



**Elementos químicos e símbolos químicos**

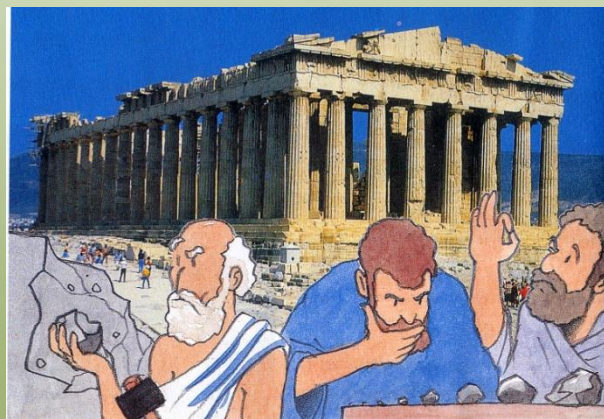
**Unidades estruturais da matéria**

**Íons e substâncias iônicas**

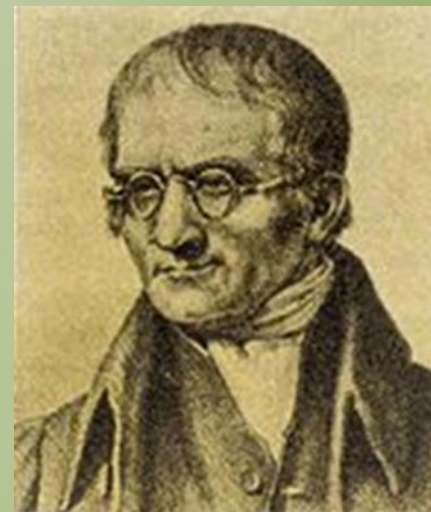
# Explicação e representação das reações químicas

## Elementos químicos e símbolos químicos

Aos corpúsculos de que temos vindo a falar e que consideramos os constituintes básicos de toda a matéria, damos o nome de **átomos**.



Grécia, séc. V a.C.

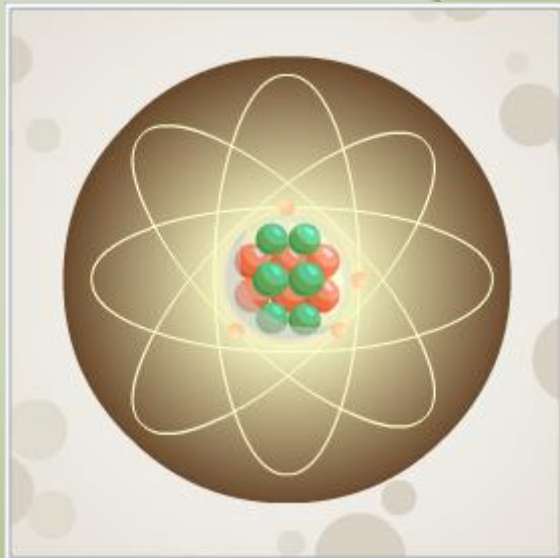


John Dalton (1766-1844)



# Explicação e representação das reações químicas

## Elementos químicos e símbolos químicos



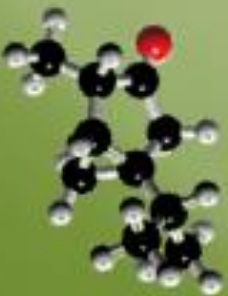
**Átomo**

**Núcleo**  
(zona central)

**Protões:** partículas com carga elétrica positiva.


**Neutrões:** partículas sem carga elétrica.

**Nuvem eletrônica:** constituída por **eletrões**, partículas com carga elétrica negativa que giram em torno do núcleo.



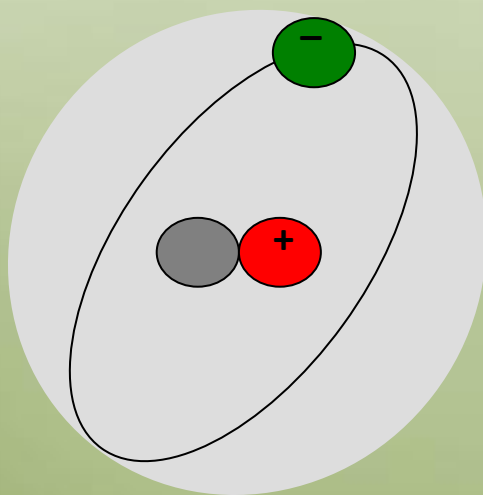
# Explicação e representação das reações químicas

## Elementos químicos e símbolos químicos

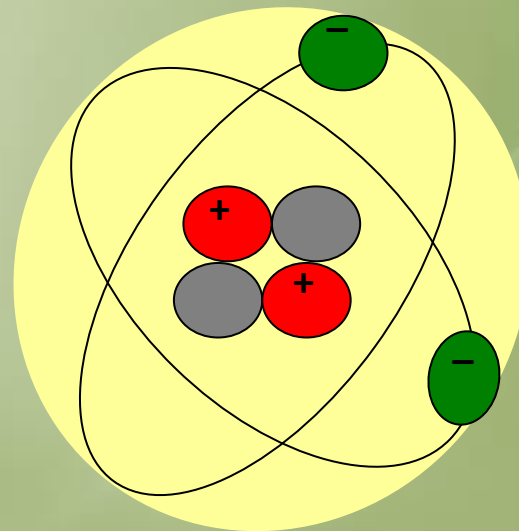


**Os átomos são** eletricamente **neutros**: o número de prótons de cada átomo é igual ao número de elétrons.

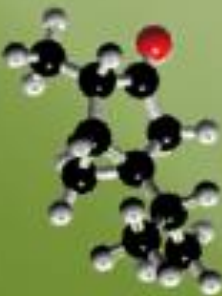
Serão os átomos são todos iguais?



