

Prof. Marcus Ennes  
Prof. Felipe Garcia

# Química geral

## UNIDADE 01: Introdução ao estudo da química

A química é um ramo científico que, basicamente, estudará os fenômenos que ocorrem, seja na natureza, na sociedade ou em laboratório, bem como suas características. De forma mais resumida é a ciência que analisa as transformações da matéria e todos os princípios que regem essas transformações.

Átomos, moléculas, prótons, nêutrons, íons, partículas, matéria, energia, mol. A química é repleta de termos e símbolos específicos que, caso passem despercebidos ou mal compreendidos, podem atrasar significativamente o aprendizado.

Faz-se então necessária um esclarecimento acerca dos conceitos fundamentais, gerando assim uma base sólida, para que então possa se construir um raciocínio dentro da química.

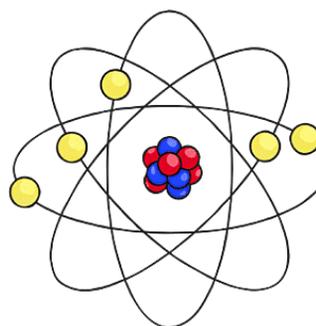


### Termos básicos

#### Os constituintes fundamentais da matéria

- **Átomos:** São as unidades básicas formadoras de toda a matéria. De acordo com o modelo de

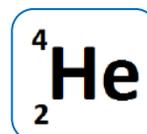
Rutherford-Bohr, os átomos são compostos por uma região central que concentra sua massa, chamada de núcleo. O núcleo contém partículas de carga positiva, chamadas de prótons, e de carga nula, chamadas de nêutrons. Ao redor desse núcleo, numa região chamada eletrosfera, estão os elétrons. A massa dos elétrons é aproximadamente 2 mil vezes menor que a de prótons e nêutrons, e por esse motivo sua massa é desprezível em relação à massa total do átomo. Observe a representação clássica do átomo:



- ELÉTRONS
- PRÓTONS
- NÊUTRONS

#### Representando os átomos

Representamos os átomos utilizando seus respectivos símbolos (letras) e valores de número atômico e massa atômica. Exemplificando:



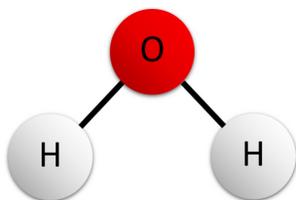
No exemplo acima, temos o átomo do gás nobre Hélio, que possui número atômico 2 e número de massa 4.

O posicionamento dos números pode variar, portanto tenha em mente que o maior valor será sempre o número de massa (A) e o de menor valor será o número atômico (Z), com exceção do hidrogênio (em seu isótopo prótio), no qual a massa é igual ao número atômico, 1.

Um conjunto de átomos específicos, combinados em uma determinada proporção, formando um único composto químico, é chamado de molécula.

A maioria das moléculas podem ser consideradas como um conjunto de átomos. Teremos também algumas poucas moléculas que serão monoatômicas, como é o caso dos gases nobres, como, por exemplo, o Hélio (He), ou seja, formadas por apenas um único átomo.

Na figura a seguir temos a combinação de dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio, formando uma molécula de água.



Porém, representar as moléculas em sua forma estrutural é um trabalho muitas vezes desnecessário, logo temos outra forma mais simples de representá-las, que é a fórmula molecular. Para a água por exemplo a fórmula molecular é H<sub>2</sub>O.

## Fórmulas moleculares

As fórmulas moleculares representam qual será a composição química de uma molécula em termos de quais elementos fazem parte da mesma e em qual proporção estes elementos relacionam-se. Observe os exemplos abaixo:

Nome	Fórmula molecular
ácido sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
carbonato de cálcio	CaCO <sub>3</sub>
dióxido de enxofre	SO <sub>2</sub>
hidróxido de sódio	NaOH
sulfato de alumínio	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>
sulfato de cobre II	CuSO <sub>4</sub>

O número abaixo à esquerda de cada elemento químico chama-se atomicidade ou índice, e indica a quantidade de átomos dos mesmos nas moléculas em questão. Quando não há número nesta posição interpreta-se a atomicidade como 1.

Por exemplo, no caso do ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), cada molécula possui 2 átomos de hidrogênio (H), 1 átomo de enxofre (S) e 4 átomos de oxigênio (O).

Já no caso do sulfato de alumínio (Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>), cada unidade do composto possui 2 átomos de alumínio e 3 íons sulfato (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>). Aprofundando, em cada um desses íons sulfato (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), há um átomo de enxofre (S) e 4 de oxigênio (O). Já que são 3 íons sulfato, teremos um total de 3 átomos de enxofre e 12 átomos de oxigênio. Logo para cada unidade do sulfato de alumínio (Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>), teremos 2 átomos de alumínio (Al), 3 átomos de enxofre (S) e 12 átomos de oxigênio (O).

## Representando as reações químicas

As equações químicas são as formas mais utilizadas e mais simples de se mostrar como ocorre uma reação química, ou seja, como é que as moléculas recombinaem e reorganizam seus átomos, formando novos compostos químicos.

