

Moléculas, substâncias puras e misturas

AULA

3

Metas da aula

Introduzir os conceitos de molécula, substâncias puras, misturas e soluções. Conceituar a lei da conservação das massas numa reação química. Ilustrar a ocorrência de uma reação química.

objetivos

Espera-se que, após estudar o conteúdo desta aula, você seja capaz de:

- diferenciar substância pura de mistura;
- diferenciar mistura heterogênea de solução;
- discutir o que ocorre numa reação química em relação à fragmentação de moléculas.

INTRODUÇÃO

Para entendermos as propriedades macroscópicas de uma substância, devemos conhecer as propriedades das moléculas que a constituem. Nesta aula, examinaremos essas entidades microscópicas, que sequer podemos ver, mas que são fundamentais para a compreensão dos fenômenos à nossa volta, dentre os quais as reações químicas.

UM MUNDO INVISÍVEL

Qual a menor quantidade possível de uma substância química? Essa pergunta pode parecer estranha, mas aos poucos você irá perceber que tentar respondê-la será de grande importância para o entendimento de toda a Química.

Usaremos a água como exemplo. Veja a **Figura 3.1**. Nela, você encontrará recipientes com quantidades cada vez menores de água. O último, à direita, contém uma minúscula gota de água.

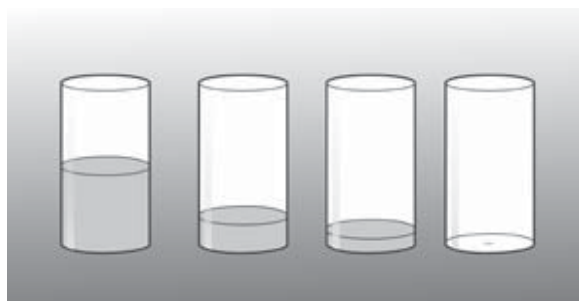


Figura 3.1: Recipientes com quantidades cada vez menores de água.

Será possível haver uma quantidade ainda menor? Vamos colocar aquela gota numa lâmina de vidro e observá-la com uma lente de aumento. Veja a **Figura 3.2**, a seguir.



Figura 3.2: Minúscula gota d'água vista através de uma lente de aumento.

Agora que a gota parece bem maior, vamos pegar um alfinete e tentar dividi-la em gotas ainda menores. Repetindo esse processo várias vezes, acabaremos chegando ao menor tamanho de gota *visível* com o auxílio da lente.

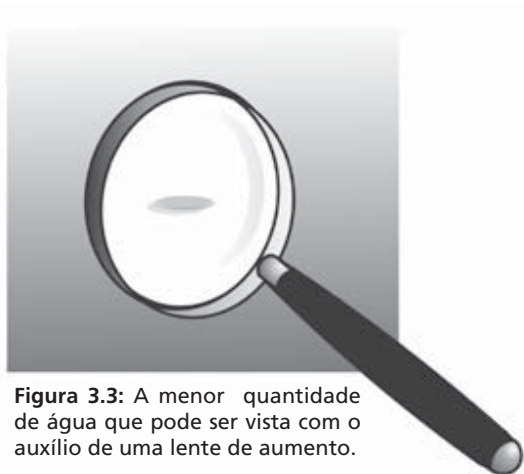


Figura 3.3: A menor quantidade de água que pode ser vista com o auxílio de uma lente de aumento.

E agora? Será que conseguimos “fabricar” a menor gota d’água do mundo? Acho que não! Se, em vez de lente de aumento, passarmos a usar um microscópio, vamos ser capazes de reduzir ainda mais o tamanho da gota. Chegaremos ao ponto em que a gota parecerá a menor possível de ser observada com o microscópio que estamos usando. Até onde conseguiremos ir com essa experiência? Bem, o fato é que, mesmo se usássemos o microscópio mais poderoso do mundo, acabaríamos na mesma situação...

! Não temos como *ver* a menor porção possível de água. Essa quantidade certamente existe, mas é tão pequena que não temos como *saber* qual é seu tamanho ou sua forma.

Decepcionado? Não fique, porque esse fato não nos impedirá de compreender os fenômenos químicos. Embora não possamos *ver* qual o tamanho e qual a forma dessa menor porção de água, vamos batizá-la de **MOLÉCULA**.

