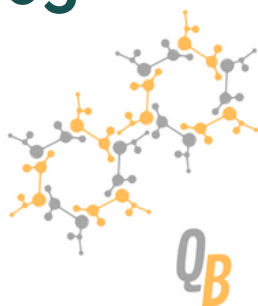


Química inorgánica

FORMULACIÓN INORGÁNICA IUPAC 2005

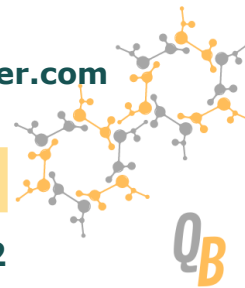
Química para
bachiller



SABER MÁS

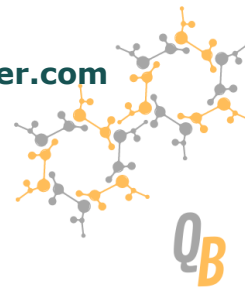
FRANCISCA
VILLA
MARTÍNEZ





ÍNDICE

1. Introducción.....	2
• Tipos de nomenclatura.....	2
• Prefijos multiplicadores.....	3
• Números de oxidación.....	4
• Secuencia de elementos químicos.....	5
2. Sustancias elementales o simples.....	6
• Elementos químicos.....	6
• Iones monoatómicos.....	7
• Iones homopoliatómicos.....	8
3. Compuestos binarios.....	9
• Combinaciones con Oxígeno.....	10
• Combinaciones con Hidrógeno.....	15
• Otras combinaciones binarias.....	17
4. Hidróxidos.....	19
5. Sales dobles.....	20
6. Oxoácidos.....	21
• Nomenclatura tradicional.....	22
• Nomenclatura de hidrógeno.....	25
• Nomenclatura de adición.....	25
7. Peroxoácidos y tioácidos.....	26
8. Iones poliatómicos.....	27
• Cationes poliatómicos.....	27
• Aniones derivados de los oxoácidos.....	28
9. Oxosales	32
10. Sales ácidas.....	36
• Oxisales.....	36
• Sales ácidas derivadas de hidrácidos.....	39
11. Otras sales.....	40
12. Nota de la autora.....	41



1. Introducción

Podemos definir la **Química Inorgánica** como la rama de la química que estudia los compuestos que forman todos los elementos químicos a excepción del carbono, aunque también es cierto, que hay compuestos que pueden tener como uno de sus componentes a ese elemento, como puede ser el dióxido de carbono.

La IUPAC establece las reglas para la nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos. La última revisión fue en 2005, y es la que está vigente en la actualidad.

Tipos de nomenclatura:

Anterior a la IUPAC 2005, se conocían tres tipos de nomenclaturas:

- Nomenclatura tradicional
- Nomenclatura de stock
- Nomenclatura sistemática

Si eres como yo, que veíamos en la televisión, barrio sésamo y treinta y tantos. habrás estudiado este tipo de nomenclatura, además también se encuentra en la mayoría de libros de química que se utilizan en sus versiones más antiguas.

A partir del 2005, se introdujeron, tres nomenclaturas sistemáticas:

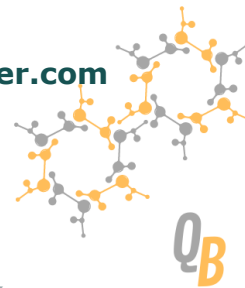
- Nomenclatura de composición o estequiométrica
- Nomenclatura de adición
- Nomenclatura de sustitución

Nomenclatura de composición o estequiométrica:

Esta nomenclatura está basada en la composición de la sustancia. También se le conoce como nomenclatura estequiométrica.

Sólo da información sobre qué tipo de átomos están en la sustancia y en qué proporción, a partir de la fórmula empírica o la molecular. La proporción en la que se encuentran los distintos constituyentes se puede expresar de varias formas:

- Utilizando prefijos multiplicativos (mono-, di-, tri-, etc..).
- Utilizando números de oxidación de los elementos (sistema de Stock, mediante números romanos).



- Utilizando la carga de los iones

Nomenclatura de adición:

Se considera que el compuesto consta de un átomo central o átomos centrales al que se unen los demás átomos o grupos de átomos como si fueran ligandos. Esta nomenclatura resulta muy útil para nombrar los oxocompuestos. Los átomos que actúan como ligandos se nombran por orden alfabético y con los prefijos multiplicadores correspondientes.

