

ATIVIDADE 9

Tema: Aspectos quantitativos das transformações químicas

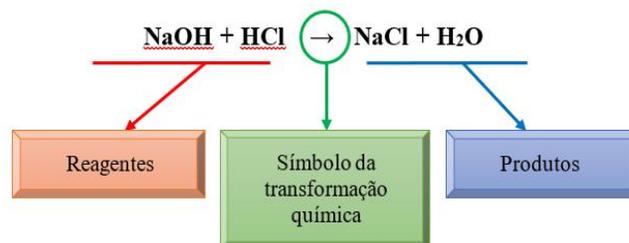
NOME:

UNIDADE ESCOLAR:

Transformações e Reações Químicas

As transformações químicas são aquelas que quando acontecem as substâncias mudam o que elas são, mas essas transformações não são aleatórias nem mesmo são desconhecidas. Para identificar esse fenômeno, o estudo das transformações químicas estruturou o que é chamado de reações químicas.

Nas reações químicas existem duas partes, os reagentes e os produtos. Os reagentes são as substâncias que existiam antes da transformação química e os produtos são o resultado da transformação química.

**Leis ponderais**

Todas as reações químicas seguem uma proporção e as massas presentes nos reagentes e nos produtos devem ser iguais, essas regras são chamadas de Leis ponderais. A primeira lei ponderal é conhecida como **Lei da conservação das massas** ou **Lei de Lavoisier**, enunciada da seguinte forma: A massa dos reagentes é igual a massa dos produtos, ou também pela célebre frase “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”. A segunda lei ponderal é conhecida como **Lei das proporções fixas** ou **Lei de Proust**, enunciada da seguinte forma: A proporção em massa das substâncias que reagem e que são produzidas numa reação é fixa, constante e invariável. Cada átomo de um elemento químico possui uma massa específica, que está indicada na tabela periódica, por exemplo os elementos da reação apresentada no tópico anterior:



A massa de uma molécula é a soma das massas de todos os átomos presentes nela, portanto:

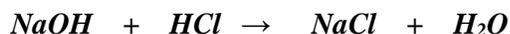
- 23u (**Na**) + 16u (**O**) + 1u (**H**) = 40u (**NaOH**)
- 1u (**H**) + 35,5u (**Cl**) = 36,5u (**HCl**)
- 23u (**Na**) + 35,5u (**Cl**) = 58,5u (**NaCl**)
- 1u (**H**) + 1u (**H**) + 16u (**O**) = 18u (**H₂O**)

Lei da conservação das massas

A massa presente nos reagentes SEMPRE será igual a massa presente nos produtos, mesmo que individualmente sejam distintas, mas a soma das massas de todos os reagentes é igual a soma da massa de todos os produtos.

**Lei das proporções fixas**

As massas dos reagentes e produtos participantes de uma reação mantêm uma proporção constante.

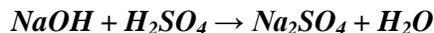


Nesse caso, a proporção entre as moléculas nessa reação é: 1 molécula de NaOH reage com 1 molécula de HCl formando 1 molécula de NaCl e 1 molécula de H₂O, portanto a proporção é 1:1:1:1. Essa proporção é invariável nessa equação, e para determinar essa proporção é feito o balanceamento da equação química.

O que implica que se aumentar a quantidade de moléculas de qualquer reagente, a quantidade necessária do outro reagente será proporcional. Por exemplo: 3 moléculas de NaOH vai precisar de 3 moléculas de HCl, formando então 3 moléculas de NaCl e 3 moléculas de H₂O.

Balanceamento das equações químicas

Balancear uma equação química é deixar essa equação proporcional tanto em quantidade de moléculas quanto em massa, ou seja, estar de acordo com as leis ponderais. Observe o exemplo:



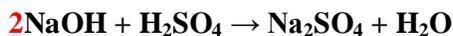
Quantidade de átomos presentes nos reagentes:

Na = 1
O = 5 (1+4)
H = 3 (1+2)
S = 1

Quantidade de átomos presentes nos produtos:

Na = 2
O = 5 (4+1)
H = 2
S = 1

As quantidades de átomos no reagente e no produto estão diferentes, portanto, é necessário que a equação química seja balanceada. Observe que os elementos Na (sódio) e H (hidrogênio) estão diferentes, então a proporção deve ser ajustada.



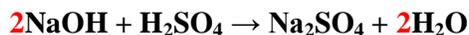
Quantidade de átomos presentes nos reagentes:

Na = 2
O = 6 (2+4)
H = 4 (1+2)
S = 1

Quantidade de átomos presentes nos produtos:

Na = 2
O = 5 (4+1)
H = 2
S = 1

A tentativa de igualar foi aumentar a proporção da molécula de NaOH, observe que não foi alterado para ficar Na₂OH que seria uma outra substância (que na verdade não existe), com isso as quantidades atômicas de O (oxigênio) e H (hidrogênio) presentes na molécula foram alteradas em decorrência disso.



