

Íons e substâncias iônicas



Iões e substâncias iônicas

Nem todas as substâncias têm como unidades estruturais átomos ou moléculas.



Iões:

Os iões são corpúsculos com carga elétrica, que pode ser positiva ou negativa.

lões e substâncias iônicas

Os materiais onde existem corpúsculos ou partículas com carga elétrica e com grande liberdade, conduzem a corrente elétrica.

Realizando a montagem da figura é possível verificar se a solução conduz a corrente elétrica e comprovar a existência de corpúsculos com carga elétrica.

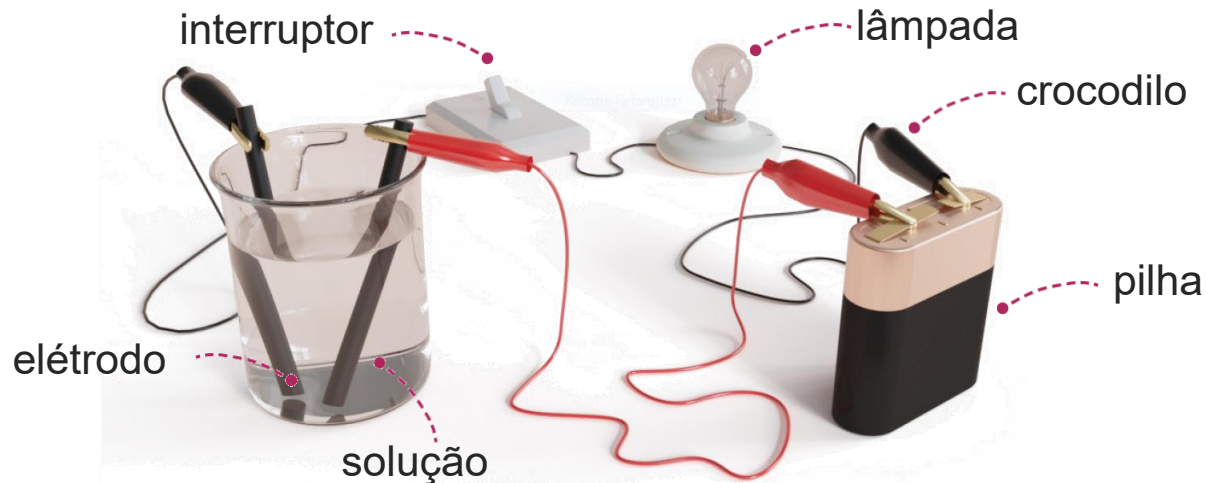


Fig.1 Montagem experimental para verificação da existência de carga elétrica.

Iões e substâncias iônicas

Após fechar o interruptor, por exemplo, com uma solução aquosa de cloreto de sódio verifica-se que a **lâmpada acendeu**.



Fig.1 Montagem experimental para verificação da existência de carga elétrica.

Nesta solução **existem corpúsculos com carga elétrica, iões**, que conduzem bem a corrente elétrica e a lâmpada acende.

Como são os iões

É possível constatar a **existência de iões** em muitos materiais, através dos **rótulos** das embalagens.

No rótulo de água mineral verificamos que ela contém Ca^{2+} e Na^+ , que são **iões positivos**, e Cl^- e HCO_3^- , que são **iões negativos**.

Estes iões provêm de substâncias sólidas que se dissolveram e se separaram na água.



ÁGUA MINERAL NATURAL

pH		5,7 ± 0,1 mg/l	
Sílica SiO_2		13,3 ± 0,5 mg/l	
Resíduo Seco (180 °C)		41,0 ± 1,0 mg/l	
Mineralização Total		47 ± 1 mg/l	
Aniões (mg/l)		Catiões (mg/l)	
Bicarbonato HCO_3^-	11,2 ± 0,9	Sódio Na^+	7,0 ± 0,4
Sulfato SO_4^{2-}	1,47 ± 0,07	Magnésio Mg^{2+}	1,63 ± 0,04
Nitrato NO_3^-	1,63 ± 0,09	Cálcio Ca^{2+}	0,74 ± 0,09

Fig.2 Rótulo de água mineral.

