

## - FÓRMULAS -

### TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Ufpb 2007) A química como ciência e os processos de transformação a ela inerentes estão presentes em toda a dinâmica da vida animal e vegetal. Aspectos como a configuração eletrônica e a posição dos átomos na tabela periódica, a energia envolvida na formação do íon positivo (energia de ionização) e do íon negativo (afinidade eletrônica), a fórmula da molécula, suas ligações, os orbitais participantes e a geometria são determinantes, para compreender e prever as propriedades físicas e químicas das inúmeras substâncias existentes. É por meio dessa compreensão que se procura entender a função e a atuação de determinada substância em qualquer organismo.

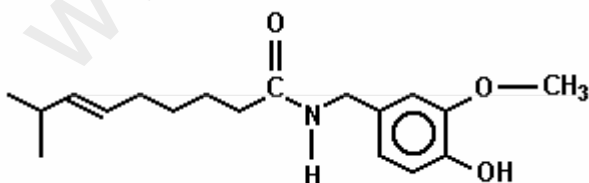
1. O zinco é um elemento químico considerado essencial para a vida, uma vez que faz parte da constituição de diversas enzimas e é requisitado na síntese de proteínas e do DNA. Um composto desse elemento, o sulfato de zinco, é encontrado comumente na sua forma hidratada ( $ZnSO_4 \cdot xH_2O$ ) e, nessa forma, tem amplo uso veterinário. Esse sal, quando aquecido à temperatura aproximada de  $120\text{ }^\circ\text{C}$ , perde 43,9 % de sua massa. O número de moléculas de água de hidratação desse sal é:

- a) 2
- b) 3
- c) 5
- d) 6
- e) 7

### TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Uel 2005) Você já sentiu o ardido de pimenta na boca? Pois bem, a substância responsável pela sensação picante na língua é a capsaicina, substância ativa das pimentas. Sua fórmula estrutural está representada a seguir.

?



Sabendo que a capsaicina possui massa molar igual a  $305,0\text{ g/mol}$ , a porcentagem em massa de carbono na capsaicina é:

- a) 12,00%
- b) 18,00%
- c) 59,00%
- d) 70,81%
- e) 100,0%

3. (G1 - cftce 2006) Assinale a alternativa incorreta.

Uma amostra de  $196\text{ g}$  de ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ) contém:

Dados:  $M(H_3PO_4) = 98\text{ g/mol}$

Número de Avogadro:  $6,02 \times 10^{23}$

$M(P) = 31\text{ g/mol}$

$M(O) = 16\text{ g/mol}$

$M(H) = 1\text{ g/mol}$

- a)  $124\text{ g}$  de fósforo
- b)  $128\text{ g}$  de oxigênio
- c)  $1,204 \times 10^{24}$  moléculas
- d)  $9,632 \times 10^{24}$  átomos
- e)  $3,612 \times 10^{24}$  átomos de H

4. (Cefet-CE 2006) O ácido sulfúrico é um dos ácidos mais utilizados na indústria química. Uma amostra contendo  $200\text{ g}$  de  $H_2SO_4$  puro contém um número total de quantos átomos? Dados:  $M(H_2SO_4) = 98\text{ g/mol}$ . Número de Avogadro:  $6,02 \times 10^{23}$ .

- a)  $1,23 \times 10^{24}$
- b)  $1,23 \times 10^{23}$
- c)  $8,60 \times 10^{23}$
- d)  $8,60 \times 10^{24}$
- e)  $8,60 \times 10^{22}$

5. (Ufes 2006) O gás liquefeito de petróleo (GLP) é constituído, principalmente, de propano ( $C_3H_8$ ) e butano ( $C_4H_{10}$ ). A quantidade de matéria total, em mols, de oxigênio necessária para queimar, totalmente, um mol de cada gás citado é de:

- a) 5,0
- b) 6,5
- c) 11,5
- d) 12
- e) 15,5

6. (Ufrj 2004) Os sais de cobre são conhecidos por apresentarem coloração azul, inclusive sendo utilizados em misturas destinadas a tratamento de água em piscinas. O sulfato cúprico penta-hidratado apresenta uma porcentagem de água de aproximadamente:

(Dados: Cu = 63,5; S = 32, O = 16; H = 1).