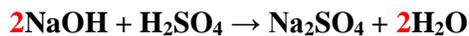
Quantidade de átomos presentes nos reagentes:

Na = 2
O = 6 (2+4)
H = 4 (2+2)

Quantidade de átomos presentes nos produtos:

Na = 2
O = 6 (4+2)
H = 4
S = 1

Agora a tentativa de igualar a proporção da molécula de H₂O, assim como na tentativa anterior, foi alterada a proporção da molécula, não a quantidades de átomos dentro dela, a quantidade de átomos de H (hidrogênio) ficou igual em reagentes e produtos e O (oxigênio) foi alterado em decorrência disso. Observe:



Na = 23u
O = 16u
H = 1u
S = 32u

2 x (23+16+1) + 1+1+32+16+16+16+16
2 x (40) + 2+32+64
80 + 98
178u

Na = 23u
O = 16u
H = 1u
S = 32u

23+23+32+16+16+16+16 + 2 x (1+1+16)
46+32+64 + 2 x (18)
142 + 36
178u

As massas são iguais, portanto, a lei da conservação das massas foi cumprida, onde do reagente para o produto, não foi criada nem perdida nenhuma massa, mas as substâncias são diferentes, portanto, se transformaram.

Assim como a lei das proporções fixas foi cumprida, pois a proporção, em partículas, dessa reação sempre será 2:1:1:2, e em massa sempre será 80u:98u:142u:36u, invariavelmente.

Quer conhecer mais sobre as Reações Químicas?
Assista, se possível, ao vídeo: <<https://www.youtube.com/watch?v=-Y5M5IttSlg>>.

Responda as atividades em seu caderno.

1. Muitas são as evidências da química em nosso cotidiano. Considerando a tirinha a seguir, estabeleça uma relação entre a Lei de Lavoisier o slogan do restaurante Prato Feito's.



O Estado de S. Paulo, 2 jun. 2006.

Disponível em: <<https://tinyurl.com/5fdzw897>>. Acesso em 03 mai. 2021.

2. Em um experimento, foram misturados 6g de carbono e 16g de oxigênio, resultando na formação de Gás Carbônico (CO₂). Se misturarmos 12g de carbono com 32g de oxigênio para formar o Gás Carbônico, qual lei ponderal está sendo aplicada:

- a) () Lei de Lavoisier. c) () Lei das Proporções Constantes.
b) () Lei das Proporções Múltiplas. d) () Lei da Conservação das Massas.

3. Analise as afirmativas a seguir relacionadas às Leis Ponderais.

I – A Lei de Proust indica que uma determinada substância composta é formada por substâncias mais simples, unidas com diferentes proporções em massa.

II – A Lei de Lavoisier estabelece que determinadas substâncias sempre reagem com outras a partir de uma proporção definida das massas envolvidas.

III – Em uma equação química, as substâncias indicadas antes da seta representam as substâncias responsáveis por promover a reação e, por isso, são chamadas de reagentes.

IV – Para Lavoisier, se uma reação química for realizada em um sistema fechado, a soma das massas dos reagentes será sempre igual à soma das massas dos produtos.

Assinale a alternativa que indica as afirmações corretas acerca do tema:

- a) () II e III. b) () III e IV. c) () I, II e III. d) () II, III e IV.

4. O balanceamento de reações é um método utilizado em diversas áreas da Química para determinar a quantidade de matéria de cada uma das substâncias participantes da reação, bem como

- a) () estabelecer a massa dos componentes.
b) () estabelecer as composições entre os produtos.
c) () estabelecer os limites existentes entre os reagentes.
d) () estabelecer as proporções existentes entre os componentes.

5. Balanceie a seguinte reação química: $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{CaSO}_4$.

6. Uma reação química consiste em dois reagentes, X e Y, e um produto, Z. A massa de X foi determinada antes da reação acontecer e era 58g. A massa de Z foi determinada após a reação ocorrer e é 112g. Qual a massa de Y?

7. Uma transformação ou fenômeno químico ocorre quando a natureza ou composição da matéria é alterada, por meio de uma reação química. Quais as partes de uma reação química e qual o símbolo que representa a transformação química?

8. Uma reação química consiste em três reagentes, K, L e M, e dois produtos, N e O com a proporção em massa de 30:25:40:45:50. Se a massa que reagiu de K era de 90, qual é a massa de todos os outros componentes da reação?

9. Observe a reação a seguir e determine o nome dos elementos presentes (consulte a tabela periódica para responder): $2 \text{KI} + \text{PbCl}_2 \rightarrow \text{PbI}_2 + 2 \text{KCl}$.

10. Complete o texto com os termos que faltam para que este tenha sentido e assinale a alternativa correta.

I. Uma reação química ocorre quando um material passa por uma _____ em que sua constituição muda, ou seja, seus átomos se rearranjam para formar novas _____.

II. Nas reações químicas, as substâncias iniciais são chamadas de _____ e as finais de _____, e as reações são representadas por meio de equações químicas.

a) () reação, moléculas, produtos, reagentes.

b) () modificação, estruturas, substâncias, moléculas.

c) () movimentação, misturas, átomos, modificadas.

d) () transformação, substâncias, reagentes, produtos