Átomo de Hidrogénio




Átomo de Hélio







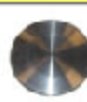




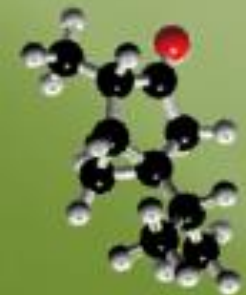
# Explicação e representação das reações químicas

## Elementos químicos e símbolos químicos

Cada tipo de átomo define um **elemento químico**. Cada elemento químico é representado por um **símbolo químico universal**.

Ex: **H**  símbolo químico do elemento hidrogénio.  
1 átomo de hidrogénio.

<b>Al</b> Alumínio 				<b>S</b> Enxofre 
<b>Cu</b> Cobre 	<b>Na</b> Sódio 	<b>Ca</b> Cálcio 	<b>P</b> Fósforo 	
<b>Ag</b> Prata 	<b>Pb</b> Chumbo 	<b>N</b> Azoto 		



# Explicação e representação das reações químicas

## Elementos químicos e símbolos químicos

Nome do elemento químico	Símbolo químico	Nome do elemento químico	Símbolo químico
<u>H</u> idrogénio	H	Sódio	Na
<u>H</u> élio	He	<u>M</u> agnésio	Mg
<u>L</u> ítio	Li	<u>A</u> lumínio	Al
<u>B</u> erílio	Be	<u>S</u> ilício	Si
<u>B</u> oro	B	Fosforo	P
<u>C</u> arbono	C	Enxofre ( <u>S</u> ulfur)	S
Azoto ou <u>N</u> itrogénio	N	<u>C</u> loro	Cl
<u>O</u> xigénio	O	<u>Á</u> rgon	Ar
<u>F</u> luor	F	Potássio	K
<u>N</u> éon	Ne	<u>C</u> álcio	Ca

# Explicação e representação das reações químicas

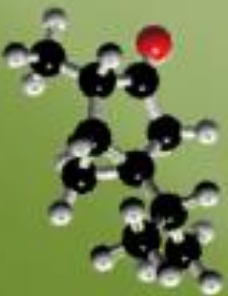
## Elementos químicos e símbolos químicos

O **símbolo químico** de um elemento tem dois significados:

- **Qualitativo** – indica o elemento a que nos referimos;
- **Quantitativo** – indica o número de átomos desse elemento.



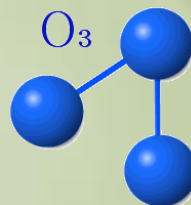
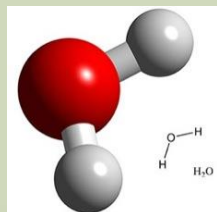
Representação	Significado da representação
H	É o símbolo químico do elemento hidrogénio; Representa <u>um</u> átomo de hidrogénio;
2H	Representa <u>dois</u> átomos de hidrogénio;
O	É o símbolo químico do elemento oxigénio; Representa <u>um</u> átomo de oxigénio;
3O	Representa <u>três</u> átomo de oxigénio;



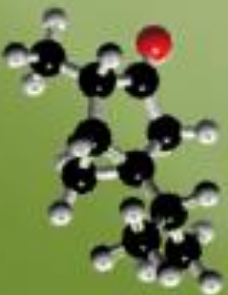
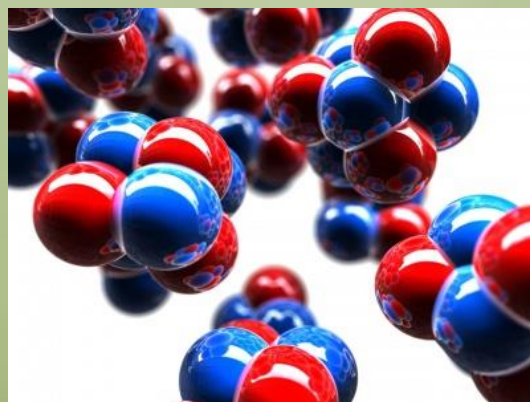
# Explicação e representação das reações químicas

## As unidades estruturais da matéria

Como se designam associações de átomos?



**Moléculas** - são agregados de dois ou mais átomos ligados quimicamente entre si.





# Explicação e representação das reações químicas

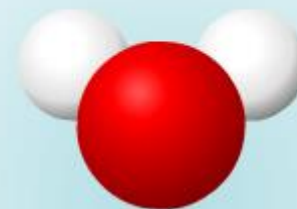
## As unidades estruturais da matéria



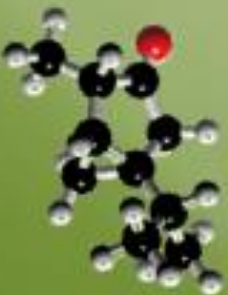
A cada **substância molecular** corresponde uma **fórmula química**.

A fórmula química de cada substância é formada:

- pelos símbolos químicos dos elementos que existem na substância;
- por números que indicam quantos átomos de cada elemento entram na constituição da molécula.



