

# Resolução das atividades complementares



## Química

### Q14 – Fórmulas das substâncias

p. 80

**1** (UEL-PR) Em 6,76 g de pirodoxina (vitamina B<sub>6</sub>) existem os seguintes números de mol de átomos:

C = 0,32; H = 0,44;

N = 0,04; O = 0,12. A fórmula mínima dessa substância é:

a) C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>NO<sub>2</sub>.

c) C<sub>11</sub>H<sub>9</sub>NO<sub>2</sub>.

e) C<sub>32</sub>H<sub>44</sub>N<sub>4</sub>O<sub>12</sub>.

b) C<sub>8</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>3</sub>.

d) C<sub>12</sub>H<sub>16</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.

*Resolução:*

$$\text{Índice do C: } \frac{0,32}{0,04} = 8$$

$$\text{Índice do H: } \frac{0,44}{0,04} = 11$$

$$\text{Índice do N: } \frac{0,04}{0,04} = 1$$

$$\text{Índice do O: } \frac{0,12}{0,04} = 3$$

**2** (PUCCamp-SP) A combustão realizada em altas temperaturas é um dos fatores da poluição do ar pelos óxidos de nitrogênio, causadores de afecções respiratórias. A análise de 0,5 mol de um desses óxidos apresentou 7,0 g de nitrogênio e 16 g de oxigênio. Qual a sua fórmula molecular?

a) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

c) N<sub>2</sub>O

e) NO

b) N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

d) NO<sub>2</sub>

*Resolução:*

Cálculo da quantidade de matéria de cada elemento em 0,5 mol de óxido:

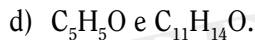
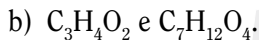
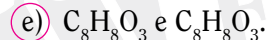
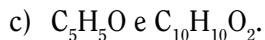
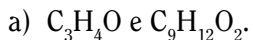
$$\text{N: } \frac{7}{14} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{O: } \frac{16}{16} = 1 \text{ mol}$$

Em 1 mol de óxido há 1 mol de N e 2 mol de O.

Fórmula molecular: NO<sub>2</sub>

**3** (Vunesp-SP) A massa de 1 mol de vanilina, uma substância utilizada para dar sabor aos alimentos, é constituída por 96 g de carbono, 8 g de hidrogênio e 48 g de oxigênio. São dadas as massas molares, em g/mol: vanilina = 152; H = 1; C = 12; O = 16. As fórmulas empírica e molecular da vanilina são, respectivamente,



*Resolução:*

Cálculo da quantidade de matéria de cada elemento:

$$C: 96 \div 12 = 8$$

$$H: 8 \div 1 = 8$$

$$O: 48 \div 16 = 3$$

Fórmula mínima:  $C_8H_8O_3$

Massa molar da fórmula mínima:  $(8 \cdot 12) + (8 \cdot 1) + (3 \cdot 16) = 152$  g/mol

Massa molar da vanilina: 152 g/mol

Portanto, a fórmula mínima corresponde também à fórmula molecular.

**4** (UERJ) Algumas substâncias, por fornecerem o nitrogênio indispensável à síntese de proteínas dos vegetais, têm grande aplicação em fertilizantes na agricultura.

Analise as fórmulas de quatro dessas substâncias.

A substância que possui maior teor em massa de nitrogênio é a identificada pelo número:

(Dados: massas molares (g/mol): H = 1,0; N = 14,0; O = 16,0; S = 32,0)

a) I

c) III

b) II

d) IV

*Resolução:*

$$\% \text{ de N na uréia: } \frac{28 \cdot 100}{60} = 46,7\%$$

$$\% \text{ de N no nitrato de amônio: } \frac{28 \cdot 100}{80} = 35\%$$

$$\% \text{ de N na guanidina: } \frac{42 \cdot 100}{59} = 71,2\%$$

$$\% \text{ de N no sulfato de amônio: } \frac{28 \cdot 100}{132} = 21,2\%$$

**5** (PUCCamp-SP) A codeína (metilmorfina) é um analgésico utilizado como calmante da tosse. Sua fórmula molecular é  $C_{18}H_{21}NO_3$  e sua massa molar é aproximadamente 300 g/mol. O ópio contém cerca de 3,0%, em massa, de codeína. A porcentagem de nitrogênio contida no ópio sob a forma de codeína é:

- a) 0,030  
b) 0,070  
c) 0,14  
d) 1,4  
e) 14

**Resolução:**

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g de ópio} \xrightarrow{\quad\quad\quad} 3 \text{ g de codeína} \xrightarrow{\quad\quad\quad} x \\ \quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad 300 \text{ g de codeína} \xrightarrow{\quad\quad\quad} 14 \text{ g N} \\ \quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad x = 0,14\% \end{array}$$

**6** (Unicamp-SP) O ácido acetilsalicílico,  $C_9H_8O_4$ , é uma substância muito empregada em medicamentos antitérmicos e analgésicos. Uma indústria farmacêutica comprou uma certa quantidade de ácido acetilsalicílico para usá-lo em uma de suas formulações. Como de praxe, para verificar a pureza do material, foi feita a análise química que indicou um teor de carbono de 50%. O produto comprado estava puro? Justifique.

**Resolução:**

Cálculo do teor de carbono no ácido acetilsalicílico:  $C_9H_8O_4$

$$\begin{array}{l} 180 \text{ g} \xrightarrow{\quad\quad\quad} 100\% \\ \text{massa de carbono presente em 1 mol da amostra} \xrightarrow{\quad\quad\quad} 108 \text{ g} \xrightarrow{\quad\quad\quad} x \\ \quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad x = 60\% \end{array}$$

O ácido acetilsalicílico puro apresenta 60% de carbono. A amostra comprada pela indústria apresenta 50% de carbono. Portanto, a amostra não corresponde a ácido acetilsalicílico puro.

# Resolução das atividades complementares



## Química

### Q15 – Notações químicas

p. 84

**1** (Mack-SP) Soldadores, funileiros e eletricitistas usam soldas para reparo de peças metálicas ou para “prender” fios em circuitos. Uma dessas soldas utilizadas é uma liga de estanho e chumbo. A alternativa que apresenta os símbolos corretos dos metais citados é:

- a) S e C
- b) Sn e Pb
- c) Sn e Co
- d) Sn e C
- e) S e Pb

**2** (UFPI) A água mineral sem gás é

- a) mistura heterogênea.
- b) mistura homogênea.
- c) substância pura.
- d) um composto químico de fórmula  $H_2O$ .
- e) um elemento químico de fórmula  $H_2O$ .

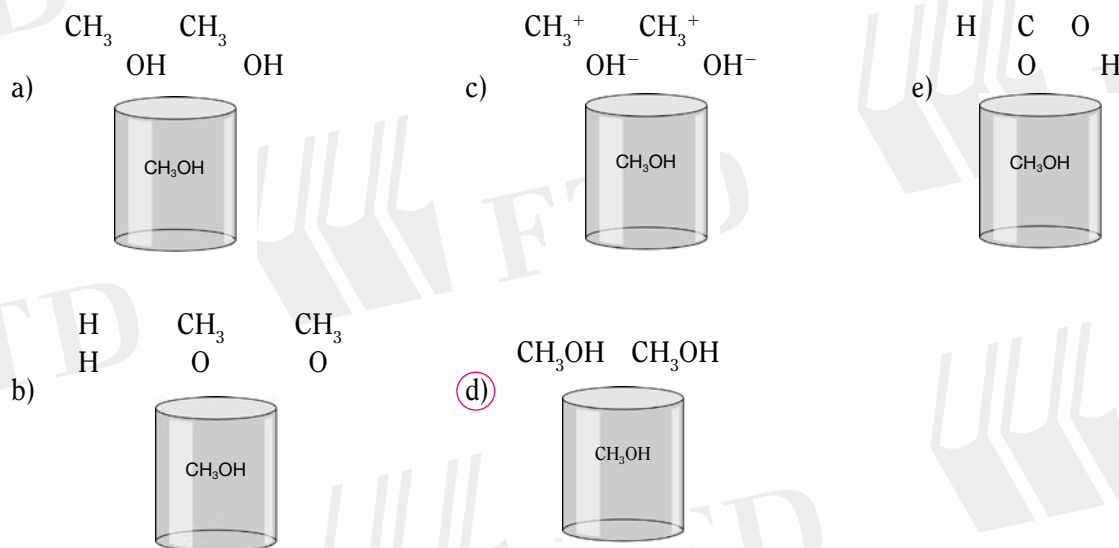
*Resolução:*

A água mineral (retirada de uma fonte) carrega consigo sais minerais. Por esse motivo, a água mineral é uma mistura homogênea.

**3** (Vunesp-SP) As afirmações abaixo referem-se ao elemento químico oxigênio. Somente uma das afirmações é incorreta. Indicar a alternativa que contém a afirmação incorreta.