- a) 23,11%.
- b) 55,34%.
- c) 89,09%.
- d) 36,07%.
- e) 76,22%.

7. (Ufv 2004) Jóias de ouro são fabricadas a partir de ligas contendo, comumente, além desse metal, prata e cobre. Isso porque o ouro é um metal muito macio. Ouro 18 quilates, por exemplo, contém 75% de ouro, sendo o restante usualmente prata e cobre. Considerando uma pulseira que pesa 26,376 g, contendo 19,700 g de ouro, 4,316 g de prata e 2,540 g de cobre, a proporção de átomos de cada elemento (Au : Ag : Cu) nessa liga será:

Dados: Au = 197; Ag = 108; Cu = 63,5.

- a) 2,000 : 1,000 : 1,000
- b) 10,00 : 4,000 : 4,000
- c) 19,70 : 4,316 : 2,540
- d) 7,756 : 1,628 : 1,000
- e) 197,0 : 107,9 : 63,50

8. (Uff 2007) O esmalte dos dentes contém um mineral chamado hidroxiapatita -  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ . Os ácidos presentes na boca, ao reagirem com a hidroxiapatita, provocam o desgaste do esmalte, originando as cáries.

Atualmente, com o objetivo de prevenção contra as cáries, os dentifrícios apresentam em suas fórmulas o fluoreto de cálcio. Este é capaz de reagir com a hidroxiapatita, produzindo a fluorapatita -  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$  - uma substância que adere ao esmalte, dando mais resistência aos ácidos produzidos, quando as bactérias presentes na boca metabolizam os restos de alimentos.

Com base nas fórmulas mínimas das duas substâncias, pode-se afirmar que o percentual de fósforo nos compostos é, aproximadamente:

- a) 0,18 %
- b) 0,60 %
- c) 6,00 %
- d) 18,50 %
- e) 74,0 %

9. (Ufla 2006) As substâncias relacionadas a seguir são de grande utilidade como fertilizantes na agricultura.

- I. Uréia -  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- II. Sulfato de amônio -  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- III. Nitrato de amônio -  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

Assinale a alternativa em que o percentual, em massa, de nitrogênio é apresentado em ordem crescente.

- a) I < II < III
- b) III < II < I
- c) II < I < III
- d) I < III < II
- e) II < III < I

10. (Ufrn 2004) Na Antártida, certo cientista brasileiro estuda a ação dos gases do tipo clorofluorcarbono (CFC) sobre a camada de ozônio. Usando um balão-sonda, coletou uma amostra de ar estratosférico, da qual isolou um desses gases. Na análise de composição da substância isolada, detectou 31,4% de flúor (F) e 58,7% de cloro (Cl).

A partir desses dados, concluiu que a fórmula mínima do composto é:

- a)  $\text{CF}_2\text{Cl}$
- b)  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$
- c)  $\text{CFC}_2$
- d)  $\text{CFC}_1$

11. (Ufal 99) Certa amostra de mármore contém 80% em massa de carbonato de cálcio,  $\text{CaCO}_3$ .

Calcule a porcentagem em massa do elemento cálcio dessa amostra.

Dados:

Massas molares (g/mol):  $\text{CaCO}_3=100$ ;  $\text{Ca}=40$

12. (Ufal 2006) Um estudante escreveu na lousa as seguintes fórmulas para representar a água:

**I. Fórmula estrutural:**  $(\text{H}^+)_2\text{O}^{2-}$  (incorreta)

**II. Fórmula centesimal:**  $\text{H}_{11\%}\text{O}_{89\%}$  (correta)

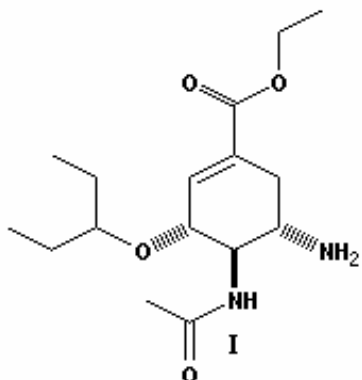
**III. Fórmula empírica:**  $\text{HO}$  (incorreta)

a) Justifique por que a fórmula II está correta (mostre os cálculos).

b) Justifique por que a fórmula I está incorreta e escreva a fórmula correta.

c) Justifique por que a fórmula III está incorreta e escreva a fórmula correta.