Agora imagine o mesmo tipo de experiência que fizemos com a água usando uma gota de álcool ou um pouquinho de açúcar. Vamos acabar, em todos os casos, na mesma situação da experiência anterior, com a água. O jeito é também dizer que a menor quantidade de álcool que podemos ter é uma molécula de álcool. E o mesmo vale para o açúcar.

MOLÉCULA

É a menor porção possível de uma substância química.

Mas quão pequenas seriam essas tais moléculas? Só para você ter idéia, encha uma colherinha das de café com água. Isso não chega a ser uma grande quantidade, concorda? Pois bem, você tem idéia de quantas moléculas de água estão ali, naquela colher? Não se assuste, mas o número é aproximadamente,

$$3 \times 10^{22} \text{ moléculas}$$

ou

$$30.000.000.000.000.000.000.000 \text{ moléculas!}$$

Você consegue falar esse número? Lá vai: 30 sextilhões de moléculas!! Difícil imaginar, não é? E um milhão, você consegue? Pois multiplique um milhão por um milhão e o resultado por um milhão e ainda assim não conseguirá chegar ao número de moléculas contidas naquela colherinha.

Agora você deve estar bastante curioso. De onde saiu esse número? Como é que, sem poder ver uma molécula, sem saber seu tamanho ou forma, eu posso ser capaz de dizer quantas delas existem naquela colher? Continuemos essa nossa viagem, e sua curiosidade será satisfeita!

Vamos agora imaginar o processo inverso. Se a menor porção de água corresponde a uma molécula de água, então, se colocarmos várias dessas moléculas juntas, vamos acabar formando uma gota visível de água. E, se continuarmos a juntar mais e mais moléculas de água, poderemos chegar a um copo de água (Figura 3.4).

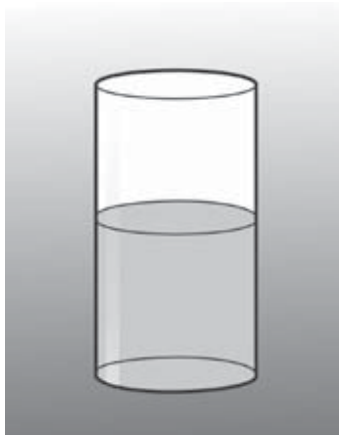


Figura 3.4 : Copo d'água. Resultado da junção de um número enorme de moléculas d'água.

Podemos fazer o mesmo processo com moléculas de álcool, certo? Bem, temos agora um copo de água e outro de álcool, formados a partir das suas respectivas *moléculas*.

Veja agora o seguinte: a *substância química álcool* tem propriedades diferentes das da *substância química água*. Por exemplo, o álcool pode ser usado como combustível, mas a água não. O álcool pega fogo, mas a água, ao contrário, apaga o fogo. Tente se lembrar de mais diferenças entre as substâncias água e álcool. Se não conseguir, volte à Aula 1 (Química do cotidiano).

Mas, se a substância química *água* é formada pelas *moléculas de água* e a substância química *álcool*, pelas *moléculas de álcool*, e se essas duas substâncias têm *propriedades diferentes*, isto só pode ser uma consequência de as moléculas de água serem *diferentes* das moléculas de álcool! É isso!



As substâncias químicas têm propriedades diferentes porque as suas moléculas são diferentes.

Voltemos agora ao copo de água formado por um número imenso de *moléculas de água*. Vamos dividi-lo em cinco partes, não necessariamente iguais. Imagine agora experiências que você poderia fazer para verificar se há alguma diferença entre aquelas várias porções de água. O fato é que você não vai encontrar nada diferente entre as várias porções de água. Elas todas ferverão a 100°C e congelarão a 0°C, por exemplo. Se não há nada diferente entre aquelas várias porções de água, e se todas elas são formadas por moléculas de água, então as *moléculas de água são todas iguais!*

A experiência pode ser agora repetida com o álcool, o sal de cozinha (cujo nome químico é cloreto de sódio) e também com o açúcar comum (sacarose). Os resultados dessas experiências serão idênticos ao do caso da água. Podemos, então, concluir que as *moléculas de sacarose* são todas iguais entre si, assim como as de álcool e as de cloreto de sódio. Mas as moléculas de sacarose são *diferentes* daquelas de sal, que são diferentes das de água etc.