- a) É o elemento mais abundante na natureza.
- b) É o componente presente em maior proporção no ar atmosférico.
- c) Está presente nos silicatos, fosfatos e carbonatos.
- d) Está presente nas proteínas e nos açúcares.
- e) Apresenta como variedade alotrópica o ozônio.

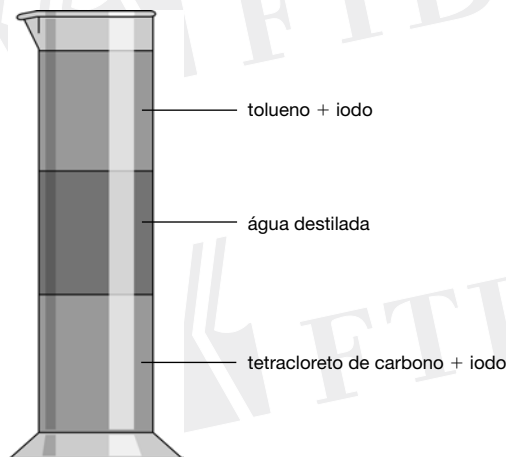
**4** (UFMG) A figura que melhor representa a evaporação do metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) é:



**Resolução:**

Na ebulição de uma substância não existe fragmentação de suas moléculas. Elas apenas abandonam a fase líquida e passam para a fase de vapor.

**5** (UFPR) Numa proveta de 100 mL, foram colocados 25 mL de  $\text{CCl}_4$ , 25 mL de água destilada e 25 mL de tolueno ( $\text{C}_7\text{H}_8$ ). A seguir, foi adicionada uma pequena quantidade de iodo sólido ( $\text{I}_2$ ) ao sistema. O aspecto final pode ser visto na figura abaixo:



Pode-se dizer que o número de fases, o número de componentes e o número de elementos químicos presentes no sistema esquematizado acima é de:

- a) 3, 4 e 5.                      c) 1, 3 e 5.                      e) 2, 3 e 5.  
 b) 3, 4 e 6.                      d) 1, 5 e 6.

**Resolução:**

As três fases presentes no sistema estão ilustradas na figura.  
 Componentes: tolueno, iodo, água e tetracloreto de carbono.  
 Elementos: carbono, hidrogênio, iodo, oxigênio, cloro.

# Resolução das atividades complementares

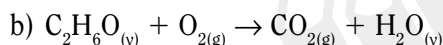
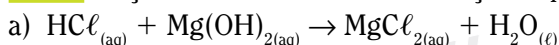


## Química

### Q16 – Cálculo da massa molecular

p. 88

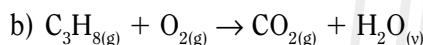
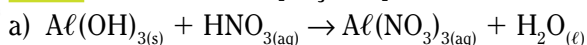
**1** Faça os balanceamentos das reações equacionadas abaixo.



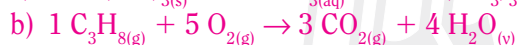
*Resolução:*



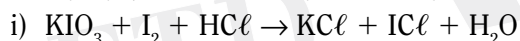
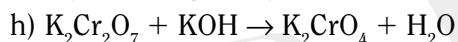
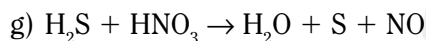
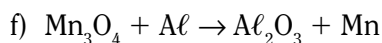
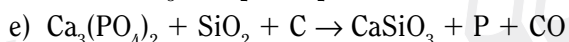
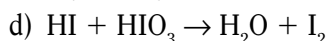
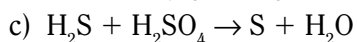
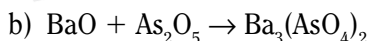
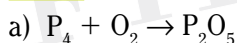
**2** Balancear as equações químicas abaixo com os coeficientes mínimos inteiros.



*Resolução:*



**3** Balancear as reações abaixo com os coeficientes mínimos inteiros.



*Resolução:*



**4** (FMTM-MG) A maior parte do cobre metálico produzido atualmente é extraído de minérios de cobre, sendo o mais importante a calcopirita ( $\text{CuFeS}_2$ ). O minério bruto de cobre metálico é moído e separado de suas impurezas através de um processo no qual é misturado com óleo e água. A mistura de minério com óleo é removida da superfície da água. Após a separação, a calcopirita é submetida a uma forte corrente de ar, reagindo com o gás oxigênio e produzindo sulfeto de cobre (I), óxido de ferro (III) e dióxido de enxofre. O óxido de ferro (III) é removido com sílica. O sulfeto de cobre (I) é então aquecido em corrente de ar, sendo reduzido a cobre metálico.

