	$x \text{ g}$
-----------------	---------------

$58,5 \text{ g}$	$169,9 \text{ g}$
------------------	-------------------

$$x = 339,8 \text{ g}$$

4. Falsa. Sais da família 1 (1A) são solúveis.

5. Verdadeira. União de um cátion (oriundo de uma base) com um ânion proveniente de um ácido.

33- Com base nos elementos da tabela periódica e seus compostos, considere as seguintes afirmativas:

1. Elementos que apresentam baixos valores da primeira energia de ionização, mas altos valores de afinidade eletrônica são considerados bastante eletronegativos.
2. Os compostos gerados por elementos de baixa eletronegatividade possuem caráter metálico.
3. Os compostos gerados por elementos de alta eletronegatividade possuem caráter covalente.
4. Os elementos representativos que possuem valores mais altos da primeira energia de ionização são os mais eletronegativos.

Assinale a alternativa correta.

- ♦a) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.

#### Comentário:

1. Falsa. Baixa energia de ionização significa tendência em perder elétrons. Logo, são considerados bastante eletropositivos.

2. Verdadeira. Baixa eletronegatividade indica alta eletropositividade e caráter metálico.

3. Verdadeira. Alta eletronegatividade é a tendência em ganhar elétrons, característica dos não metais que tendem a formar ligações covalentes.

4. Falsa. Os valores mais altos da primeira energia de ionização pertencem aos gases nobres, família 18 (1B), que tem eletronegatividade nula. Obs.: alguns autores não consideram os gases nobres como elementos representativos, o que tornaria esta afirmativa verdadeira.

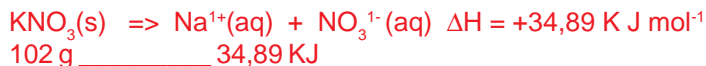
Resposta: somente 2 e 3 são verdadeiras (Em desacordo com o gabarito oficial.) ou 2, 3 e 4 são verdadeiras.

34- Num experimento, um aluno dissolveu  $4,04 \text{ g}$  de nitrato de potássio em água a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , totalizando  $40 \text{ g}$  de solução salina. Considere que não há perda de calor para as vizinhanças e a capacidade calorífica da solução salina é  $4,18 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . A entalpia de dissolução do nitrato de potássio é  $\Delta H = 34,89 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Massas molares ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ):  $\text{K} = 40$ ,  $\text{N} = 14$ ,  $\text{O} = 16$ .

Com base nos dados fornecidos, a temperatura final da solução será de:

- a)  $20,1 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- ♦b)  $16,6 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- c)  $33,4 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- d)  $29,9 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- e)  $12,8 \text{ }^\circ\text{C}$ .

#### Comentário:



$$102 \text{ g} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 34,89 \text{ KJ}$$

$$4,04 \text{ g} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad x \text{ KJ}$$

$$x = 1,381 \text{ KJ (calor absorvido pela dissolução de } 4,04 \text{ g do sal)}$$

$$4,18 \text{ J} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 1 \text{ g}$$

$$x \text{ J} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 40 \text{ g}$$

$$x = 167,2 \text{ J}$$

(capacidade calorífica para 40 g da solução)

$$167,2 \text{ J} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 1^\circ \text{C}$$

$$1.381 \text{ J} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad x^\circ \text{C}$$

$$x = 8,26^\circ \text{C}$$

(variação da temperatura da solução. Como a dissolução absorve calor, a variação deverá ser diminuída da temperatura inicial.)

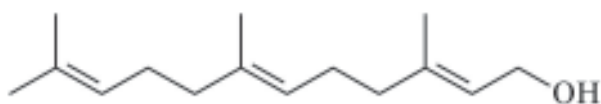
$$T_f = T_i - \Delta T$$

$$T_f = 25 - 8,26$$

$$T_f = 16,74^\circ \text{C}$$

Resposta: 16,6 °C

35- As plantas sintetizam a estrutura de poliisopreno das borrachas naturais usando o pirofosfato de 3-metil-3-butenila. Muitos outros produtos naturais são derivados desse composto, incluindo os terpenos. O sesquiterpeno farnesol é uma das substâncias mais comuns do reino vegetal e é um precursor biossintético da estrutura de esteroides.



Farnesol

Sobre o composto orgânico farnesol, considere as seguintes afirmativas:

1. A estrutura do farnesol apresenta seis átomos de carbono  $sp^2$ .
2. O produto de oxidação do farnesol é uma cetona.
3. O farnesol é um álcool insaturado.
4. O composto farnesol apresenta cadeia ramificada.
5. A cadeia hidrocarbônica do farnesol apresenta três ligações duplas na configuração trans.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1, 2 e 5 são verdadeiras.
- ♦ d) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 4 e 5 são verdadeiras.