Como são os iões

Há dois tipos de iões:

- **iões positivos** ou **catiões**, com carga elétrica **positiva**;
- **iões negativos** ou **aniões**, com carga elétrica **negativa**.

Pode-se imaginar que os iões resultam de átomos ou de grupos de átomos que perderam ou ganharam eletrões, chamando-se:

- **iões monoatómicos**, os que resultam de átomos;
- **iões poliatómicos**, os que resultam de grupos de átomos ligados.

Como são os iões

A perda ou o ganho de eletrões pelos átomos ou grupos de átomos acontece porque a nuvem eletrónica é a zona mais exterior do átomo, sendo, por isso, mais facilmente alterada.

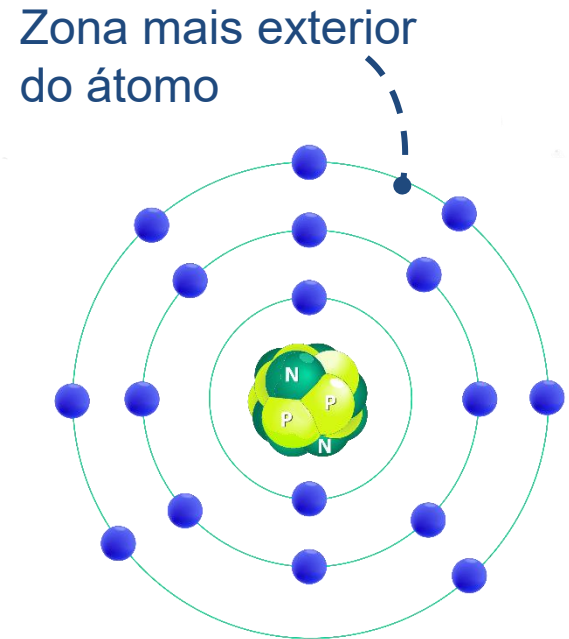
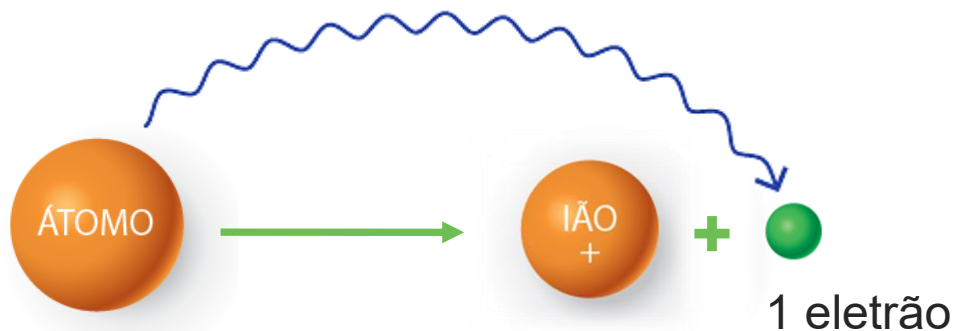


Fig.3 Átomo de cloro.

Como são os iões

Os átomos e os grupos de átomos que **perdem eletrões** mantêm o número de protões, ficando com **excesso de carga positiva**, e **o valor desta carga é igual ao número de eletrões que perderam**.

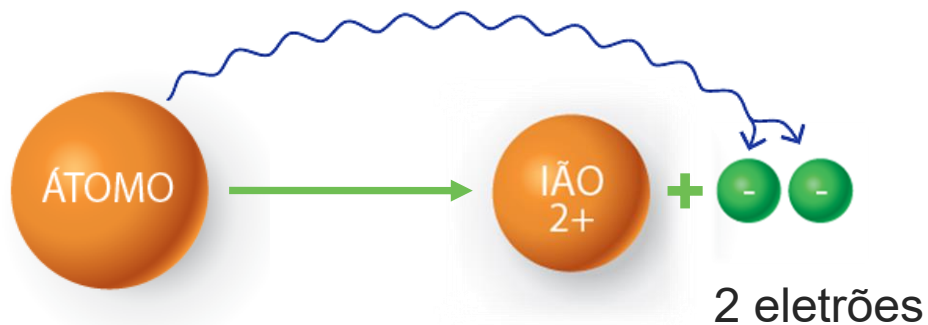
Quando um átomo perde 1 eletrão...