A soma dos coeficientes estequiométricos da equação de reação, devidamente balanceada, da formação do sulfeto de cobre (I) a partir da calcopirita é:

- a) 23    c) 17    e) 10  
b) 21    d) 11

*Resolução:*



**p. 89**

**5** Balancear as reações abaixo pelo método das tentativas:

- a)  $\text{HI} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{AlI}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
b)  $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
c)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$

*Resolução:*

- a)  $3 \text{HI} + 1 \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow 1 \text{AlI}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$   
b)  $1 \text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$   
c)  $3 \text{N}_2\text{O}_5 + 2 \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow 2 \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$

**6** O texto abaixo foi escrito por Ira Remsen (1846-1927).

“Enquanto lia um livro de texto sobre Química, reparei na frase:

‘O ácido nítrico atua sobre o cobre’.

Estava ficando farto de ler afirmações absurdas, de forma que resolvi verificar o que isso significava.

O cobre era um material mais ou menos familiar, uma vez que as moedas de um centavo eram, nessa altura, feitas de cobre.

Tinha visto um frasco com o rótulo ‘ácido nítrico’ numa mesa no gabinete do médico onde estava trabalhando.

Não conhecia as suas características, mas estava determinado a aprender. O espírito de aventura tinha se apossado de mim.

Tendo ácido nítrico e cobre, só me faltava descobrir o que significavam as palavras, ‘atua sobre’. Depois de fazer a experiência, a afirmação ‘o ácido nítrico atua sobre o cobre’ passaria a significar mais do que meras palavras.

Tudo estava calmo. Em nome da ciência, eu estava mesmo disposto a sacrificar alguns centavos de cobre que possuía.

Coloquei uma das moedas sobre a bancada; abri o frasco com o rótulo ‘ácido nítrico’, despejei um pouco do líquido sobre o cobre, e preparei-me para registrar as minhas observações.

Mas o que era este extraordinário fenômeno que eu observava?

A moeda já mostrava alterações, e não eram pequenas. Um líquido azul-esverdeado formava espuma e fumaça sobre a moeda e sobre a bancada. O ar nas proximidades da experiência ficou vermelho-escuro.

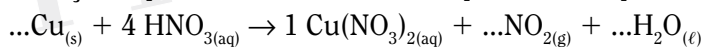
Levantou-se uma grande nuvem colorida. Era desagradável e sufocante – como é que eu conseguiria parar este fenômeno? Tentei ver-me livre daquela massa fumegante pegando nela e atirando-a pela janela que estava aberta.

Apreendi, então, outro fato – o ácido nítrico não só atua sobre o cobre, mas também sobre os dedos. A dor levou a outra experiência não premeditada. Limpei os meus dedos nas calças e descobri, estarrecido: o ácido nítrico também atua sobre as calças.

Considerando todos esses fatos, esta era a experiência mais impressionante e, provavelmente, mais cara que já tinha executado.”

Fonseca, Martha Reis Marques da. *Completamente Química*  
– Química Geral. São Paulo: FTD, 2001.

A reação a que se refere o texto está equacionada e parcialmente balanceada abaixo:



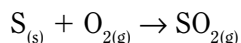
Complete o balanceamento da reação.

*Resolução:*

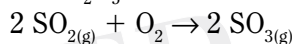




**7** “O processo usado para produzir ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) é designado por processo de contato. Primeiro, o enxofre sofre combustão para se produzir dióxido de enxofre.



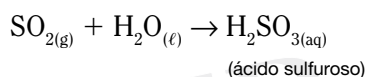
Depois, faz-se reagir mais oxigênio com o dióxido de enxofre para se produzir trióxido de enxofre ( $\text{SO}_3$ ). O calor ( $450\text{ }^\circ\text{C}$ ) e o catalisador óxido de vanádio ( $\text{V}_2\text{O}_5$ ) são usados para acelerar o processo.



Finalmente o trióxido de enxofre é misturado com ácido sulfúrico concentrado para formar ácido sulfúrico fumegante. [...]

Gifford, Clive. *Essencial Chemistry*. Lisboa: Editorial Presença, 1994.  
Tradução de Lucinda Domingues.

O dióxido de enxofre, citado no texto acima, pode também ser obtido pela combustão de combustíveis fósseis contaminados com substâncias que apresentam enxofre e é uma das substâncias responsáveis pela formação da chuva ácida:



Uma outra substância responsável pela acidez da água da chuva é o dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ). Este reage com água formando ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) e ácido nitroso ( $\text{HNO}_2$ ). Equacione e balanceie essa reação.

*Resolução:*