NOME DA SUBSTÂNCIA MOLECULAR	UNIDADE ESTRUTURAL	FÓRMULA QUÍMICA
Oxigénio		$\text{O}_2$
Hidrogénio		$\text{H}_2$
Amoníaco		$\text{NH}_3$



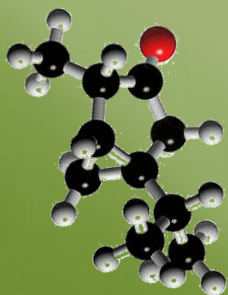
## As unidades estruturais da matéria

A **fórmula química** de uma substância molecular tem dois significados:

- **Qualitativo** – indica quais os elementos que existem na substância;
- **Quantitativo** – indica o número de átomos de cada elemento que constituem a molécula.



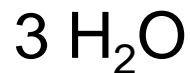
Representação	Significado da representação
$O_2$	<u>Uma molécula</u> de oxigénio <u>formada por dois átomos de oxigénio</u> ;
$H_2O$	<u>Uma molécula</u> de água <u>formada por dois átomos de hidrogénio e um de oxigénio</u> ;
$2H_2O$	<u>Duas moléculas</u> de água, cada molécula é <u>formada por dois átomos de hidrogénio e um de oxigénio</u> ;



# Explicação e representação das reações químicas

## As unidades estruturais da matéria

TRÊS MOLÉCULAS DE ÁGUA



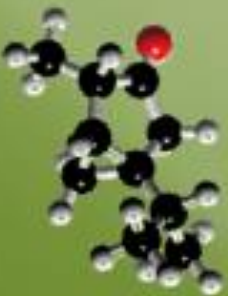
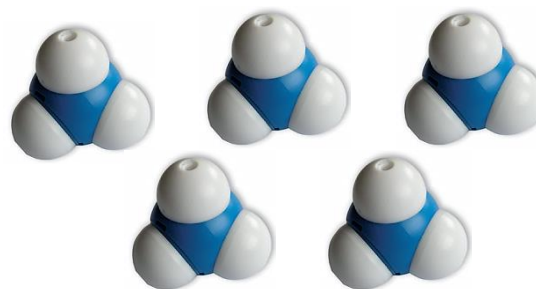
QUATRO MOLÉCULAS DE OXIGÊNIO



DUAS MOLÉCULAS DE HIDROGÊNIO



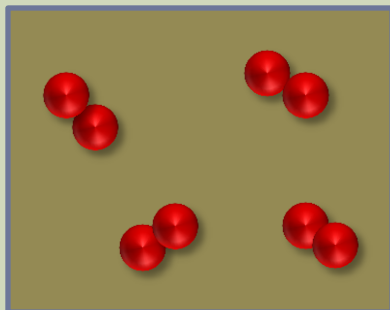
CINCO MOLÉCULAS DE AMONÍACO



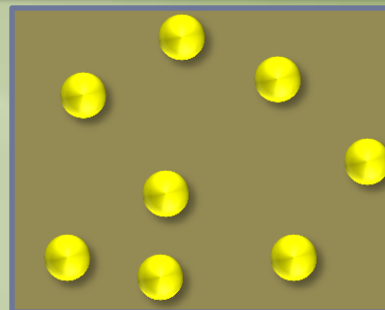
# Explicação e representação das reações químicas

## As unidades estruturais da matéria

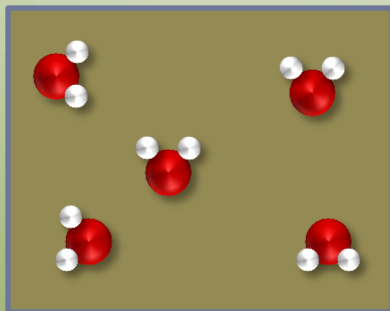
### Exemplos



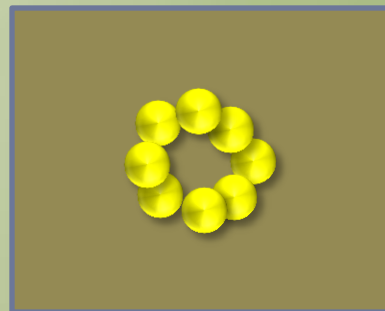
4 moléculas  
diatómicas



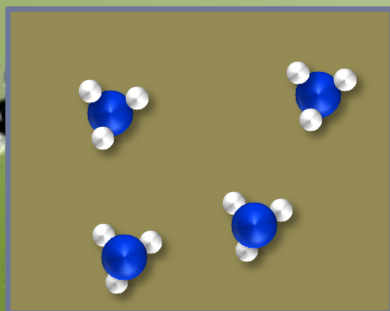
8 átomos



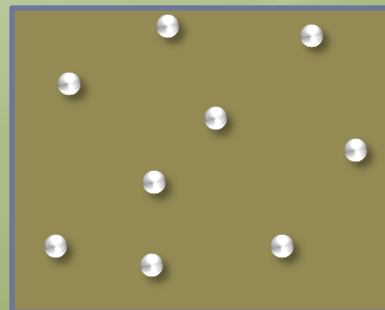
5 moléculas  
triatômicas



1 molécula  
octoatômica



4 moléculas  
tetraatómicas

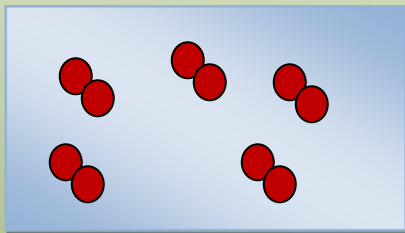


9 átomos

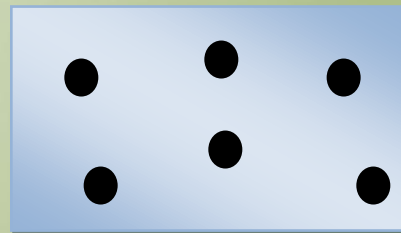
# Explicação e representação das reações químicas

## As unidades estruturais da matéria - substâncias elementares e compostas

As substâncias que contém, apenas, átomos do mesmo elemento químico designam-se por **substâncias simples** ou **elementares**.

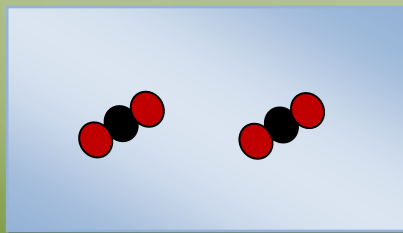


☆ 5 moléculas diatómicas de oxigénio

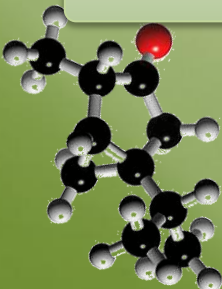


☆ 6 átomos de carbono

As substâncias que contém átomos de elementos químicos diferentes designam-se por **substâncias compostas**.

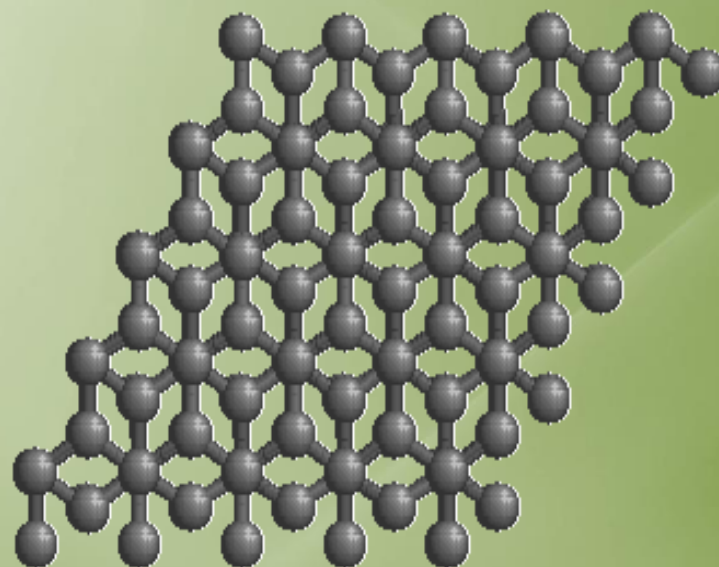
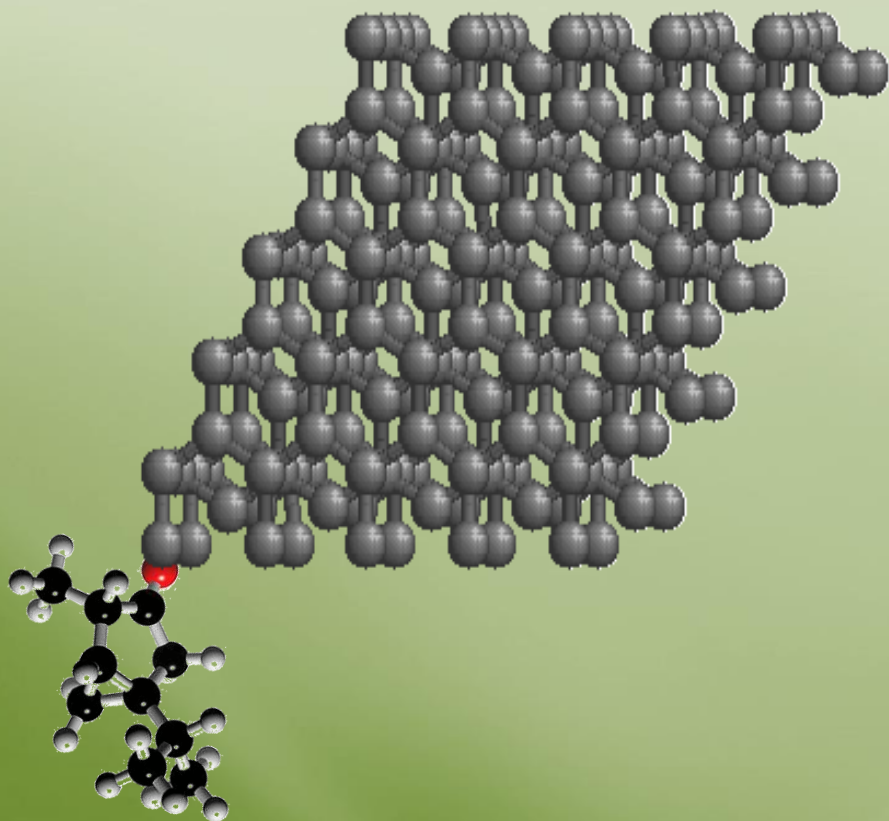


☆ 2 moléculas de dióxido de carbono



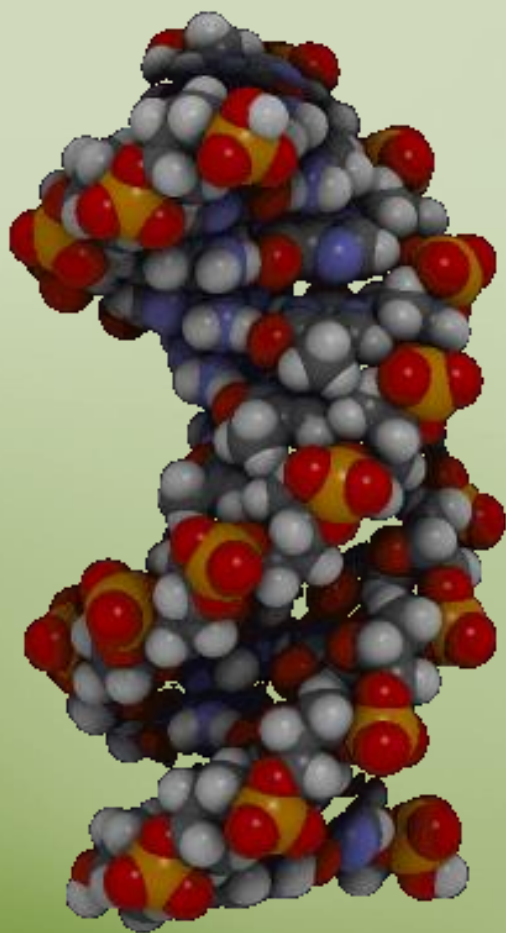
## As unidades estruturais da matéria - substâncias elementares e compostas

**Grafite:** Uma substância elementar

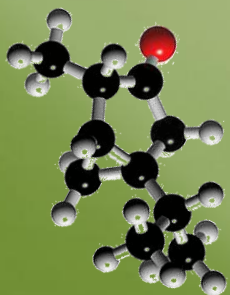


# Explicação e representação das reações químicas

As unidades estruturais da matéria - substâncias elementares e compostas



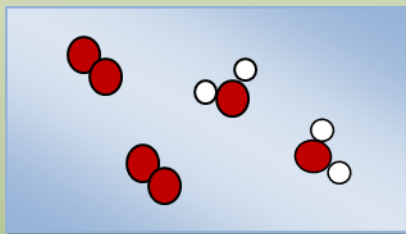
**ADN:** Uma substância composta



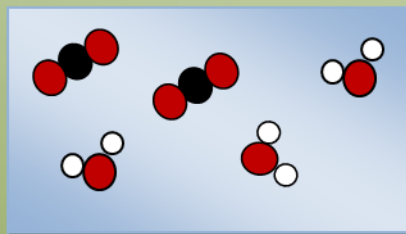
## As unidades estruturais da matéria – misturas de substâncias



**Misturas de substâncias** - são conjuntos de diferentes substâncias.

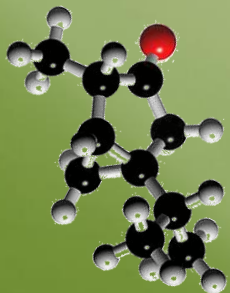


- ☆ 2 moléculas diatómicas de oxigénio;
- ☆ 2 moléculas de água.



- ☆ 2 moléculas de dióxido de carbono;
- ☆ 3 moléculas de água.

Exemplos: ar; água com gás; azoto e oxigénio.





# Explicação e representação das reações químicas

## Unidades estruturais da matéria



Matéria

classifica-se em

Substâncias

Constituída por um só tipo de unidade estrutural

Mistura de substâncias

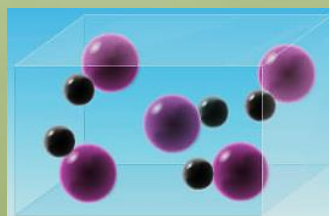
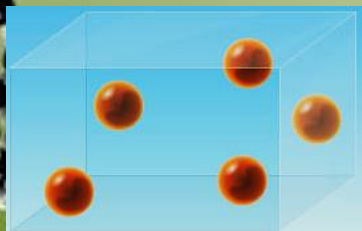
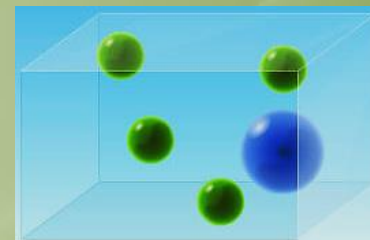
Constituída por mais do que uma unidade estrutural

Elementar

Constituída por átomos de um único elemento

Composta

Constituída por átomos de dois ou mais elementos



# Explicação e representação das reações químicas

## Unidades estruturais da matéria

O - Representa 1 átomo de oxigénio



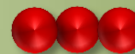
O<sub>2</sub> - Representa 1 molécula, formada por 2 átomos de oxigénio ligados entre si



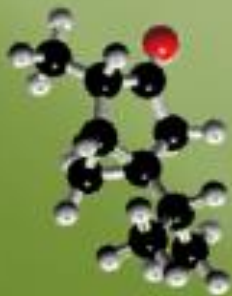
2O - Representa 2 átomos de oxigénio separados



O<sub>3</sub> - Representa 1 molécula, formada por 3 átomos de oxigénio ligados entre si

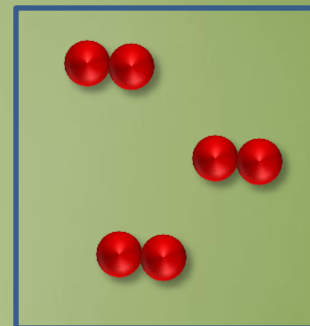


3O - Representa 3 átomos de oxigénio separados

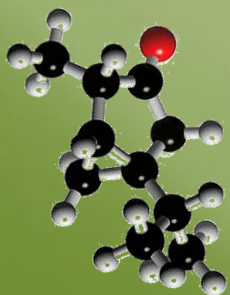
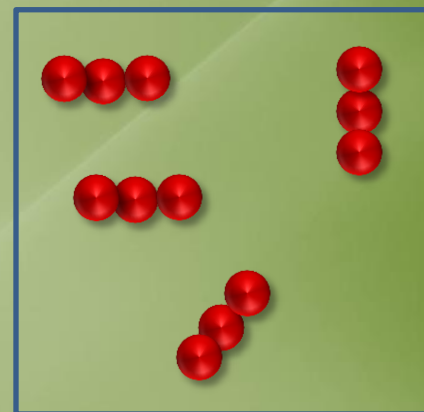


## Unidades estruturais da matéria

$3\text{O}_2$  - Representa 3 moléculas, cada uma formada por 2 átomos de oxigénio ligados entre si.

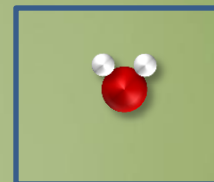


$4\text{O}_3$  - Representa 4 moléculas, cada uma formada por 3 átomos de oxigénio ligados entre si.

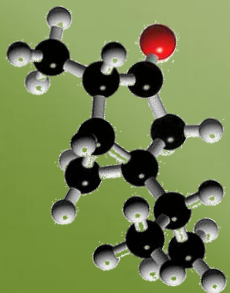


## Unidades estruturais da matéria

$H_2O$  - Representa 1 molécula, formada por 2 átomos de hidrogénio e 1 de oxigénio, ligados entre si.

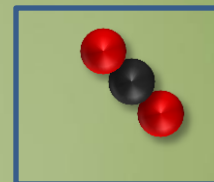


$5H_2O$  - Representa 5 moléculas, cada uma formada por 2 átomos de hidrogénio e 1 de oxigénio, ligados entre si.

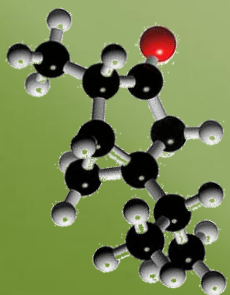


## Unidades estruturais da matéria

$\text{CO}_2$  - Representa 1 molécula, formada por 1 átomo de carbono e 2 de oxigénio, ligados entre si.



$3\text{CO}_2$  - Representa 3 moléculas, cada uma formada por 1 átomo de carbono e 2 de oxigénio, ligados entre si.



# Explicação e representação das reações químicas

## ões e substâncias iônicas

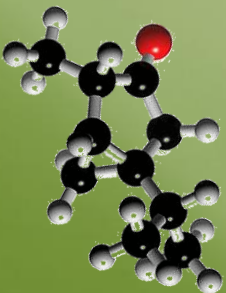
Analisa o seguinte rótulo:



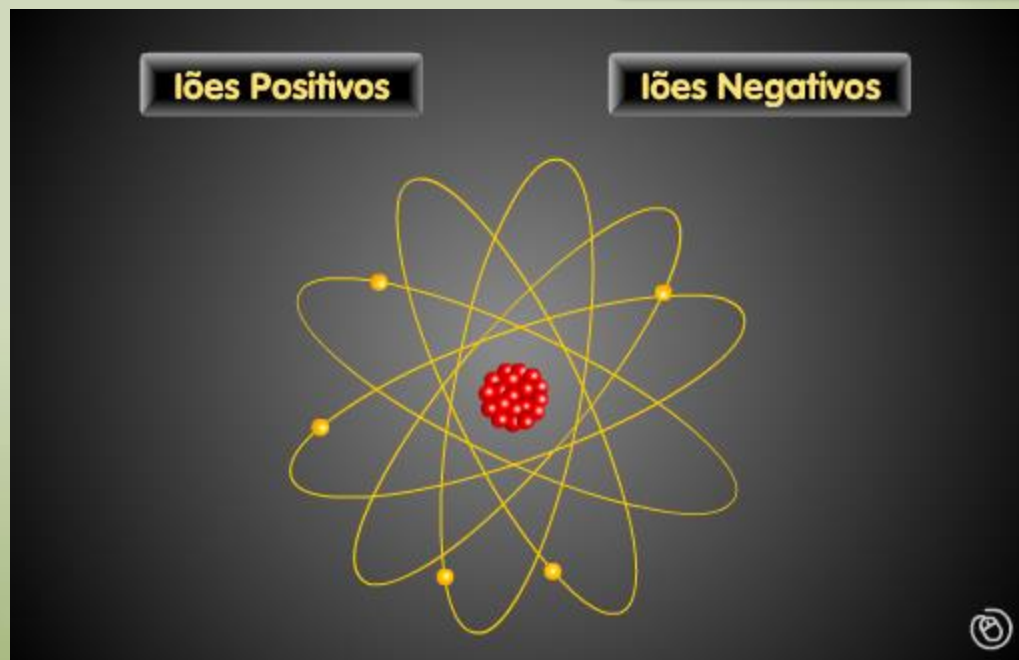
### COMPOSIÇÃO QUÍMICA TÍPICA

Mineralização total (mg/l)	35
pH	6,0
Silica (SiO <sub>2</sub> ) (mg/l)	15
<b>Aniões (mg/l)</b>	
Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	11
Cloreto (Cl <sup>-</sup> )	2,5
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	0,5
<b>Catiões (mg/l)</b>	
Cálcio (Ca <sup>2+</sup> )	1,0
Sódio (Na <sup>+</sup> )	4,0
Magnésio (Mg <sup>2+</sup> )	0,3

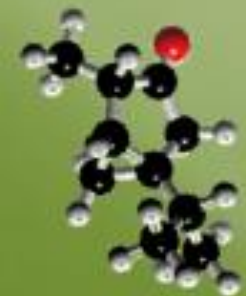
Como se designa o corpúsculo representado por Ca<sup>2+</sup>?  
E o corpúsculo Cl<sup>-</sup>?



## Iões e substâncias iônicas



Os **iões** são partículas com carga elétrica positiva (**catiões**) ou negativa (**aniões**), que resultam de um átomo ou grupo de átomos, que perdeu ou ganhou um ou mais elétrons, respectivamente.

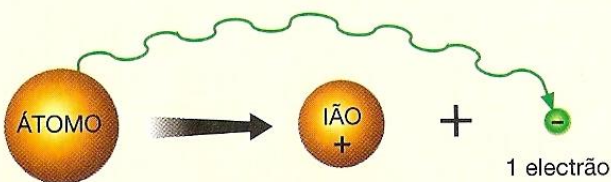


# Explicação e representação das reações químicas

## Iões e substâncias iônicas

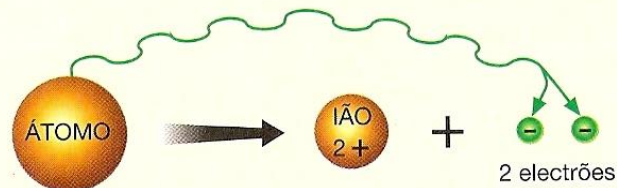
Os átomos que **perdem elétrons** originam iões positivos, chamados **catiões**.

Quando um átomo perde 1 electrão...

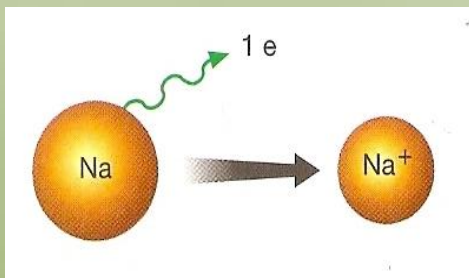


... origina um ião de **carga 1+**

Quando um átomo perde 2 electrões...

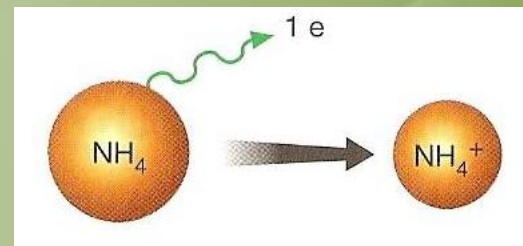


... origina um ião de **carga 2+**.



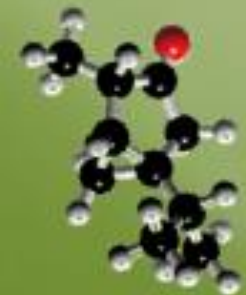
**Ião sódio: Na<sup>+</sup>**

Representa um ião monoatômico de carga + 1



**Ião amónio: NH<sub>4</sub><sup>+</sup>**

Representa um ião poliatômico de carga + 1





# Explicação e representação das reações químicas

## Iões e substâncias iônicas

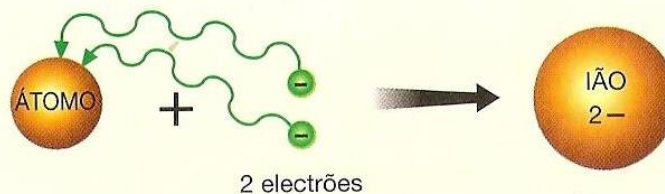
Os átomos que ganham **elétrões** originam iões negativos, chamados **aniões**.

Quando um átomo **ganha 1 electrão**...

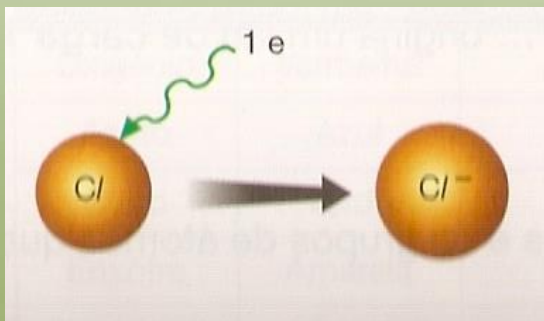


... origina um ião de **carga 1-**.

Quando um átomo **ganha 2 electrões**...

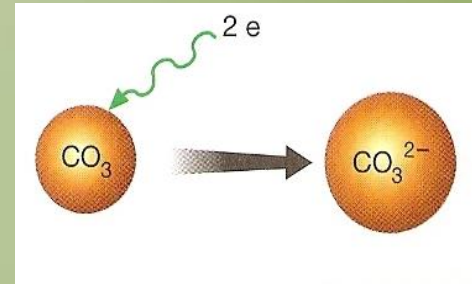


... origina um ião de **carga 2-**.



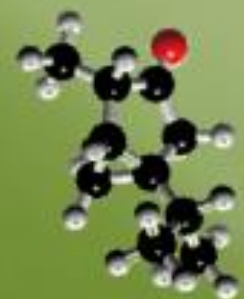
**Ião cloreto:  $\text{Cl}^-$**

Representa um ião monoatômico de carga -1



**Ião carbonato:  $\text{CO}_3^{2-}$**

Representa um ião poliatômico de carga -2

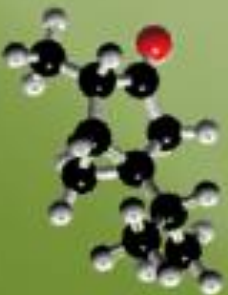


## Íons e substâncias iônicas



**Substâncias iônicas:** substâncias em que as unidades estruturais são íons.

As substâncias iônicas são neutras, dado que são constituídas por cátions e aniões, numa proporção em que o número de cargas negativas é igual ao número de cargas positivas, de modo a que as cargas se anulem.



## Iões e substâncias iônicas

A cada composto iônico corresponde uma **fórmula química**.



Na fórmula química **escreve-se**:

- **primeiro** a representação simbólica do **ião positivo**;
- **depois** a representação simbólica do **ião negativo**;
- após a representação de cada ião positivo podem surgir números que se escrevem ligeiramente abaixo. Estes números representam a proporção entre iões positivos e negativos necessária para que o seu conjunto seja eletricamente neutro.



Na **leitura** do nome da substância:

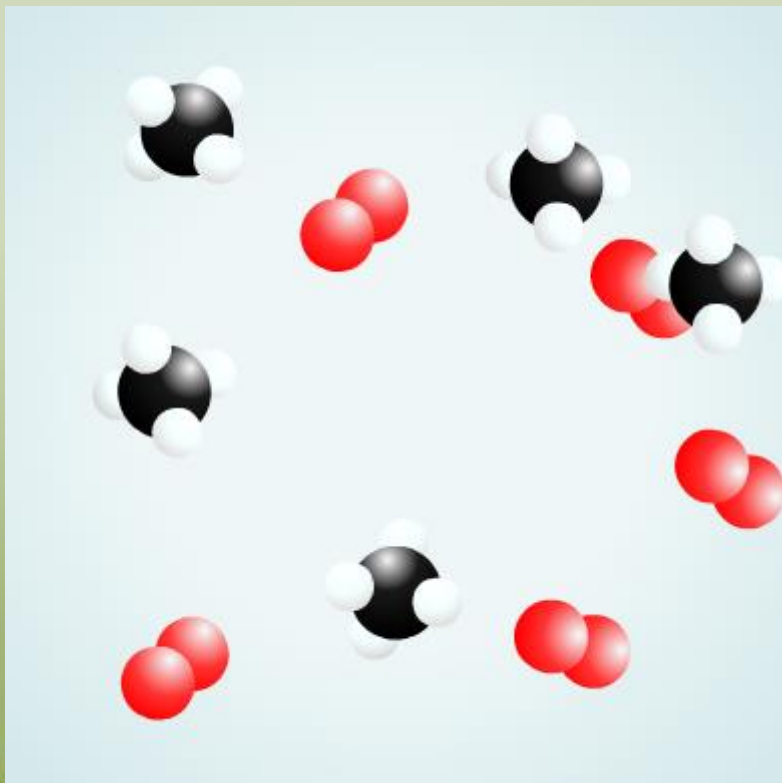
- começa pelo nome do ião negativo, seguindo-se-lhe o nome do ião positivo.

# Explicação e representação das reações químicas

## Iões e substâncias iônicas

SUBSTÂNCIA IÔNICA	IÕES CONSTITUINTES	PROPORÇÃO ENTRE OS IÕES	FÓRMULA QUÍMICA
Cloreto de sódio	Ião sódio: $\text{Na}^+$ Ião cloreto: $\text{Cl}^-$	1:1	$\text{NaCl}$
Dicromato de potássio	Ião potássio: $\text{K}^+$ Ião dicromato: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	2:1	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
Nitrato de cálcio	Ião cálcio: $\text{Ca}^{2+}$ Ião nitrato: $\text{NO}_3^-$	1:2	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
Óxido de ferro (III)	Ião ferro(III): $\text{Fe}^{3+}$ Ião óxido: $\text{O}^{2-}$	2:3	$\text{Fe}_2\text{O}_3$

## Equações químicas



As reações químicas ocorrem quando os corpúsculos dos reagentes chocam entre si, com energia suficiente para quebrar as ligações existentes. Depois de ficarem livres, os átomos ligam-se de forma diferente, originando substâncias diferentes, os produtos da reação. As reações químicas resultam por isso de rearranjos de átomos.

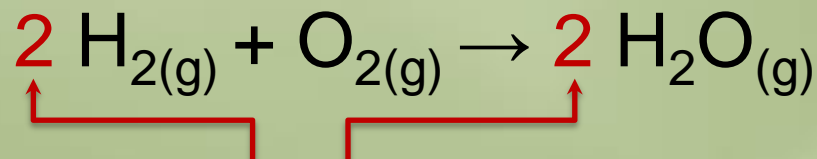


## Equações químicas

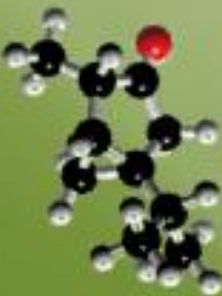


As equações químicas representam simbolicamente as reações químicas, indicando-nos:

- as fórmulas químicas dos reagentes e dos produtos da reação;
- o número de corpúsculos (átomos, moléculas e iões) dos reagentes e dos produtos da reação;
- as proporções em que os reagentes são consumidos e em que os produtos se formam.



Coeficientes estequiométricos



## Equações químicas