... origina um ião de **carga 1 +** ou **monopositivo** menor do que o átomo.

Como são os iões

Quando um átomo perde 2 eletrões...



... origina um ião de **carga 2 +** ou **dipositivo** menor do que o átomo.

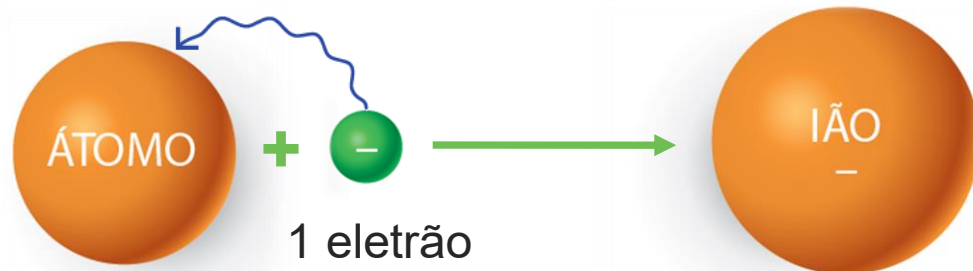
Iões positivos

Deficiência de eletrões

Como são os iões

Os átomos e os grupos de átomos que **ganham eletrões** ficam com excesso de **carga negativa** e o valor desta carga é **igual ao número de eletrões que receberam**.

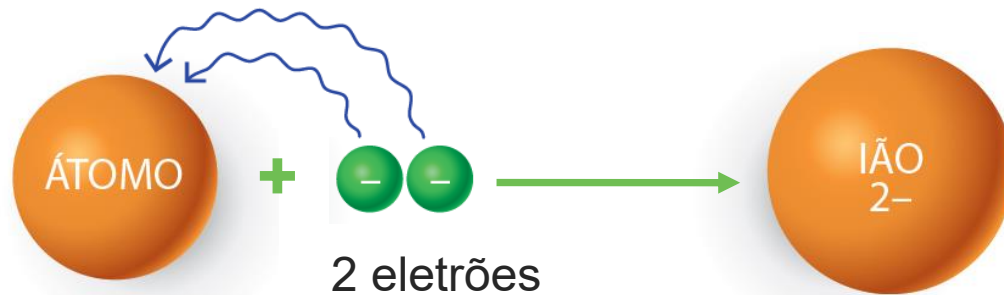
Quando um átomo ganha 1 eletrão...



... origina um **ião de carga 1 –** ou **mononegativo** maior do que o átomo.

Como são os iões

Quando um átomo ganha 2 eletrões...



... origina um **ião de carga 2 –** ou **dinegativo** maior do que o átomo.