As moléculas de uma mesma substância química são todas iguais. Por outro lado, substâncias químicas diferentes têm moléculas diferentes.

SUBSTÂNCIAS PURAS, MISTURAS E SOLUÇÕES

Substâncias químicas formadas por um *único tipo de molécula* são chamadas *substâncias puras* ou *substâncias químicas puras*.

Vamos fazer outra experiência. Num copo com água, vamos colocar uma colherinha de açúcar e agitar. O que aconteceu? O açúcar desapareceu? Não, ele apenas se *dissolveu* na água. Suas moléculas estão lá no meio das moléculas de água. Se você não acredita, tome um pouco da água e verá que ela está doce.

Mas você poderia se perguntar: Será que o açúcar não *reagiu* com a água, formando um *produto* doce? Essa sua dúvida é bem razoável.



ATIVIDADE

1. Misturando elementos

Considere a afirmação de que o açúcar não reage com a água. Como você poderia provar se houve ou não reação química quando dissolvemos açúcar em água?

RESPOSTA COMENTADA

Você poderia proceder da seguinte maneira: retire um pouco da água adocicada e esparrame-a sobre uma superfície plana. Espere até a água evaporar. Sobre a superfície ficará um resíduo branco. Raspe o resíduo e prove. Ele terá o mesmo gosto do açúcar. Mas não só o gosto. O resíduo terá exatamente as mesmas propriedades do açúcar. Portanto, o resíduo nada mais é do que parte do açúcar que foi dissolvido na água. Logo, se não houve transformação de reagente em produto, não ocorreu uma reação química.

Quando dissolvemos o açúcar, que é uma *substância pura*, na água (outra substância pura), produzimos uma *mistura*. Na mistura água-açúcar, temos *dois* tipos diferentes de moléculas: as de água e as de açúcar. A essa mistura podemos acrescentar um pouquinho de sal. Ele também vai se dissolver na água, como o açúcar. Nessa nova mistura, água-açúcar-sal (não tente prová-la, porque é horrível), teremos *três* tipos diferentes de substâncias.

Enquanto uma substância pura é formada por um *único tipo de molécula*, numa mistura podemos encontrar vários tipos diferentes de moléculas, tantos tipos quanto forem as substâncias puras usadas no seu preparo.

Cada substância pura presente numa mistura é chamada de *componente* da mistura. Uma mistura formada por dois componentes é chamada de mistura *binária* (água e álcool, por exemplo). Uma mistura *ternária* conterà três substâncias puras, ou três tipos diferentes de moléculas (água + açúcar + sal). A gasolina, um dos combustíveis mais usados, é uma mistura de várias substâncias, como veremos adiante.

Podemos preparar misturas das mais diversas maneiras, a partir de substâncias puras. Por exemplo, colocando açúcar em água ou álcool na água. No primeiro caso, uma das substâncias puras é sólida (açúcar) e outra é líquida (água). No segundo caso, ambas as substâncias são líquidas.

Também podemos fazer uma mistura de dois sólidos, por exemplo, açúcar e sal. Coloque numa xícara uma colherinha de sal, outra de açúcar e mexa bastante. Se você misturar bem, não vai dar para *ver* quem é o sal e quem é o açúcar.

Podemos fazer também misturas de gases, embora as experiências sejam sempre mais complicadas porque é mais difícil trabalhar com gases (por quê? Veja no boxe explicativo). Mas o ar que respiramos é uma mistura de vários gases. Um gás chamado nitrogênio é o principal componente do ar, isto é, aquele presente em maior quantidade (~80%). O segundo componente, em quantidade, é o oxigênio (~20%), do qual dependemos para viver.

Por que é difícil trabalhar com gases?

É mais difícil trabalhar com gases porque as substâncias no estado gasoso ocupam todo o volume disponível. Por isso, temos que trabalhar com gases em recipientes fechados, caso contrário eles se dispersarão pela atmosfera.

Finalmente, podemos também fazer misturas de líquidos e gases (água mineral gasosa, por exemplo) e de sólidos com gases.