13. (Ufc 2007) O oseltamivir (Tamiflu - marca registrada, I) é um antiviral isolado da planta asiática 'Illicium verum' e empregado no tratamento da gripe aviária.



a) Indique o nome da função orgânica em I que possui o par de elétrons livres mais básico.

b) Determine a composição centesimal (uma casa decimal) de I considerando-se a sua massa molar um número inteiro.

14. (Unesp 2005) A Bolívia é um grande produtor de gás natural (metano) e celebrou com o Brasil um acordo para a utilização deste importante recurso energético. Para seu transporte até os centros consumidores, há um gasoduto ligando os dois países, já tendo chegado ao interior do Estado de São Paulo.

a) Escreva a fórmula mínima e calcule a massa molar para o metano. Dadas as massas molares, em  $g \cdot mol^{-1}$ : C = 12 e H = 1.

b) Escreva a equação para a reação de combustão do metano e o nome dos produtos formados.

15. (Unifesp 2006) Existem diferentes formas pelas quais a água pode fazer parte da composição dos sólidos, resultando numa grande variedade de substâncias encontradas na natureza que contêm água ou elementos que a formam. A água de estrutura é denominada de água de hidratação, que difere muito da água de absorção ou adsorção. A água de constituição é uma forma de água em sólidos, que é formada quando estes se decompõem pela ação de calor.

a) O  $NaHCO_3$  e  $Ca(OH)_2$  são sólidos que apresentam água de constituição. Escreva as equações, devidamente balanceadas, que evidenciam essa afirmação, sabendo-se que na decomposição do bicarbonato de sódio é produzido um óxido de caráter ácido.

b) No tratamento pós-operatório, um medicamento usado para estimular a cicatrização é o sulfato de zinco hidratado,  $ZnSO_4 \cdot xH_2O$ . A análise desse sólido indicou 43,9 % em massa de água. Determine neste composto o número de moléculas de água por fórmula unitária.

Dadas massas molares (g/mol):

$ZnSO_4 = 161,5$  e  $H_2O = 18,0$ .

## GABARITO

1. [E] 6. [D]

2. [D] 7. [B]

3. [A] 8. [D]

4. [D] 9. [E]

5. [C] 10. [B]

11.  $p = 32\%$

12.

a) H(11 %)O(89 %) equivale a  $H_xO_y$ .

$$x \cdot 1 \text{ u} \text{ ----- } 11 \%$$

$$18 \text{ u} \text{ ----- } 100 \%$$

$$x = 1,98 = 2.$$

$$y \cdot 16 \text{ u} \text{ ----- } 89 \%$$

$$18 \text{ u} \text{ ----- } 100 \%$$

$$y = 1,00.$$

$H_xO_y$  equivale a  $H_2O$  (fórmula correta).

b) Porque a água é formada por ligações covalentes entre H e O e não por ligações iônicas como é mostrado. O correto é  $H_2O$ .

c) Esta fórmula traz a proporção 1 : 1 e de acordo com a porcentagem de elementos a proporção é de 2 : 1, a fórmula correta é  $H_2O$ .

13.

a) A função orgânica em I que tem o par de elétrons livres mais básico é denominada amina.

b) A fórmula molecular de I é  $C_{16}H_{28}N_2O_4$ , e sua massa molar, 312. Assim, a sua composição centesimal é: C (61,5 %), H (9,0 %), N (9,0 %), O (20,5 %).

14.

a) A fórmula mínima e a fórmula molecular do metano

são as mesmas: CH<sub>4</sub>.

CH<sub>4</sub>: fórmula mínima

M = (1 x 12 + 4 x 1) g/mol

M = 16 g/mol

b) CH<sub>4</sub>(g) + 2O<sub>2</sub>(g) → CO<sub>2</sub>(g) + 2H<sub>2</sub>O(l)

CO<sub>2</sub>: dióxido de carbono ou gás carbônico.

H<sub>2</sub>O: água.

15.

a) 2NaHCO<sub>3</sub> → Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O

óxido

ácido

Ca(OH)<sub>2</sub> → CaO + H<sub>2</sub>O

b) ZnSO<sub>4</sub>.xH<sub>2</sub>O ----- xH<sub>2</sub>O

161,5 g ----- x .18 g

100 g ----- 43,9 g

x = 4