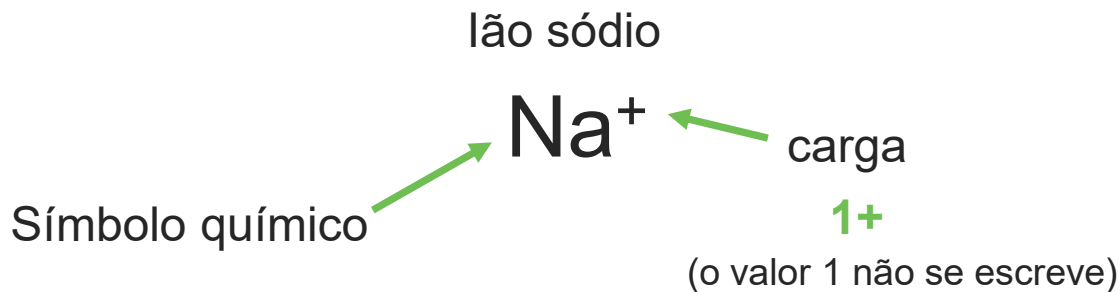
Iões negativos

Excesso de eletrões

Representação simbólica e nome de iões

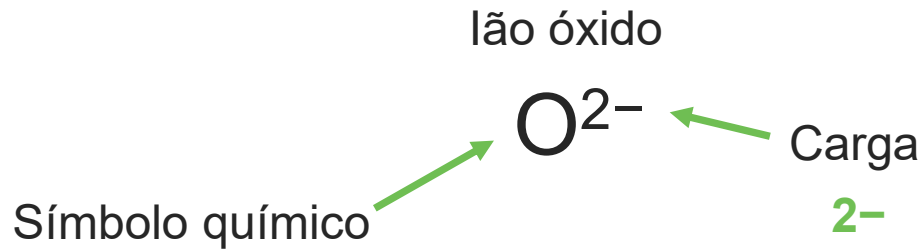
Para representar **simbolicamente um ião monoatômico**, positivo ou negativo, escreve-se o **símbolo químico** do átomo de que o ião provém e depois a **carga** no canto **superior direito**.

Quando um átomo de sódio, Na, perde um eletrão, origina um ião monoatômico monopositivo, carga 1+, de nome ião sódio, representado por:



Representação simbólica e nome de iões

Quando um átomo de oxigénio, O, capta dois eletrões, origina um ião monoatômico dinegativo, carga 2-, de nome **ião óxido**, representado por:



Iões monoatômicos

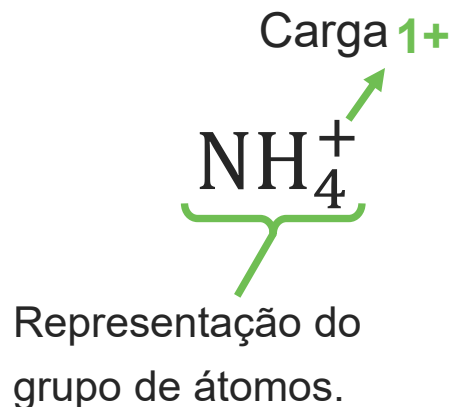
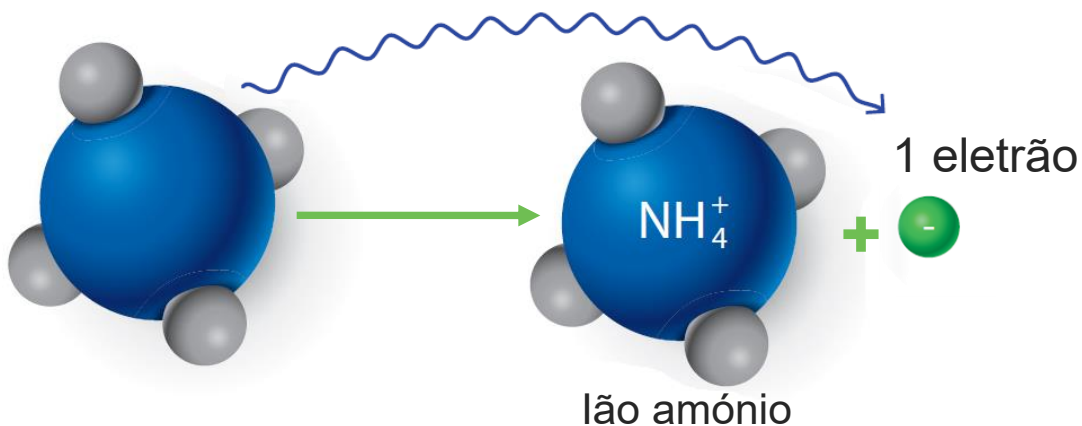
Resultam
de 1 átomo