Nomenclatura de sustitución:

Se parte de unos compuestos llamados "hidruros progenitores" donde se sustituyen átomos por otros átomos y usamos los prefijos multiplicadores para nombrar los compuestos.

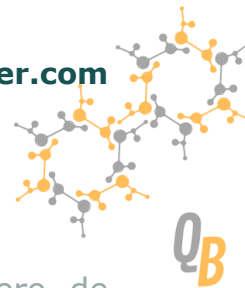
Esta nomenclatura se utiliza normalmente para nombrar los compuestos orgánicos.

Prefijos multiplicadores:

Para nombrar el número átomos o conjuntos de átomos que forman un compuesto se utilizan los **prefijos multiplicadores**, que nos indica la cantidad de sustancia que hay en el compuesto.

El prefijo "*mono-*" se usa solamente si el elemento tiene más de un número de oxidación.

Número de átomos	Especie simple	Especie compleja
1	Mono	
2	Di	Bis
3	Tri	Tris
4	Tetra	Tetrakis
5	Penta	Pentakis
6	Hexa	Hexakis
7	Hepta	Heptakis
8	Octa	Octakis
9	Nona	Nonakis
10	Deca	Decakis



Números de oxidación:

La valencia es un número entero, que nos indica el número de electrones que gana, pierde o comparte un átomo con otro átomo.

El número de oxidación se puede definir como su valencia con signo positivo o negativo, que representa las cargas de cada elemento si el compuesto fuese iónico, atendiendo a la diferencia de electronegatividad y según la escala de Pauling, un compuesto es iónico cuando la diferencia de electronegatividad entre los dos elementos es de 1.7 o superior.

Cada elemento tiene números de oxidación distintos, hay elementos que tienen sólo un número de oxidación pero otros tienen varios.

Para saber formular es necesario conocer los números de oxidación de los elementos que formen el compuesto.

La siguiente tabla muestra los números de oxidación más comunes de los elementos más utilizados de la tabla periódica.

1

H +1	2	NÚMEROS DE OXIDACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA TABLA PERIÓDICA										13	14	15	16	17
Li +1	Be +2											B -3 +3	C -2 +2 +4	N -3 +3 +5	O -2	F -1
Na +1	Mg +2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al +3	Si +4	P -3 +3 +5	S -2 +2 +4	Cl -1 +1+3 +5+7
K +1	Ca +2	Sc +3	Ti +3 +4	V +2+3 +4+5	Cr +2 +3 +6	Mn +2 +3+4 +6+7	Fe +2 +3	Co +2 +3	Ni +2 +3	Cu +1 +2	Zn +2	Ga +3	Ge +2 +4	As -3 +3 +5	Se -2 +2 +4	Br -1 +1+3 +5+7
Rb +1	Sr +2								Pd +2 +4	Ag +1	Cd +2	In +3	Sn +2 +4	Sb -3 +3 +5	Te -2 +2 +4	I -1 +1+3 +5+7
Cs +1	Ba +2								Pt +2 +4	Au +1 +3	Hg +1 +2	Tl +1 +3	Pb +2 +4	Bi +3 +5	Po +2 +4	At -1 +1+3 +5+7

Para asignar el número de oxidación a los elementos químicos tenemos que saber:

- El número de oxidación de todos los elementos en estado libre, es de cero. (ejemplo: Fe, Pb, Ni, N₂, O₂, F₂, Cl₂, Br₂).

- QB



Cuando los constituyentes son *iones*, los cationes son las especies electropositivas y los aniones las electronegativas.

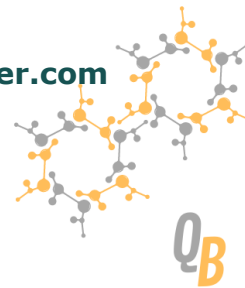
Al formular, se escribe en primer lugar el elemento más electropositivo y a continuación, el más electronegativo. El número de cada átomo que forma el compuesto se indica con un subíndice detrás del símbolo del elemento en cuestión.

2. Sustancias elementales o simples

Elementos químicos:

La tabla periódica consta de 118 elementos químicos. Los elementos son especies formadas por átomos del mismo tipo. Pueden estar formados por un átomo o por varios átomos iguales. Un subíndice indica la cantidad de átomos que forman la molécula. Aquí encontramos a los metales, gases monoatómicos y moléculas homonucleares.

Fórmula	Nombre IUPAC	Nombre tradicional	Fórmula	Nombre IUPAC	Nombre tradicional
H	Monohidrógeno		Fe	Hierro	
H ₂	Dihidrógeno	Hidrógeno (molecular)	N	Mononitrógeno	
He	Helio		N ₂	Dinitrógeno	Nitrógeno
O	Monooxígeno		P ₄	Tetrafósforo	Fósforo Blanco
O ₂	Dioxígeno	Oxígeno (molecular)	S ₈	Octaazufre	
O ₃	Trioxígeno	Ozono	Cl ₂	Dicloro	Cloro
Cu	Cobre		I ₂	Diiodo	Yodo
Al	Aluminio		Sn	Poliazufre	



Iones monoatómicos:

Los iones son especies con carga eléctrica.

En los iones monoatómicos, la carga se expresa con un superíndice a la derecha del símbolo del elemento. Su valor se indica con un número seguido del signo correspondiente., por ejemplo, Pb^{4+}

Cuando el valor de la carga es uno, sólo se indica con el signo en la fórmula.

Podemos distinguir entre cationes (especies con cargas positivas) y aniones (especies con cargas negativas)

Cationes monoatómicos:

Se pueden nombrar de dos formas, por el número de carga o a partir de su número de oxidación.

- Con el número de carga (sistema Ewens-Basset)

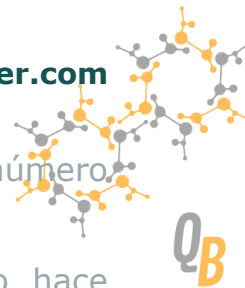
Se nombra el elemento y se indica, a continuación, el número de la carga entre paréntesis.

- A partir del número de oxidación (sistema de Stock)

Se nombra el elemento y se indica, a continuación, el número de oxidación entre paréntesis con números romanos.

Fórmula	Nomenclatura de carga	Nomenclatura de stock
H^+	Hidrón/ ión Hidrógeno(1+)	Hidrón/ ión Hidrógeno
Na^+	Catión/ión Sodio (1+)	Catión/Ión Sodio
Ag^+	Ión Plata (1+)	Ión Plata
Pb^{2+}	Ión Plomo (2+)	Ión Plomo (II)
Pb^{4+}	Ión Plomo (4+)	Ión Plomo (IV)
Ca^{2+}	Ión Calcio (2+)	Ión Calcio
Zn^{2+}	Ión Zinc (2+)	Ión Zinc
Hg^+	Ión Mercurio (1+)	Ión Mercurio (I)
Hg^{2+}	Ión Mercurio (2+)	Ión Mercurio (II)

* H^+ se conoce con el nombre de hidrón.



* En los iones con sólo un número de oxidación, no se pone el número romano entre paréntesis.

* Se nombran como iones o cationes, ya que catión sólo hace referencia a la carga positiva. Un catión es un ión.

Aniones monoatómicos:

Se nombran añadiendo la terminación “-uro” a la raíz del nombre del elemento, seguido del número de carga correspondiente (sistema Ewens–Basset), se puede omitir el número de carga en los aniones más comunes.

Fórmula	Nomenclatura de carga	Fórmula	Nomenclatura de carga
F^-	Fluoruro(1-) o Fluoruro	Po^{2-}	Polonuro(2-) o Polonuro
Cl^-	Cloruro(1-) o Cloruro	Br^-	Bromuro(1-) o Bromuro
H^-	Hidruro(1-) o Hidruro	P^{3-}	Fosfuro(3-) o Fosfuro
N^{3-}	Nitruro(3-) o Nitruro	I^-	Yoduro(1-) o Yoduro
As^{3-}	Arseniuro(3-) o Arseniuro	Sb^{3-}	Antimonuro(3-) o Antimonuro
S^{2-}	Sulfuro(2-) o Sulfuro	Se^{3-}	Seleniuro(3-) o Seleniuro
C^{4-}	Carburo(4-) o Carburo	B^{3-}	Boruro(3-) o boruro
O^{2-}	Óxido(2-) u Óxido	Te^{2-}	Telururo(2-) o telururo

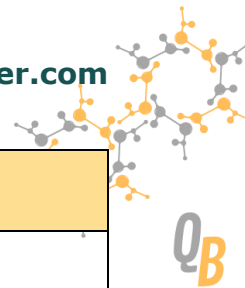
*El anión O^{2-} es una excepción a la hora de nombrarlo, este recibe el nombre de **óxido**.

Iones homopoliatómicos:

Al igual que en los iones monoatómicos podemos distinguir entre cationes y aniones homopoliatómicos.

Cationes homopoliatómicos:

Se utiliza la nomenclatura de composición o estequiométrica, para ello, se nombra añadiendo el prefijo de cantidad seguida del elemento y entre paréntesis el número de carga de dicho elemento.



Fórmula	Nomenclatura estequiométrica
O_2^+	Dioxígeno(1+)
H_3^+	Trihidrógeno(1+)
Hg_2^{2+}	Dimercurio(2+)
S_4^{2+}	Tetraazufre(2+)
Bi_5^{4+}	Pentabismuto(4+)

Aniones homopoliatómicos:

Utilizamos la nomenclatura de composición o estequiométrica, para lo cual, se le añade el prefijo de cantidad seguida de la raíz del elemento más “**uro**” y entre paréntesis el número de carga de dicho elemento.

Fórmula	Nomenclatura estequiométrica	N. tradicional aceptado
O_2^-	Dióxido(1-)	Superóxido
O_2^{2-}	Dióxido(2-)	Peróxido
O_3^-	Trióxido(1-)	Ozónido
I_3^-	Triyoduro(1-)	
N_3^-	Trinitruro(1-)	Azida
S_2^{2-}	Disulfuro(2-)	
C_2^{2-}	Dicarburo(2-)	Acetiluro

3. Compuestos binarios

Son combinaciones formadas por dos elementos distintos.

QB

QB

QB

QB

QB

QB

- QB

QB

QB

QB

QB

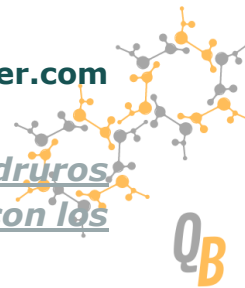
- QB

QB

QB

QB

QB



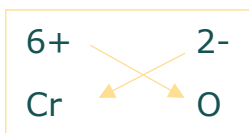
Esta nomenclatura se utiliza para sales binarias, para hidruros metálicos y para todos los óxidos menos la combinación con los halógenos.

No se utiliza para los hidruros de los elementos de los grupos 16 y 17. Tampoco para los óxidos de los elementos del grupo 17.

El número de carga sólo es válido cuando los compuestos son iónicos, no vale para los compuestos con marcado carácter covalente.

En general, para escribir la fórmula de un compuesto binario, se intercambian los números de oxidación de los elementos y se colocan como subíndices del otro elemento, simplificándolos cuando sea posible.

Para $\text{Cr}(6+)$ y $\text{O}(2-)$



Cr_2O_6 simplificando **CrO_3**

Combinaciones con oxígeno

Podemos encontrar:

- Óxidos
- Peróxidos
- Superóxidos

Óxidos:

Fórmula general: X_2O_x donde X puede ser cualquier elemento, metal o no metal. En el caso de la combinación con los elementos del grupo 17 su fórmula responde a O_xX_2 y se nombran como halogenuro de oxígeno y no como óxidos.

En todos estos compuestos el oxígeno actúa con número de oxidación $2-$ (O^{2-}) y los demás elementos con los que se combinen tendrán número de oxidación positivo.

La fórmula se obtiene al intercambiar los números de oxidación y colocándolo como subíndice del elemento contrario.

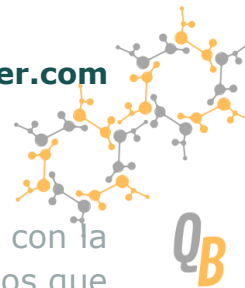
Oxígeno con metales y no metales:



Para nombrarlos utilizaremos la nomenclatura de composición tanto con prefijos multiplicadores como con número de oxidación o carga.

Fórmula	N. composición con prefijos multiplicadores	N. composición con nº oxidación /carga
*K ₂ O	Monóxido de dipotasio	Óxido de potasio
*Na ₂ O	Monóxido de disodio	Óxido de sodio
*Al ₂ O ₃	Trióxido de dialuminio	Óxido de aluminio
*MgO	Monóxido de magnesio	Óxido de magnesio
CuO	Monóxido de cobre	Óxido de cobre(II) Óxido de Cu (2+)
Cu ₂ O	Monóxido de dicobre	Óxido de cobre(I) Óxido de cobre (1+)
FeO	Monóxido de hierro	Óxido de hierro(II) Óxido de hierro (2+)
Fe ₂ O ₃	Trióxido de dihierro	Óxido de hierro(III) Óxido de hierro (3+)
SO	Monóxido de azufre	Óxido de azufre(II)
SO ₂	Dióxido de azufre	Óxido de azufre(IV)
CrO ₃	Trióxido de cromo	Óxido de cromo (VI) Óxido de cromo (6+)
N ₂ O	Monóxido de dinitrógeno	Óxido de nitrógeno(I)
NO	Monóxido de nitrógeno	Óxido de nitrógeno(II)
NO ₂	Dióxido de nitrógeno	Óxido de nitrógeno(IV)
CO	Monóxido de carbono	Óxido de carbono(II)
CO ₂	Dióxido de carbono	Óxido de carbono(IV)
Hg ₂ O	Monóxido de mercurio	Óxido de mercurio (I) Óxido de mercurio (1+)
HgO	Monóxido de mercurio	Óxido de mercurio (II) Óxido de mercurio (2+)

*Cuando el elemento sólo tiene un estado de oxidación no hace falta ponerlo.



Compuestos de oxígeno con halógeno:

A partir de las recomendaciones de la IUPAC 2005, de acuerdo con la secuencia para formular, los halógenos, son más electronegativos que el oxígeno, por lo que se formulan poniendo a la derecha el halógeno. Estos compuestos, se nombran únicamente con la nomenclatura de composición de prefijos multiplicadores.

IUPAC 2005		Anterior 2005	
Fórmula	N. con prefijos multiplicadores	Fórmula	Nombre
OCl_2	Dicloruro de oxígeno	Cl_2O	Óxido de dicloro
O_3Cl_2	Dicloruro de trioxígeno	Cl_2O_3	Trióxido de dicloro
O_5Cl_2	Dicloruro de pentaóxígeno	Cl_2O_5	Pentaóxido de dicloro
O_3Br_2	Dibromuro de trioxígeno	Br_2O_3	Trióxido de dibromo
O_7I_2	Diyoduro de heptaoxígeno	I_2O_7	Heptaóxido de diyodo
* OF_2	Difluoruro de oxígeno	OF_2	Difluoruro de oxígeno

*Este compuesto mantiene su nombre.

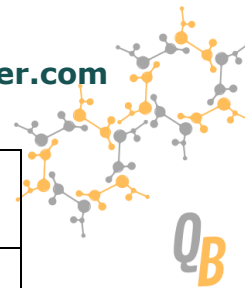
Peróxidos:

Son combinaciones que se forman con el anión O_2^{2-} con un elemento metálico o no metálico.

Su fórmula general es: $\text{X}_2(\text{O}_2)_x$ donde 2 del O_2 no se simplifica.

Al igual que en los óxidos se pueden utilizar para nombrarlos la nomenclatura de composición con prefijos multiplicadores o con número de oxidación como peróxidos.

Fórmula	N. Prefijos multiplicadores	N. número de oxidación
---------	-----------------------------	------------------------



Li_2O_2	Dióxido de litio	Peróxido de litio
CaO_2	Dióxido de calcio	Peróxido de calcio
Cu_2O_2	Dióxido de dicobre	Peróxido de cobre (I)
CuO_2	Dióxido de cobre	Peróxido de cobre (II)
CoO_2	Dióxido de cobalto	Peróxido de cobalto (II)
$^*\text{H}_2\text{O}_2$	Dióxido de hidrógeno	Peróxido de hidrógeno

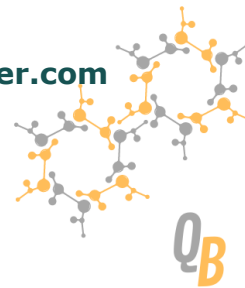
* La IUPAC no admite el nombre de agua oxigenada, este nombre se utiliza cuando está en disolución.

Superóxidos:

Son combinaciones que se forman con el anión O_2^- . Su fórmula general responde a $\text{X}(\text{O}_2)_x$

Al igual que los óxidos y peróxidos se nombran con la nomenclatura de composición con prefijos multiplicadores y con número de oxidación como superóxidos.