Em algumas misturas, as moléculas dos componentes estão tão bem misturadas que não há meio possível de distingui-las. Assim, a menos que saibamos antecipadamente que a mistura foi preparada, não teremos como distingui-la de uma substância pura por observação visual ou mesmo com o auxílio de um microscópio. Ou seja, mesmo observada com o mais poderoso dos microscópios, ela terá o mesmo aspecto de uma substância pura.

Esse tipo de mistura é chamado *mistura homogênea* ou *solução*. Como exemplo, podemos citar as misturas de água + álcool, água + açúcar, e o ar que respiramos. Por outro lado, açúcar e sal formam uma *mistura heterogênea*. Isso porque, embora a olho nu não possamos distinguir o sal do açúcar, se examinarmos a mistura com o auxílio de um microscópio, poderemos notar a presença de fragmentos com aspectos distintos, que correspondem a “pedaços” de sal e de açúcar.



ATIVIDADE

2. Tipos de misturas

Das substâncias listadas a seguir, quais são soluções e quais são misturas heterogêneas?

a. gasolina; b. leite; c. ar atmosférico; d. areia e sal.

RESPOSTA COMENTADA

a. A gasolina é uma solução. É um líquido homogêneo composto por diversas substâncias.

b. O leite parece ser uma solução à primeira vista, pois ele tem o aspecto homogêneo a olho nu, porém se o examinarmos com uma lente de aumento, veremos que existem gotículas de gordura que ficam separadas do resto do líquido, que é formado principalmente por água.

c. O ar atmosférico é um exemplo interessante. Se estivermos num local livre de poluição, o ar é homogêneo porque este será constituído apenas por gases, que sempre se misturam. Portanto, nestas condições o ar é uma mistura homogênea, ou seja, uma solução. Por outro lado, às vezes podemos ver fuligem ou outros tipos de partículas suspensas no ar, como poeira, por exemplo. Neste caso, diremos que o ar poluído é uma mistura heterogênea de gases e sólidos.

d. Areia e sal formam uma mistura heterogênea, pois mesmo que você não consiga distinguir as partículas de sal das de areia a olho nu, você o fará por meio de uma lente de aumento.

Agora, uma pergunta: será que existem *soluções sólidas*? A resposta é sim! Na verdade, várias ligas metálicas são soluções sólidas. Entretanto para prepará-las temos de fundir os sólidos, misturá-los e deixar esfriar. Uma vez a mistura solidificada, teremos uma solução sólida. Por que será que só fundindo os dois sólidos conseguimos preparar uma solução sólida? Tente empurrar um fio de cobre contra uma barra de ferro. Eles não se misturam simplesmente porque não podem fluir.

Observe agora uma coisa curiosa. Quaisquer duas ou mais substâncias gasosas podem ser misturadas. O melhor exemplo disso é o ar que respiramos. Duas ou mais substâncias sólidas também podem sempre ser misturadas. É claro que, dependendo do tamanho das partículas dos sólidos, dá até para *ver* os diferentes componentes da mistura.

Entretanto, nem sempre podemos misturar dois líquidos, por exemplo: água e óleo de cozinha. Na verdade, o óleo de cozinha já é uma mistura de várias substâncias puras. Mas, mesmo que separássemos cada um dos componentes do óleo veríamos que nenhum deles é solúvel em água.



ATIVIDADE

3. Elementos que não se misturam

Você conseguiria pensar em outros dois líquidos (mesmo que um deles seja uma mistura, como o óleo de cozinha) que não se misturam?

RESPOSTA COMENTADA

Gasolina e água não se misturam, por exemplo. Cabe lembrar que qualquer óleo ou gordura não se mistura com a água.

Por que será que nem sempre dois líquidos se misturam? Bem, já sabemos que uma mistura é formada de duas ou mais substâncias puras e que cada substância pura é constituída por *um único tipo de molécula*. Logo, se dois líquidos não se misturam, deve haver alguma *incompatibilidade* entre as *moléculas* dos dois líquidos. Essa é uma hipótese razoável.