Podem ter excesso
ou falta de eletrões

Representação simbólica e nome de iões

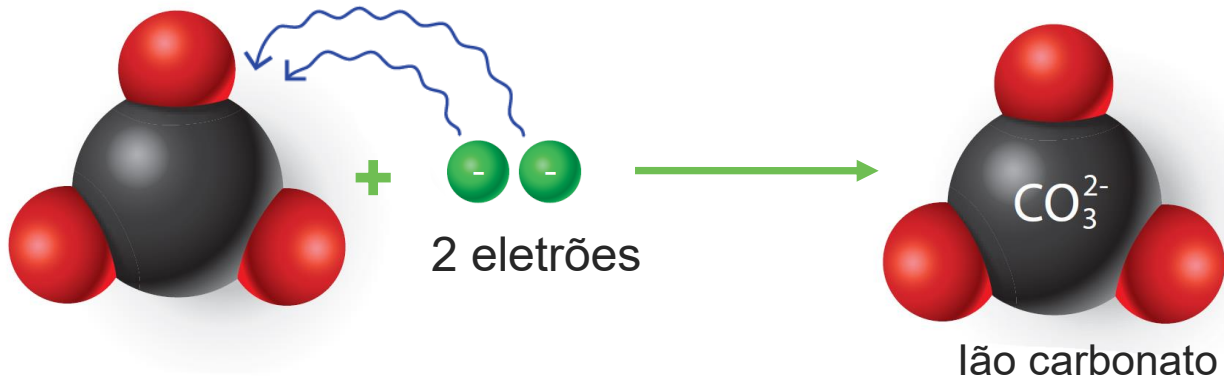
Para **representar simbolicamente um ião poliatómico**, positivo ou negativo, escreve-se a representação simbólica do **grupo de átomos** de que resulta e depois a **carga no canto superior direito**.

Se um grupo de 1 átomo de nitrogénio e 4 átomos de hidrogénio ligados perde um eletrão, origina um ião poliatómico monopositivo de nome **ião amónio**:



Representação simbólica e nome de iões

Se um grupo de 1 átomo de carbono e 3 átomos de oxigénio ligados capta 2 eletrões, origina um ião poliatómico dinegativo de nome **ião carbonato**:



Representação simbólica e nome de iões

A representação simbólica dos vários iões permite constatar o seguinte:

- o nome dos **iões monoatômicos positivos** é igual ao do respetivo **átomo**;
- se o mesmo átomo pode originar iões positivos de cargas diferentes, indica-se, após o nome, o valor da carga, em **número romano**, dentro de parêntesis;
- o nome dos **iões monoatômicos negativos** corresponde ao do elemento seguido da terminação **-eto**, sendo exceção o ião óxido;
- o nome dos **iões poliatômicos negativos** termina geralmente em **-ato** ou **-ito**, sendo exceção o ião hidróxido.

Representação simbólica e nome de iões

Catiões		Aniões	
Nome	Representação simbólica	Nome	Representação simbólica
ião alumínio	Al^{3+}	ião cloreto	Cl^{-}
ião cobre (II)	Cu^{2+}	ião óxido	O^{2-}
ião potássio	K^{+}	ião bicarbonato	HCO_3^{-}
ião magnésio	Mg^{2+}	ião hidróxido	OH^{-}
ião amónio	NH_4^{+}	ião nitrato	NO_3^{-}

Substâncias iônicas e suas fórmulas químicas

As substâncias cujos corpúsculos são **iões positivos** e **iões negativos** que, em número adequado, se repetem ao longo da sua extensão, chamam-se **substâncias iônicas** e são eletricamente neutras.

Também se designam por **compostos iônicos**, uma vez que **são sempre substâncias compostas**.

Substâncias iônicas:

As unidades estruturais das substâncias iônicas são conjuntos de iões positivos e negativos, na proporção que permite o anulamento das cargas dos iões.

Substâncias iônicas e suas fórmulas químicas

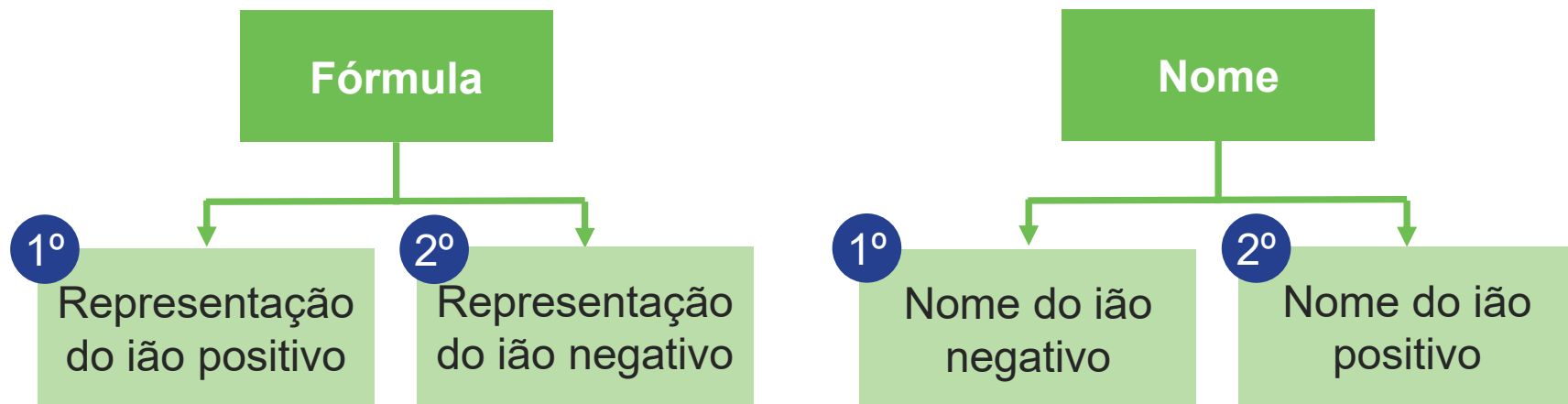
A unidade estrutural representa-se pela fórmula química, escrevendo:

- **primeiro** a representação simbólica do **ião positivo**;
- **depois** a representação simbólica do **ião negativo**;
- após a representação dos iões, pode ser necessário acrescentar **números** que indicam a **quantidade mínima de iões** cuja soma das **cargas é zero**.

Os números correspondem à **proporção** de iões positivos e negativos na substância.

O nome que lhe corresponde começa pelo **nome do ião negativo**, seguindo-se a palavra **de** e depois o **nome do ião positivo**.

Substâncias iônicas e suas fórmulas químicas



Os **sais** são exemplos de substâncias iônicas.

Substâncias iônicas e suas fórmulas químicas

O **cloreto de sódio** é um sal constituído por iões sódio Na^+ e cloreto Cl^- .

No conjunto Na^+Cl^- a soma das cargas dos iões é $(+1) + (-1) = 0$.

A fórmula química é Na^+Cl^- , ou apenas **NaCl** .

A fórmula química mostra que a proporção de combinação dos iões neste sal é **1 : 1**, ou seja, **um ião positivo para um ião negativo**. É nesta proporção que os iões se encontram na rede cristalina.

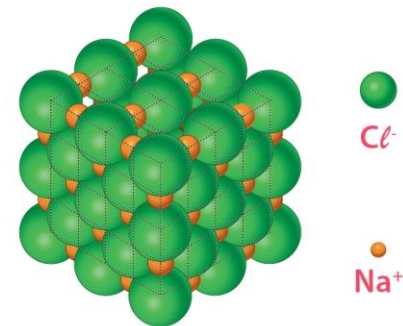


Fig.3 Rede cristalina do NaCl .

Substâncias iônicas e suas fórmulas químicas

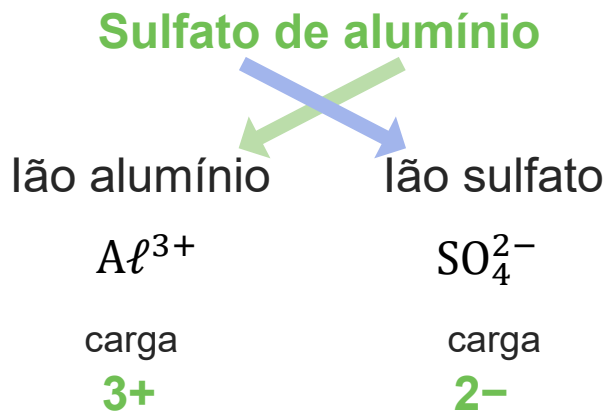
O **sulfato de alumínio** é um sal constituído por iões alumínio Al^{3+} e sulfato SO_4^{2-} .

No conjunto $Al^{3+}SO_4^{2-}$ a soma das cargas dos iões é $(+3) + (-2) \neq 0$.

Para que as **cargas se anulem** são necessárias a carga (6+), correspondente a **dois iões positivos**, e a carga (6-), correspondente a **três iões negativos**:
 $2 \times (+3) + 3 \times (-2) = 0$.

Por isso, a fórmula química é $(Al^{3+})_2(SO_4^{2-})_3$, ou apenas $Al_2(SO_4)_3$.

Substâncias iônicas e suas fórmulas químicas



A fórmula química mostra que a proporção de combinação dos iões neste sal é **2 : 3**, ou seja, **dois iões positivos para três iões negativos**.

Em síntese

Fecha o teu manual e preenche os espaços em branco.

Os iões são corpúsculos com carga elétrica positiva ou negativa, pois em cada caso o número de protões é diferente do número de eletrões, sendo a soma das suas cargas diferente de zero.

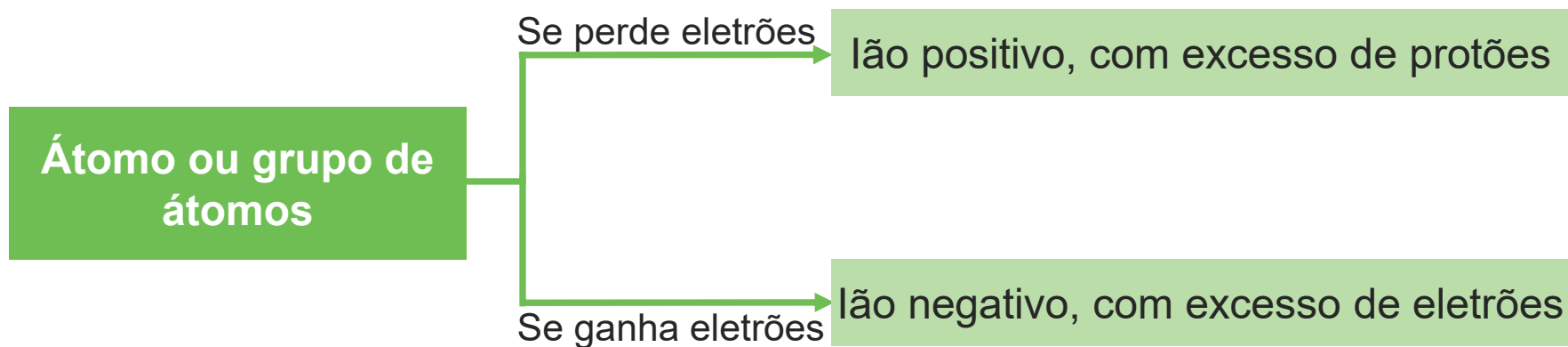
Os iões com carga elétrica positiva têm excesso de número de protões relativamente ao número de eletrões e chamam-se iões positivos ou catiões.

Os iões com carga elétrica negativa têm excesso de número de eletrões relativamente ao número de protões e chamam-se iões negativos ou aniões.

Em síntese

Fecha o teu manual e preenche os espaços em branco.

Os iões resultam de átomos ou grupos de átomos ligados, que perdem ou ganham eletrões:



Em síntese

Fecha o teu manual e preenche os espaços em branco.

As substâncias iónicas, também chamadas compostos iónicos, são constituídas por iões positivos e iões negativos, mas são eletricamente neutras, porque a carga total dos iões positivos e negativos anula-se mutuamente.

As unidades estruturais das substâncias iónicas são conjuntos de iões positivos e iões negativos cuja soma das cargas é zero.

Em síntese

Fecha o teu manual e preenche os espaços em branco.

A fórmula química de uma substância iónica, que é igual à da unidade estrutural, indica os iões que a constituem e a sua proporção de combinação.

Na fórmula química escreve-se primeiro a representação do ião positivo e depois a do ião negativo. No nome escreve-se primeiro o do ião negativo e depois o do ião positivo.