

# **1** *FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA*



# 1 ELEMENTOS

Un elemento químico es la clase de átomos que tienen el mismo número atómico. Existen hasta 109 elementos químicos con los que se forma toda la materia ordinaria. Los elementos se representan abreviadamente mediante un **símbolo** que consiste en una o dos letras, que tienen relación, generalmente, con el nombre de ese elemento en lengua latina o griega. La primera de las letras del símbolo se escribe siempre con mayúscula y la segunda, cuando la haya con minúscula. Así, Fe, símbolo del hierro procede del latín ferrum; Cl, símbolo del cloro, procede del griego chloros; etc.

Sus características químicas resultan más evidentes si estos elementos se ordenan en la Tabla Periódica.

# 2 SUSTANCIAS SIMPLES

Se llaman sustancias simples las que están constituidas por una sola clase de átomos.

Los nombres sistemáticos recomendados por la IUPAC están basados en la indicación del número de átomos en la molécula; para ello se utilizan los prefijos multiplicativos recogidos en la tabla siguiente:

<u>Número de átomos</u>	<u>Prefijo</u>
1	mono-
2	di-
3	tri-
4	tetra-
5	penta-
6	hexa-
7	hepta-
8	octa-
9	nona-
10	deca-

Ejemplos:

	<b>Nomenclatura tradicional</b>	<b>Nomenclatura IUPAC</b>
H <sub>2</sub>	hidrógeno	dihidrógeno
F <sub>2</sub>	flúor	diflúor
Cl <sub>2</sub>	cloro	dicloro
Br <sub>2</sub>	bromo	dibromo
I <sub>2</sub>	yodo	diyodo
N <sub>2</sub>	nitrógeno	dinitrógeno
O <sub>2</sub>	oxígeno	dioxígeno
O <sub>3</sub>	ozono	trioxígeno

	Nomenclatura tradicional	Nomenclatura IUPAC
P <sub>4</sub>	fósforo blanco	tetrafósforo
C	carbono diamante	carbono
C	carbono grafito	carbono
Si	silicio	silicio
Fe	hierro	hierro
Au	oro	oro
Na	sodio	sodio

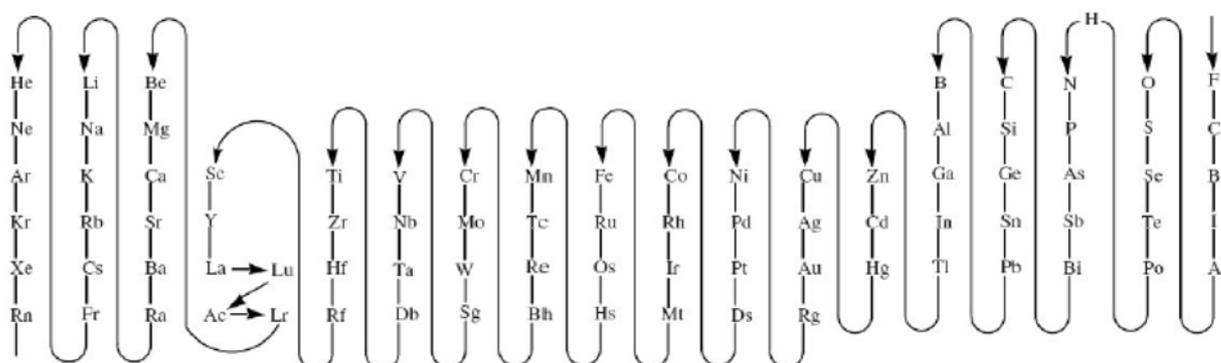
## 3

## FORMULACIÓN DE COMPUESTOS BINARIOS

### Formulación

Como su propio nombre indica, estos compuestos están formados por dos elementos distintos. En estos casos, para escribir las fórmulas de los compuestos y nombrarlos en los distintos sistemas, hay que tener en cuenta la situación de los elementos en la Tabla Periódica; así, si un elemento está situado en la Tabla Periódica más a la izquierda y abajo que otro, será considerado el constituyente más positivo y el otro el constituyente más negativo. Para conocer cuál es el elemento más negativo y cuál el menos (más positivo), se debe utilizar el orden establecido en la tabla VI de las recomendaciones de 2005 de la IUPAC:

Table VI Element sequence



Obsérvese que, salvo el H, siguen el orden inverso de los grupos de los elementos del sistema periódico.

Se escribe siempre en primer lugar el símbolo del elemento o radical más positivo (metal o grupo que actúe como tal), y a continuación el del elemento o radical más negativo, indicando mediante subíndices la proporción entre ambos.

- Por consiguiente, en los compuestos entre metal y no metal el metal (más positivo) se sitúa en primer lugar.

- En los compuestos entre no metales se coloca en las fórmulas en primer lugar el símbolo del elemento más positivo y a continuación el del elemento más negativo.

## Nomenclatura

Los compuestos binarios se nombran en orden inverso a como aparecen en la fórmula.

En la nomenclatura de los compuestos binarios podemos tener dos posibilidades:

### 1.- El compuesto no contiene oxígeno.

Se nombra, en primer lugar, el elemento o radical más negativo; para ello se modifica el nombre del elemento añadiendo el sufijo “-uro” a la raíz del nombre. Seguidamente, tras la palabra “de”, se nombra el elemento más positivo sin modificar.

Delante del nombre de cada elemento, sin espacios ni guiones, se utilizan los prefijos multiplicativos que indican el número de átomos de cada uno.

**Prefijo-nombre elemento más negativo-URO de prefijo-nombre elemento más positivo**

Se puede señalar el caso del azufre, cuando actúa como elemento más negativo, la terminación “-uro” se añade a la raíz latina (*sulphur*), nombrándose como “sulfuro”.

MgCl <sub>2</sub>	dicloruro de magnesio
AlBr <sub>3</sub>	tribromuro de aluminio
SF <sub>6</sub>	hexafluoruro de azufre
PCl <sub>5</sub>	pentacloruro de fósforo
Ni <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	trisulfuro de níquel
Ba <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	dinitruro de tribario

### 2.- El compuesto contiene oxígeno.

Cuando el oxígeno es el elemento más negativo, se nombra como “óxido”.

El otro elemento o radical se nombra después, tras la palabra “de”, sin cambiar el nombre.

Delante del nombre de cada elemento, sin espacios ni guiones, se utilizan los prefijos multiplicativos que indican el número de átomos de cada uno.

**Prefijo-ÓXIDO de prefijo-nombre elemento más positivo**

Las vocales finales de los prefijos no deben ser elididas, con la única excepción del prefijo “mono-” cuando precede a “óxido”; así, se suele decir “monóxido” en vez de “monoóxido”. Además, el prefijo “mono-” es, estrictamente hablando, considerado superfluo y sólo se usa para indicar que hay un sólo átomo de cada uno de los dos elementos de la fórmula, en caso contrario no se emplea este prefijo:

Na <sub>2</sub> O	óxido de sodio
CaO	monóxido de calcio
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	trióxido de hierro
CO <sub>2</sub>	dióxido de carbono
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	pentaóxido de dinitrógeno
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	dióxido de hidrógeno

Hay que tener en cuenta que las combinaciones del oxígeno con flúor, cloro, bromo, yodo y astato no se nombran como óxidos, sino siguiendo las reglas de los compuestos binarios que no contienen oxígeno.

$\text{OF}_2$	difluoruro de oxígeno
$\text{OCl}_2$	dicloruro de oxígeno
$\text{OBr}_2$	dibromuro de oxígeno
$\text{OI}_2$	diyoduro de oxígeno

Cuando sólo existe un óxido de un determinado elemento se suele prescindir de los prefijos al nombrarlo. Algunos ejemplos son:

$\text{Na}_2\text{O}$	óxido de sodio
$\text{K}_2\text{O}$	óxido de potasio
$\text{CaO}$	óxido de calcio
$\text{MgO}$	óxido de magnesio
$\text{Al}_2\text{O}_3$	óxido de aluminio

Lo mismo ocurre con el resto de combinaciones binarias:

$\text{NaCl}$	cloruro de sodio
$\text{CaF}_2$	fluoruro de calcio
$\text{KI}$	yoduro de potasio
$\text{AgCl}$	cloruro de plata

A continuación veremos algunos tipos de compuestos binarios.

## Hidruros

Son las combinaciones del hidrógeno con los demás elementos.

<b>Fórmula</b>	<b>Nomenclatura IUPAC</b>	<b>Nomenclatura tradicional</b>
$\text{HF}$	fluoruro de hidrógeno	ácido fluorhídrico (en agua)
$\text{HCl}$	cloruro de hidrógeno	ácido clorhídrico ( « « )
$\text{HBr}$	bromuro de hidrógeno	ácido bromhídrico ( « « )
$\text{HI}$	yoduro de hidrógeno	ácido yodhídrico ( « « )
$\text{H}_2\text{O}$	agua	agua
$\text{H}_2\text{S}$	sulfuro de dihidrógeno	ácido sulfhídrico ( « « )
$\text{H}_2\text{Se}$	seleniuro de dihidrógeno	ácido selenhídrico ( « « )
$\text{H}_2\text{Te}$	telururo de dihidrógeno	ácido telurhídrico ( « « )
$\text{NH}_3$	trihidruro de nitrógeno	amoníaco
$\text{PH}_3$	trihidruro de fósforo	fosfano
$\text{AsH}_3$	trihidruro de arsénico	arsano
$\text{SbH}_3$	trihidruro de antimonio	estibano
$\text{CH}_4$	metano	metano
$\text{SiH}_4$	tetrahidruro de silicio	silano
$\text{BH}_3$	trihidruro de boro	borano

**A.1.-** Escribe la fórmula o el nombre de los siguientes compuestos: monohidruro de rubidio,  $\text{HgH}_2$ , arsano,  $\text{HBr}$ , telururo de dihidrógeno,  $\text{NaH}$ , estibano,  $\text{CaH}_2$ , yoduro de hidrógeno, trihidruro de aluminio,  $\text{CH}_4$

## Óxidos

Son las combinaciones binarias del oxígeno con otros elementos.

Fórmula	Nomenclatura IUPAC
$\text{Na}_2\text{O}$	óxido de sodio
$\text{FeO}$	monóxido de hierro
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	trióxido de dihierro
$\text{CO}$	monóxido de carbono
$\text{CO}_2$	dióxido de carbono
$\text{SiO}_2$	dióxido de silicio
$\text{N}_2\text{O}$	óxido de dinitrógeno
$\text{NO}$	monóxido de nitrógeno
$\text{N}_2\text{O}_3$	trióxido de dinitrógeno
$\text{NO}_2$	dióxido de nitrógeno
$\text{N}_2\text{O}_5$	pentaóxido de dinitrógeno
$\text{SO}_2$	dióxido de azufre
$\text{SO}_3$	trióxido de azufre
$\text{OCl}_2$	dicloruro de oxígeno
$\text{O}_3\text{Cl}_2$	dicloruro de trioxígeno
$\text{O}_5\text{Cl}_2$	dicloruro de pentaóxígeno
$\text{O}_7\text{Cl}_2$	dicloruro de heptaóxígeno

**A.2.-** Escribe la fórmula o el nombre de los siguientes compuestos:

monóxido de calcio	$\text{Li}_2\text{O}$	óxido de dinitrógeno
trióxido de dicobalto	$\text{CdO}$	óxido de dipotasio
monóxido de hierro	$\text{CO}$	dióxido de manganeso
dibromuro de oxígeno	$\text{SrO}$	dióxido de silicio
dióxido de azufre	$\text{Al}_2\text{O}_3$	monóxido de cobre

## Peróxidos

El grupo característico de este tipo de compuestos es el ion peróxido  $\text{O}_2^{2-}$ .

Fórmula	Nomenclatura IUPAC	Nomenclatura tradicional
$\text{Na}_2\text{O}_2$	dióxido de sodio	peróxido de sodio
$\text{BaO}_2$	dióxido de bario	peróxido de bario
$\text{ZnO}_2$	dióxido de cinc	peróxido de cinc
$\text{H}_2\text{O}_2$	dióxido de dihidrógeno	peróxido de hidrógeno (agua oxigenada)

## Otros compuestos binarios

Fórmula	Nomenclatura IUPAC	Fórmula	Nomenclatura IUPAC
MgF <sub>2</sub>	difluoruro de magnesio	MnS	monosulfuro de manganeso
CuBr	monobromuro de cobre	SnSe <sub>2</sub>	diseleniuro de estaño
CuCl <sub>2</sub>	dicloruro de cobre	SF <sub>6</sub>	hexafluoruro de azufre
PCl <sub>5</sub>	pentacloruro de fósforo	Ca <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	dinitruro de tricalcio

**A.3.-** a) Escribe la fórmula de los siguientes compuestos: 1) dicloruro de mercurio; 2) tribromuro de yodo; 3) sulfuro de disodio; 4) tetracloruro de carbono; 5) dicloruro de calcio; 6) bromuro de potasio.

b) Escribe el nombre de las sustancias cuyas fórmulas son: FeP; CS<sub>2</sub>; PtF<sub>4</sub>; PCl<sub>3</sub>; PbI<sub>2</sub>; Au<sub>2</sub>S

## Ácidos

Los ácidos son sustancias en cuyas moléculas casi siempre participa el hidrógeno. Existen dos grupos generales: los hidrácidos, sin átomos de oxígeno y los oxoácidos que sí tienen átomos de oxígeno. Los nombres que más se utilizan corresponden a la llamada nomenclatura tradicional aunque también se utiliza la recomendada por la IUPAC.

Veamos una pequeña lista con los ácidos más importantes:

Fórmula	Nomenclatura IUPAC	Nomenclatura tradicional
HF	fluoruro de hidrógeno	ácido fluorhídrico
HCl	cloruro de hidrógeno	ácido clorhídrico
H <sub>2</sub> S	sulfuro de dihidrógeno	ácido sulfhídrico
Fórmula	Nomenclatura tradicional	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	ácido sulfúrico	
HNO <sub>3</sub>	tácido nítrico	
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	ácido fosfórico	
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	ácido carbónico	

## Otras sustancias de interés

Fórmula	Nomenclatura IUPAC
NaOH	hidróxido de sodio
KOH	hidróxido de potasio
Ca(OH) <sub>2</sub>	dihidróxido de calcio
NH <sub>4</sub> OH	hidróxido de amonio
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	carbonato de sodio
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	ácido etanoico
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	etanol

**A.4.-** Escribe las fórmulas de las siguientes sustancias: trióxido de dihierro, tetracloruro de carbono; ácido sulfúrico, monóxido de carbono; trihidruro de fósforo, dibromuro de calcio; fluoruro de hidrógeno, dióxido de carbono; tricloruro de fósforo; ácido nítrico, monosulfuro de hierro; trisulfuro de dialuminio; ácido clorhídrico.