Teremos, supondo que estejamos trabalhando com um processo irreversível, a seguinte forma geral:

### REAGENTES → PRODUTOS

A partir da representação acima podemos entender que os átomos dos compostos presentes nos reagentes irão se recombinar, e, ao passo em que a reação química acontece, irão se reorganizar formando novos compostos, chamados então de produtos. Veja o exemplo abaixo:



Podemos observar diversos detalhes nas representações acima. Dentre estes, temos os coeficientes estequiométricos, os índices, dos quais já falamos e os estados físicos. Detalhando temos:

- **Estado físico:** Determina em qual das fases da matéria o composto químico em questão se apresenta, dependendo de quais sejam as condições reacionais, ou seja, os valores de temperatura e de pressão utilizados para o processo em questão. Poderemos encontrar nas reações as seguintes representações: “s”, para sólidos, “l”, para líquidos, “g”, para gases e “aq”, para aquosos (compostos dissolvidos em água). Haverá casos em que os estados físicos serão omitidos.

- **Coefficientes estequiométricos:** indicam a proporção na qual os compostos químicos irão reagir. Para a reação citada, por exemplo, teremos a seguinte leitura: 1 molécula de etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O) reage com 3 moléculas de oxigênio (O<sub>2</sub>), produzindo 2 moléculas de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e 3 moléculas de água (H<sub>2</sub>O).

## NOTAS:

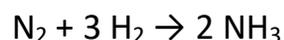


## ATIVIDADES PROPOSTAS

1) Determine qual dos compostos abaixo apresenta o maior número de átomos por molécula:

- a) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- b) CaCO<sub>3</sub>
- c) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- d) BaI<sub>2</sub>
- e) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

2) Indique, na ordem em que aparecem, os coeficientes estequiométricos para os participantes da seguinte reação:



- a) 1:2:1
- b) 2:3:2
- c) 2:2:3
- d) 1:3:2
- e) 1:3:1

3) Um estudante do ensino médio fez as seguintes afirmações:

I - Em 1 molécula de água (H<sub>2</sub>O) estão presentes 2 átomos de hidrogênio.

II - Em uma molécula de sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S), estão presentes 2 átomos de enxofre.

III - Em 1 molécula de glicose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>), estão presentes 6 átomos de carbono.

A relação entre verdadeiras e falsas correta é:

- a) I - V / II - V / III - F
- b) I - V / II - F / III - F
- c) I - F / II - V / III - V
- d) I - V / II - F / III - F
- e) I - V / II - F / III - V

4) Na natureza, podemos classificar os fenômenos de acordo com a alteração, ou não, da estrutura atômica da matéria. Átomos e moléculas podem se recombinar e se reorganizar, formando novos compostos. Assim, podemos classificar inicialmente os fenômenos

como físicos ou químicos. Fenômenos físicos não causam alteração na composição atômica da matéria.

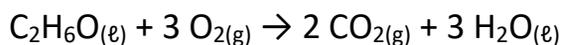
Assinale a alternativa que representa um fenômeno químico.

- a) queima da gasolina
- b) trituração de um sólido
- c) derretimento de um cubo de gelo
- d) deformação de uma haste metálica
- e) escape de gás de um pneu

5) Determine qual será o número total de átomos de hidrogênio (H) em 5 moléculas de sacarose, cuja fórmula molecular é  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .

- a) 225
- b) 110
- c) 88
- d) 45
- e) 22

6) Na reação de queima do etanol, descrita pela seguinte equação:



Teremos, nos reagentes um total de \_\_\_ átomos, dentre eles, carbono, oxigênio e hidrogênio, se recombinação, formando \_\_\_ moléculas nos produtos.

Os valores que preenchem corretamente as lacunas são, respectivamente:

- a) 4 e 5.
- b) 15 e 15.
- c) 15 e 5.
- d) 1 e 3.
- e) 12 e 5.

7) É correto afirmar, acerca da composição da matéria, o que consta na alternativa:

- a) é composta por moléculas, que quando se juntam podem dar origem aos átomos.
- b) é composta por moléculas, que tem em seu núcleo prótons e nêutrons.
- c) é composta por núcleos, que podem se juntar formando novos prótons e nêutrons.

d) é composta por átomos, que são compostos por prótons, nêutrons e elétrons.

e) é composta por átomos, que são compostos apenas por prótons e nêutrons.

8) O número de moléculas de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) que podem ser formadas a partir de 5 átomos de hidrogênio, 3 átomos de enxofre e 12 átomos de oxigênio é \_\_\_:

A alternativa que preenche corretamente é:

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

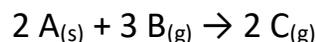
9) Os números de átomos de oxigênio que estarão contidos em 12 moléculas de ácido nítrico ( $HNO_3$ ) e 7 moléculas de gás carbônico ( $CO_2$ ) são respectivamente:

- a) 3 e 2.
- b) 5 e 3.
- c) 21 e 14.
- d) 36 e 12.
- e) 36 e 14.