#### Comentário:

Proposição 01 – Verdadeira - Os carbonos que possuem uma ligação  $\pi$  apresentam hibridação  $sp^2$ . Na molécula do farnesol é possível verificar que existem 6 carbonos fazendo este tipo de ligação, de forma que a proposição é verdadeira.

Proposição 02 – Falsa - A molécula do farnesol é um álcool primário, pois apresenta a hidroxila ligada a carbono primário. Os álcoois primários sofrem reação de oxidação e originam moléculas de aldeído, as quais, por sua vez, sofrem oxidação e originam moléculas de ácido carboxílico. Dessa maneira, é possível perceber que a proposição está errada.

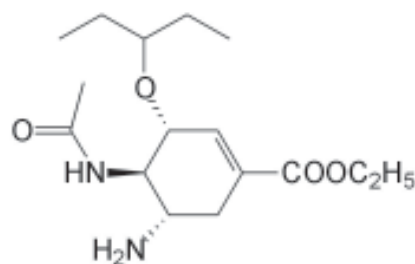
Proposição 03 – Verdadeira - A molécula do farnesol pertence a função álcool pois apresenta hidroxila ligada a carbono

saturado. No entanto, a cadeia carbônica principal apresenta insaturações, o que permite classificar o farnesol como um álcool insaturado.

Proposição 04 – Verdadeira - A molécula do farnesol apresenta três átomos de carbono terciário, de forma que a cadeia pode ser classificada como ramificada.

Proposição 05 – Falsa – Os radicais ligados a cadeia principal do farnesol encontram-se no mesmo lado do plano equatorial da molécula, de forma que estão na configuração CIS.

36- Sob o nome comercial de Tamiflu®, o medicamento oseltamivir (figura abaixo) é um pró-fármaco que não possui atividade antiviral. Porém, após ser metabolizado pelo fígado e pelo trato gastrointestinal, é transformado no carboxilato de oseltamivir, tornando-se assim seletivo contra o vírus influenza dos tipos A e B, tendo sido usado como o principal antiviral na pandemia de gripe H1N1 que ocorreu em 2009.



Com base nas informações apresentadas, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F).

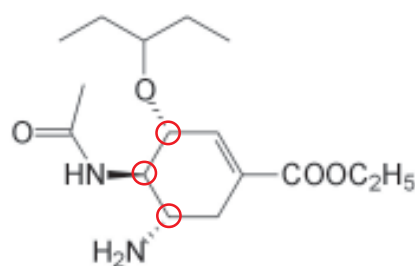
- ( ) A molécula do oseltamivir contém quatro centros quirais (carbonos assimétricos).
- ( ) Só a molécula com estereoquímica apresentada possui atividade antiviral; os outros quinze (15) estereoisômeros possíveis não apresentam atividade biológica.
- ( ) O oseltamivir só é ativo após a hidrólise básica do grupo éster.
- ( ) O oseltamivir tem fórmula molecular  $C_{16}H_{28}N_2O_4$ .
- ( ) O oseltamivir apresenta em sua estrutura as funções orgânicas: éter, éster e amida.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V – F – F – V – V.
- ♦ b) F – F – V – V – V.
- c) V – F – V – F – F.
- d) V – V – F – V – F.
- e) F – V – F – F – V.

#### Comentário:

Proposição 01 – Falsa - A molécula apresenta apenas três carbonos assimétricos, os quais estão representados pelos círculos vermelhos na estrutura abaixo:



Proposição 02 – Falsa – A molécula não possui 16 enantiômeros, apresenta apenas 8. Além disso, a molécula como é apresentada ainda não apresenta atividade antiviral.

Proposição 03 – Verdadeira – A molécula representada, ao sofrer hidrólise alcalina transforma-se no carboxilato de oseltamivir. Após essa hidrólise é que o composto passa a ser seletivo contra o vírus influenza do tipo A e B

Proposição 04 – Verdadeira - Contando-se cuidadosamente o número de carbonos, hidrogênios, nitrogênios e oxigênios chega-se realmente à fórmula molecular citada pelo exercício, ou seja,  $C_{16}H_{28}N_2O_4$ .

Proposição 05 – Verdadeira – Analisando a estrutura da molécula podemos verificar a presença das funções éter, éster e amida, conforme a ilustração abaixo:

