

# Do que é feita a matéria?

O que você vai aprender

- O que são átomos
- O que são moléculas
- A relação entre as propriedades das substâncias e o tipo de molécula

Seria bom já saber

- A matéria é formada de partículas
- Elemento químico
- Substância simples
- Substância composta

Isto lhe interessa

Observe com atenção os materiais que usamos todos os dias. Note que existem materiais de todos os tipos: coloridos, duros, maleáveis, que se rasgam, que brilham, que se quebram, que servem como alimento, que são dúcteis, tóxicos, gases, líquidos, sólidos etc., etc.



## Exercício 1

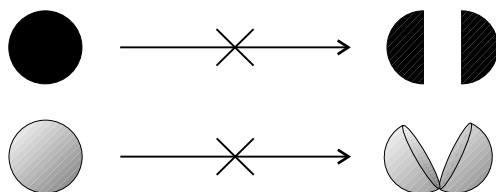
Escreva o nome de um material que exemplifique cada propriedade mencionada acima.

Todos os materiais são feitos a partir de substâncias que existem na natureza. As substâncias naturais se encontram misturadas com outros compostos. Precisamos separar a substância que nos interessa e depois transformá-la na substância que queremos usar.

Existem milhões de substâncias. E todas elas são feitas de pequenas partículas. Há quase cem tipos dessas partículas. E é com essa centena de partículas que a natureza forma os milhões de substâncias que existem.

Essas partículas são diferentes no tamanho, na massa e também no comportamento. São partículas tão pequenas que não conseguimos vê-las nem com um microscópio. Mas é possível ter uma idéia do seu tamanho: se pudéssemos alinhar 100 milhões delas, obteríamos mais ou menos 1 centímetro. Tais partículas são os **átomos**. Toda matéria é feita de átomos. Se a matéria for dividida em pedacinhos cada vez menores, vai chegar num ponto em que não pode mais ser dividida.

**Não dá para dividir o átomo em partículas menores.**



Não dá para dividir átomos

Na aula sobre ar atmosférico, você viu que existem dois tipos de substância: as **simples** e as **compostas**.

Apreendeu também que uma substância simples não pode ser transformada em outra substância simples.

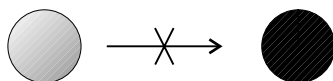
Na realidade, cada substância simples é formada por um só tipo de átomo. O ferro é formado só de átomos de ferro; o cobre é formado só de átomos de cobre, o alumínio, só de átomos de alumínio e assim por diante.

Não dá para transformar ferro em cobre ou cobre em alumínio usando métodos químicos. Isso quer dizer que o átomo de um elemento não pode ser transformado em átomo de **outro** elemento. Ou seja, não dá para transformar uma substância simples em outra substância simples porque não é possível transformar um átomo em outro.

Numa substância simples, os átomos são todos iguais. Por exemplo, todos os átomos do hidrogênio são iguais, mas são diferentes do átomo do oxigênio, ou do carbono etc.

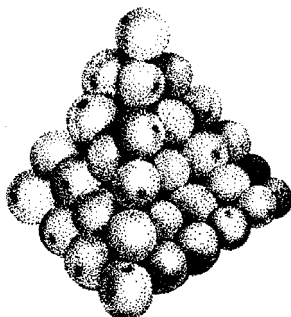
No passado, os **alquimistas** tentavam transformar metais comuns em ouro.

**Não dá para transformar o átomo de um elemento em átomo de outro elemento.  
Cada elemento tem um tipo de átomo característico.**



Átomos não podem ser transformados

Na aula sobre os metais, vimos que as partículas que formam o ferro estão amontoadas como uma pilha de laranjas. Essas partículas são os átomos.



Um pedaço de ferro é um amontoado de átomos de ferro. E um pedaço de cobre são átomos de cobre empilhados.

Alquimistas eram pessoas que praticavam a Alquimia. Os alquimistas investigavam a transformação da matéria. O principal objetivo era transformar metais comuns em ouro. Os alquimistas não eram cientistas.

**Exercício 2**

Quais são os átomos que formam o aço inoxidável?

Apesar de serem muito pequenos, os átomos têm **massa**. E cada átomo tem massa fixa, que é diferente da massa de outro átomo. Portanto, átomos de substâncias diferentes são diferentes na massa e no tamanho. Por exemplo, o átomo de ferro tem massa diferente da massa do átomo de cobre. E cada um deles tem massa diferente da massa do átomo de alumínio.

**Exercício 3**

Os átomos de ferro e de cromo têm massas iguais ou diferentes? E seus tamanhos: são iguais ou diferentes?

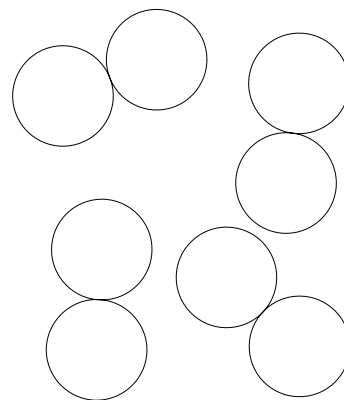
Todas as substâncias simples são formadas por átomos iguais. Podemos definir a substância simples como a substância formada de um só tipo de átomo. Da mesma maneira, podemos definir substância composta como sendo aquela formada por átomos diferentes.

As partículas de oxigênio da atmosfera são formadas por **dois** átomos.

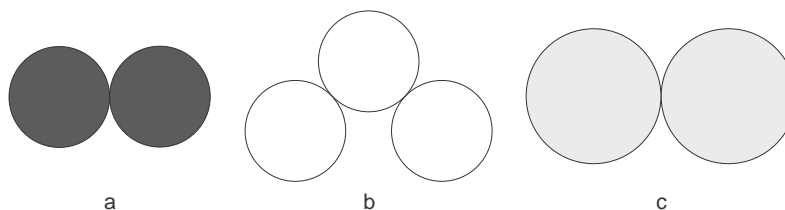
Esses dois átomos se acham tão fortemente ligados que se comportam como se fossem uma partícula só.

Essas partículas formadas por grupos de átomos são chamadas de **moléculas**. As moléculas são grupinhos de átomos ligados. Elas podem ter dois, três, quatro e até milhares de átomos.

A maioria dos gases é formada por moléculas. O oxigênio, o nitrogênio, o gás carbônico, etc., são todos formados por moléculas. Existem algumas exceções, como, por exemplo, o gás argônio que existe na atmosfera. O argônio gasoso é formado só por átomos. Ele não forma moléculas, isto é, não se liga a um outro átomo e por isso é chamado de **gás nobre**. Existem outros gases nobres, como o hélio e o neônio.

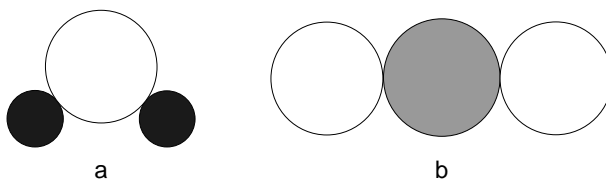


A partícula de oxigênio da atmosfera é formada por dois átomos



- a - Molécula de nitrogênio formada por átomos de nitrogênio.  
 b - Molécula de ozônio formada por átomos de oxigênio.  
 c - Molécula de cloro formada por átomos de cloro.

As moléculas das substâncias compostas são formadas por vários tipos de átomos. Podem ser de dois tipos, três, quatro etc.



a - Molécula de água formada por um átomo de oxigênio e dois de hidrogênio.

b - Molécula de gás carbônico formada por um átomo de carbono e dois de oxigênio.

Na molécula de água, os átomos de hidrogênio e de oxigênio não estão apenas misturados. Eles estão ligados fortemente. Por isso, mesmo quando fervemos a água, os átomos de hidrogênio e de oxigênio não se soltam.

Pode-se dizer a mesma coisa sobre a molécula de gás carbônico. Cada átomo de carbono está ligado fortemente a dois átomos de oxigênio.

Na realidade, tanto o gás carbônico quanto o monóxido de carbono são feitos de átomos de carbono e de oxigênio. A diferença está na **proporção** entre eles. No monóxido de carbono, existe um átomo de carbono para um de oxigênio; no gás carbônico, existem dois átomos de oxigênio para cada átomo de carbono. Nas duas substâncias, os átomos de carbono e de oxigênio estão fortemente ligados.

#### Exercício 4

Quais são os átomos que formam o monóxido de carbono?

As propriedades das substâncias não dependem apenas dos átomos de que elas são feitas, mas também da proporção dos átomos na molécula.

#### Você precisa saber

- Toda matéria é feita de pequenas partículas chamadas **átomos**.
- **Elemento** é toda matéria feita com um único tipo de átomo.
- **Moléculas** são formadas por dois ou mais átomos. Esses átomos podem ser **iguais** ou **diferentes**.
- Nas moléculas, os átomos estão **fortemente ligados** entre si.
- Átomos do mesmo tipo têm sempre a **mesma massa** e o **mesmo tamanho**.
- Átomos de determinado tipo **não podem** ser transformados em átomos de outro tipo.
- **Substâncias simples** são formadas por átomos de um mesmo tipo.
- **Substâncias compostas** são formadas por moléculas de átomos diferentes.

## Vamos pensar mais

Se você limar um pedaço de fio de cobre vai obter um pó bem fino. Não é fácil dividir o cobre em algo mais fino do que esse pó, mas vamos imaginar que podemos fazer isso. Se dividirmos um grãozinho da limalha de cobre em pedacinhos menores, vai chegar uma hora em que obteremos partículas tão pequenas e iguais, que elas não poderão mais ser divididas. Essas partículas – todas iguais – são os átomos de cobre.

Se tentarmos dividir mais ainda os átomos, até conseguiremos. Vamos obter partículas ainda menores, porém elas não serão mais todas iguais. Nas próximas aulas você vai saber que partículas são essas, que obtemos ao “quebrar” um átomo.

Hoje sabemos que não é possível transformar os átomos de uma substância simples em átomos de uma outra substância simples. Mas antigamente não se sabia que essa transformação não era possível. Já antes de Cristo, os **alquimistas** tentavam transformar metais sem valor em ouro. Na época do descobrimento do Brasil, ainda se tentava fazer isso. Faz apenas uns duzentos anos que se começou a perceber que era impossível transformar átomos de um tipo em outro por métodos químicos.

Mas, enquanto os alquimistas tentavam transformar metais comuns em ouro, eles descobriram muita coisa de Química. Também inventaram muitos aparelhos, que, com o tempo, foram sendo melhorados, até chegar aos equipamentos modernos que temos hoje.

Nas moléculas, os átomos estão fortemente ligados entre si. Por exemplo, água não é uma mistura de hidrogênio e oxigênio. Hidrogênio e oxigênio são substâncias simples, e são gases quando estão à temperatura ambiente. A mistura também é gasosa. A água é líquida, à temperatura ambiente. Nela, átomos de hidrogênio e de oxigênio estão fortemente ligados.

Nas moléculas, os átomos não estão ligados de qualquer jeito. Eles estão ligados sempre da mesma maneira. Cada molécula tem uma forma.

Todas as moléculas formadas por dois átomos têm o mesmo formato. Os átomos estão sempre alinhados. Por exemplo, no monóxido de carbono, o átomo de carbono está alinhado com o átomo de oxigênio.

Numa molécula formada por três átomos, estes podem estar alinhados ou podem formar um ângulo. A molécula de gás carbônico é formada por três átomos alinhados. A molécula de água é composta por três átomos, mas eles não estão alinhados. Os átomos formam um ângulo.

A forma da molécula é muito importante, porque influi nas propriedades da substância. É por isso que os cientistas pesquisam muito para descobrir a forma das moléculas. Hoje, com a ajuda dos computadores esse estudo ficou mais fácil.

No ar temos nitrogênio, oxigênio, argônio e gás carbônico. Este último também é chamado de dióxido de carbono. Nitrogênio, oxigênio e argônio são substâncias simples. Gás carbônico é uma substância composta ou, de forma mais curta, dizemos que é um **composto**. O nitrogênio do ar é formado por dois átomos de nitrogênio; portanto ele é formado por moléculas de nitrogênio. Também o oxigênio do ar é formado por dois átomos, no caso por dois átomos de oxigênio; portanto ele é formado por moléculas de oxigênio. Já o argônio é formado por um único átomo de argônio, pois dois átomos de argônio não se ligam; portanto **não existe** a molécula de argônio.



### Cuidado!

Não faça confusão. Podemos ter **átomos** ou **moléculas** de um mesmo elemento. As moléculas são formadas por mais de um átomo. No ar temos, por exemplo, moléculas de nitrogênio, e átomos de argônio.

Agora eu sei

- O que é átomo.
- O que é molécula.
- Que os átomos não podem ser divididos.
- Os tipos de moléculas.
- O que é elemento.
- A forma de uma molécula que tem dois átomos.
- A forma de moléculas que têm três átomos.

#### Exercício 5

O que é substância simples? E substância composta? Dê dois exemplos de cada uma.

#### Exercício 6

Classifique cada uma destas afirmações como verdadeira (V) ou falsa (F).

- a) Toda matéria é feita de pequenas partículas chamadas átomos.
- b) Os átomos podem ser transformados em outros átomos diferentes.
- c) Os átomos de um elemento químico são diferentes dos átomos de um outro elemento químico.
- d) Uma substância simples é formada por átomos iguais.
- e) Átomos de oxigênio e de hidrogênio têm massas iguais.

#### Exercício 7

O que é átomo?

#### Exercício 8

Complete a tabela com os nomes dos átomos que existem em cada um dos materiais citados.

| MATERIAL       | ÁTOMOS |
|----------------|--------|
| OXIGÊNIO       |        |
| LATÃO          |        |
| ALUMÍNIO       |        |
| GÁS CARBÔNICO  |        |
| ÁGUA           |        |
| NITROGÊNIO     |        |
| HIDROGÊNIO     |        |
| ARGÔNIO        |        |
| ÓXIDO DE FERRO |        |
| CORO           |        |

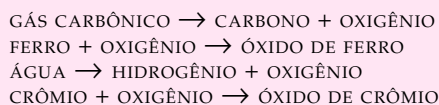
Vamos exercitar

### Exercício 9

O que é molécula? Dê exemplos de três moléculas e diga quais são os átomos que formam cada uma delas.

### Exercício 10

Considere estas reações:



- Organize as substâncias numa tabela e aponte quais são simples e quais são compostas.
- Escreva na tabela os nomes dos elementos químicos que formam cada uma das substâncias compostas.

### Exercício 11

As moléculas de oxigênio e de ozônio têm a mesma massa? Por quê?

### Exercício 12

Moléculas formadas por átomos do mesmo tipo têm a mesma massa? Explique.