10) Sabendo-se que a fórmula molecular da ureia é  $(NH_2)_2CO$ , indique quantos átomos de hidrogênio estarão presentes em 18 moléculas de ureia.

- a) 36
- b) 72
- c) 18
- d) 8
- e) 2

11) Observe a reação química abaixo, que representa de maneira genérica as moléculas A, B e C:



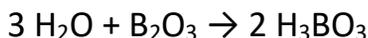
A afirmativa correta acerca do processo é:

- a) todos os reagentes e produtos encontram-se no mesmo estado físico.
- b) o produto encontra-se no estado sólido.
- c) pelo menos um dos reagentes encontra-se no estado gasoso.

d) a soma dos coeficientes estequiométricos dos produtos é 4.

e) a soma de todos os coeficientes estequiométricos é maior que 7.

12) A fórmula molecular do ácido bórico é  $\text{H}_3\text{BO}_3$ . A reação de formação do mesmo pode ser descrita como:



A leitura correta da reação pode ser encontrada na alternativa:

a) 3 moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$  reagem com 1 molécula de  $\text{B}_2\text{O}_3$ , formando 2 moléculas de  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .

b) 2 moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$  reagem com 1 molécula de  $\text{B}_2\text{O}_3$ , formando 2 moléculas de  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .

c) 3 moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$  reagem com 2 moléculas de  $\text{B}_2\text{O}_3$ , formando 2 moléculas de  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .

d) 1 molécula de  $\text{H}_2\text{O}$  reagem com 1 molécula de  $\text{B}_2\text{O}_3$ , formando 2 moléculas de  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .

e) 3 moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$  reagem com 1 molécula de  $\text{B}_2\text{O}_3$ , formando 3 moléculas de  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .

13) Na representação de um elemento químico, com exceção do hidrogênio, o maior valor numérico sempre será o número de:

- a) prótons
- b) nêutrons
- c) elétrons
- d) núcleos
- e) massa

14) Uma molécula que apresenta 3 átomos de hidrogênio (H), 1 átomo de fósforo (P), e 4 átomos de oxigênio (O), deverá apresentar a seguinte fórmula molecular:

- a)  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- b)  $\text{H}_3\text{P}_4\text{O}$
- c)  $\text{H}_3\text{PO}_3$
- d)  $\text{H}_2\text{PO}$
- e)  $\text{HPO}$

15) Os elementos lítio e oxigênio podem formar, juntos, o óxido de lítio, cuja fórmula é  $\text{Li}_2\text{O}$ . Nesta fórmula, as atomicidades dos elementos lítio e oxigênio são respectivamente:

a) 1 e 2.

b) 2 e 1.

c) 1 e 1.

d) 2 e 2.

16) O carbonato de magnésio pode reagir com o ácido clorídrico, segundo a equação:



Acerca da reação, assinale a alternativa que contém a afirmativa incorreta:

a) os estados físicos dos reagentes e produtos estão ocultados.

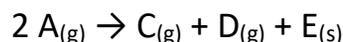
b) A maior atomicidade dentre os produtos é 2.

c) A soma dos coeficientes estequiométricos dos produtos é igual a 3.

d) dois reagentes dão origem a três produtos.

e) A maior atomicidade dentre os reagentes é 2.

17) A representação de uma reação envolvendo dois gases diferentes, que reagem entre si, formando 2 gases diferentes dos iniciais e um sólido, foi feita da seguinte maneira:



A representação encontra-se:

a) incorreta, pois deveria haver mais dois reagentes

b) incorreta, pois o reagente encontra-se no estado físico incorreto.

c) incorreta, pois deveria haver mais um produto, no estado gasoso.

d) incorreta, pois deveria haver mais um reagente, no estado gasoso.

e) incorreta, pois deveria haver mais um reagente, no estado sólido.

18) Os elementos químicos fósforo (P) e oxigênio (O) podem combinar-se na proporção de 2:5. A fórmula molecular para a molécula resultante será:

a)  $\text{P}_2\text{O}_3$

b)  $\text{PO}_5$

c)  $\text{P}_2\text{O}_5$

d)  $\text{P}_2\text{O}$

e)  $\text{P}_5\text{O}_2$

19) Os \_\_\_\_\_ de nitrogênio, hidrogênio e oxigênio podem juntos formar a \_\_\_\_\_ do ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ). Tal molécula apresenta um somatório total de \_\_\_ átomos.

- a) átomos / eletrosfera / 4
- b) prótons / molécula / 2
- c) nêutrons / reação / 2
- d) átomos / molécula / 4
- e) átomos / molécula / 2

20) A quantidade total de átomos em duas moléculas do composto que apresenta fórmula molecular  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$  é:

- a) 5
- b) 10
- c) 15
- d) 20
- e) 40



## GABARITOS

- 1) E
- 2) D
- 3) E
- 4) A
- 5) B
- 6) C
- 7) D
- 8) A
- 9) E
- 10) B
- 11) C
- 12) A
- 13) E
- 14) A
- 15) B
- 16) E
- 17) D
- 18) C
- 19) D
- 20) E