Mas, segundo essa hipótese, como entender que um *detergente* possa ser solúvel, isto é, que possa se misturar tanto em água quanto em óleo? Para ser solúvel na água, a molécula do detergente teria que ser *compatível* com a de água. E, para ser solúvel no óleo, a molécula do detergente teria *também* que ser *compatível* com as moléculas de todos os componentes do óleo. Como isso seria possível se as moléculas dos componentes do óleo *não são compatíveis* com as moléculas de água?

Bem, a única saída seria imaginar que a molécula do detergente tem *uma parte compatível* somente com a da água e *outra parte compatível* somente com as moléculas dos componentes do óleo.

A esta altura, creio que você já deve estar começando a perceber que, se não conseguirmos descobrir como são essas tais *moléculas*, não vamos poder avançar muito no nosso propósito de entender como se passam os fenômenos químicos.

Vamos tentar?

COMO ACONTECE UMA REAÇÃO QUÍMICA?

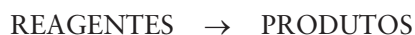
Recapitulando, definimos *molécula* como a menor quantidade possível de uma substância pura. Depois chegamos à conclusão de que substâncias diferentes têm propriedades diferentes porque suas *moléculas são diferentes*. E, agora, para justificar que algumas substâncias puras se misturam e outras não, levantamos a hipótese de as moléculas de duas quaisquer substâncias poderem ser *compatíveis ou não*.

Mas o que realmente significa duas moléculas diferentes serem compatíveis? Por enquanto não sabemos, e só estamos usando esta palavra para tentar diferenciar dois tipos de comportamento que nós observamos: por exemplo, água e álcool se misturam, mas água e óleo não.

Nossa esperança é que, ao conseguirmos entender como são as moléculas de uma substância pura, passaremos também a entender, *em nível molecular*, o que significa duas moléculas serem ou não compatíveis. Quando conseguirmos isso, não precisaremos mais usar o termo “compatível”.

De todos os fenômenos ditos “químicos”, a reação química é, sem dúvida, o mais importante. É comum encontrarmos, em livros, a Química definida como a Ciência das Transformações, isto é, a ciência que estuda como substâncias são transformadas em outras.

Essas transformações se dão por meio de *reações químicas*. Você já sabe que o que *caracteriza* a ocorrência de uma reação química é o fato de uma ou mais substâncias puras (*reagentes*) serem *transformadas* em outras (*produtos*):



Há uma coisa muito curiosa que é observada *sempre* que uma reação química ocorre: *a massa total é conservada*. Isso quer dizer que, se partirmos de certas quantidades de dois *reagentes* A e B, com massas m_A e m_B , e obtivermos dois *produtos*, C e D, com massas m_C e m_D , teremos obrigatoriamente que:

$$m_A + m_B = m_C + m_D$$

E essa relação se aplica para qualquer número de reagentes e produtos:

$$\Sigma_R m_R = \Sigma_P m_P,$$

onde o símbolo Σ_R indica a soma das massas de todos os reagentes e Σ_P a soma das massas de todos os produtos.

Mas como acontecem as reações químicas? Como é que as moléculas dos reagentes, com formas e tamanhos próprios, são transformadas nas moléculas dos produtos, com formas e tamanhos distintos daqueles dos reagentes? E isso tudo acontecendo sem que nada seja *perdido*, ou seja, *com conservação de massa*!

Imaginemos que as moléculas dos reagentes A e B tenham as seguintes formas e tamanhos:



Figura 3.5: Moléculas dos reagentes A e B.



Veja bem. Estamos usando formas geométricas simples, como um retângulo e um trapézio, só para *ilustrar* o que deve acontecer numa reação química. Não vá você achar que as moléculas têm que ter a forma de figuras geométricas planas (quadrados, triângulos, trapézios etc.) ou sólidas (esferas, cubos etc.).

Esclarecido esse ponto, vamos em frente. Suponhamos que a substância pura A reaja com a substância pura B, formando as substâncias C e D. Sabemos que uma substância pura é constituída por um único tipo de molécula. Portanto, na reação química as moléculas de A e B vão *desaparecer* para dar origem às moléculas de C e D. Vamos supor que, cada vez que uma molécula de A desaparecer, uma de B também desapareça, dando origem a uma molécula de C e a uma da substância D.

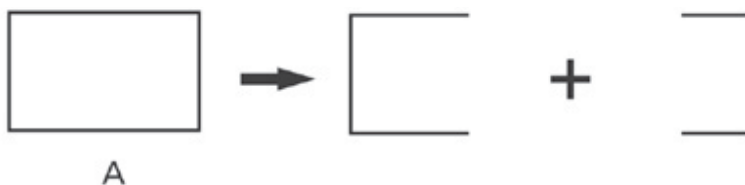
Se as moléculas de C e D têm as formas abaixo, como se daria o processo de transformação de A e B nos produtos C e D?



Figura 3.6: Moléculas de C e D.

Bem, podemos imaginar os seguintes processos:

Fragmentação de A:



Fragmentação de B:



Figura 3.7: Fragmentação de A e B.

Agora podemos recombinar os fragmentos:

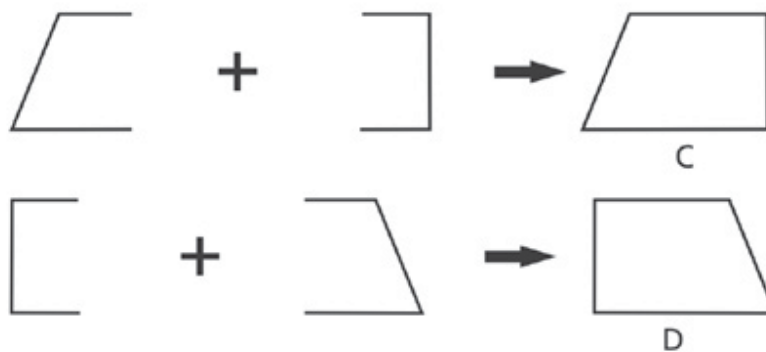


Figura 3.8: Recombinação dos elementos.

Veja que a massa foi conservada!

É claro que as moléculas das substâncias C e D (produtos da reação) poderiam ter outras formas, bastando para isso fragmentar as moléculas dos reagentes, A e B, de outras maneiras, mas sempre levando em conta que a *massa total tem que ser conservada!*

Mas espere! Há pouco *definimos* molécula como a *menor* porção possível de uma substância pura, e agora estamos dizendo que numa reação química as moléculas dos reagentes são quebradas? Então, se fragmentarmos uma molécula de água, por exemplo, não vamos mais ter a substância água? É exatamente isso que acontece numa reação química! As moléculas dos reagentes “desaparecem”, dando origem às moléculas dos produtos! É isso mesmo. Acontece que elas não desaparecem como mágica. As moléculas dos reagentes se *fragmentam* – e nesse instante deixam de existir as moléculas dos reagentes – e esses fragmentos se *recombinam* para formar novas moléculas, as dos produtos, mas sempre respeitando a conservação de massa.

Se você pensar mais um pouco, verá que não há como entender as moléculas dos reagentes A e B se transformando em moléculas dos produtos, ainda que com conservação de massa total, sem que essa transformação envolva a fragmentação das moléculas dos reagentes.

Portanto, para entender como, numa reação química, as moléculas dos reagentes são transformadas em moléculas dos produtos, temos que admitir que existem “coisas” ainda menores que as moléculas que participam desta reação.

Quão menores do que uma molécula podem ser esses fragmentos? Bem, ainda não estamos em condições de responder a essa pergunta, mas em breve você terá a resposta. Por enquanto, vamos chamar de *átomo* o *menor* fragmento que pode ser formado a partir da *quebra* de uma *molécula*.

Tomando agora o *átomo* como *unidade básica* (a menor possível) de “construção” das moléculas, podemos dizer que *todas* as moléculas da natureza, independente do tamanho ou forma, são feitas de *átomos*. Assim, as *moléculas* de água, álcool, açúcar etc., embora diferentes, são todas feitas de átomos.

Uma molécula pode ser formada por dois átomos (diatômica), três (triatômica), quatro ou mais átomos (poliatômica).

Quando uma molécula é fragmentada durante uma reação química, os fragmentos formados podem conter um só átomo (*fragmentos atômicos*) ou vários átomos (*fragmentos moleculares*). Mas lembre-se de que os fragmentos moleculares que porventura sejam formados durante a reação *não* mais representam os reagentes originais.

Bem, começamos com *moléculas*, agora já estamos nos *átomos*, e você deve estar se perguntando aonde isto vai parar. Vamos agora fragmentar os átomos também? *Não*, isso não será necessário. E por que não? Porque todos os fenômenos químicos que vêm sendo observados podem ser compreendidos através de modelos e teorias que usam o *átomo* como unidade básica de construção de moléculas.

Assim, usando o *átomo* como unidade básica, podemos entender por que álcool e água se misturam, mas água e óleo não; por que álcool é combustível, mas água não. Podemos também entender o que uma molécula de detergente precisa ter para se misturar tanto com a água quanto com o óleo. Ou seja, podemos entender como uma molécula precisa ser para apresentar uma certa propriedade. Isso não é fantástico? Mas tudo virá a seu tempo.

Usando o fato de que moléculas são feitas de átomos, podemos ir muito além do que simplesmente explicar fenômenos químicos que observamos no nosso dia-a-dia. Veja só uma coisa: muitas das substâncias, puras ou misturadas, que encontramos normalmente são substâncias produzidas pela natureza. Elas já existiam muito antes de haver vida humana na Terra. Muitas delas apresentam propriedades que as tornam úteis no nosso dia-a-dia. Outras, nem tanto. Porém, se conseguirmos entender como deve ser a molécula de uma substância para que ela apresente uma determinada propriedade, sabendo que moléculas são feitas de átomos, poderemos começar a “construir” novas moléculas, não existentes na natureza, com as propriedades desejadas.

Os plásticos, substâncias que usamos para as mais diferentes finalidades, e os antibióticos, que nos ajudam a combater infecções no nosso organismo, são alguns exemplos de substâncias que não existiam na natureza e que foram fabricadas pelos químicos.

Vamos descer um pouco mais fundo nesse mundo microscópico, à procura dos átomos.

**ATIVIDADE****4. Reação sem fragmentação**

Você conseguiria imaginar algum tipo de reação química onde as moléculas dos reagentes não precisariam ser fragmentadas para formar os produtos?

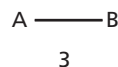
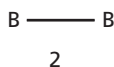
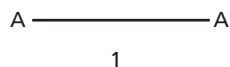
RESPOSTA COMENTADA

Se os reagentes contiverem apenas um átomo (fragmento atômico), não haverá fragmentação. No entanto, se o fragmento for composto por mais de um átomo, teremos uma molécula ou fragmento molecular. Por enquanto, ficaremos com um exemplo de molécula com dois átomos de oxigênio reagindo para formar a molécula de oxigênio, que representamos como: $O + O \rightarrow O_2$ ou $2O \rightarrow O_2$.

Outro exemplo é o de dimerização de uma molécula, ou seja, quando duas moléculas do mesmo tipo reagem para formar uma terceira de outro tipo. Por exemplo :

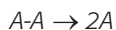
**ATIVIDADE FINAL****Fragmentação de moléculas**

Considere a molécula 1 formada apenas por átomos do tipo A (A_2), a molécula 2 formada apenas por átomos do tipo B (B_2) e a molécula 3 formada por átomos dos dois tipos (AB), como mostrado a seguir. Como você descreveria a formação de AB a partir de A_2 , e B_2 .

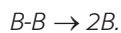


RESPOSTA COMENTADA

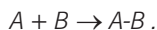
Podemos ter a fragmentação de 1 como



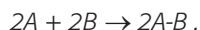
e a fragmentação de 2 como



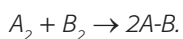
Então teríamos a reação



ou



O processo todo poderia ser descrito como



Note que houve conservação de massa.

RESUMO

Molécula é a menor porção de uma substância pura. Conseqüentemente, numa mistura teremos, necessariamente, mais de um tipo de molécula. Na maioria das vezes, para que uma reação química ocorra, temos que admitir que as moléculas se fragmentam, o que nos leva a idéia de que moléculas são, de fato, formadas por átomos. Os fragmentos, atômicos ou moleculares, voltam a se unir de forma diferente do que eram antes da reação. O resultado é a formação dos produtos.

INFORMAÇÕES SOBRE A PRÓXIMA AULA

Na próxima aula, falaremos mais sobre átomos e definiremos o conceito de elemento químico, fórmula química e estrutura molecular.