Fórmula	N. prefijos multiplicadores	N. número de oxidación
NaO_2	Dióxido de sodio	Superóxido de sodio
BaO_4	Tetraóxido de bario	Superóxido de bario
LiO_2	Dióxido de litio	Superóxido de litio
CuO_4	Tetraóxido de cobre	Superóxido de cobre (II)
CuO_2	Dióxido de cobre	Superóxido de cobre (I)



Combinaciones con hidrógeno

Podemos encontrar:

- **Hidruros metálicos.** Hidrógeno con metales.
- **Hidrácidos.** Hidrógeno con no metales.
- **Hidruros progenitores.**

Hidruros metálicos

Fórmula general XH_x , donde X es un metal.

El orden de colocación de los elementos en el compuesto sigue la secuencia para formular de la IUPAC 2005.

El hidrógeno actúa con número de oxidación 1-

Para nombrarlos podemos utilizar tanto la nomenclatura de composición con prefijos multiplicadores, como la de número de oxidación o número de carga.

Fórmula	N. composición con prefijos multiplicadores	N. composición con nº de oxidación / carga
LiH	Hidruro de litio	Hidruro de litio
CaH ₂	Dihidruro de calcio	Hidruro de calcio
FeH ₂	Dihidruro de hierro	Hidruro de hierro (II) Hidruro de hierro (2+)
FeH ₃	Trihidruro de hierro	Hidruro de hierro (III) Hidruro de hierro (3+)
SnH ₂	Dihidruro de estaño	Hidruro de estaño (II) Hidruro de estaño (2+)
SnH ₄	Tetrahidruro de estaño	Hidruro de estaño (IV) Hidruro de estaño (4+)

Hidrógeno con no metales.

Podemos distinguir entre:

- Hidrógeno con elementos de los grupos 13,14 y 15.
- Hidrógeno con elementos de los grupos 16,17. **Hidrácidos.**

Hidrógeno con elementos de los grupos 13, 14 y 15



El número de oxidación del Hidrógeno es 1- y se utilizan para nombrar los compuestos, tanto la nomenclatura de composición con prefijos multiplicadores como de número de oxidación.

Fórmula	N. composición con prefijos multiplicadores	N. composición con nº de oxidación
BH ₃	Trihidruro de boro	Hidruro de boro
AlH ₃	Trihidruro de aluminio	Hidruro de aluminio
PH ₃	Trihidruro de fósforo	Hidruro de fósforo (III)
SiH ₄	Tetrahidruro de silicio	Hidruro de silicio (IV)
PH ₅	Pentahidruro de fósforo	Hidruro de fósforo (V)

Hidrácidos .Hidrógeno con elementos de los grupos 16 y 17.

Responden a la fórmula **H_xX**, donde X es un no metal.

De acuerdo con la secuencia de la IUPAC 2005, el hidrógeno se colocará a la izquierda del compuesto.

Ahora el Hidrógeno actúa con número de oxidación 1+.

Los halógenos con número de oxidación 1-.

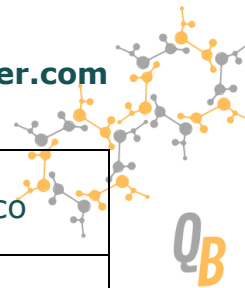
Los anfígenos con número de oxidación 2-.

La única forma de nombrarlos es con la nomenclatura de composición con prefijos multiplicadores.

En disolución acuosa se nombran siguiendo este esquema:

Acido + raíz del elemento-hídrico.

Fórmula	N. de composición	En disolución acuosa (ac)
H ₂ S	Sulfuro de hidrógeno ó Sulfuro de dihidrógeno	Ácido sulfhídrico
H ₂ Se	Selenuro de hidrógeno ó Selenuro de dihidrógeno	Ácido selenhídrico
H ₂ Te	Telururo de hidrógeno ó Teleruro de dihidrógeno	Ácido telurhídrico



HF	Fluoruro de hidrógeno	Ácido fluorhídrico
HCl	Cloruro de hidrógeno	Ácido clorhídrico
HBr	Bromuro de hidrógeno	Ácido bromhídrico
HI	Yoduro de hidrógeno	Ácido yodhídrico

Hidruros progenitores

Son los hidruros que se forman con los elementos de la tabla periódica comprendidos entre los grupos 13 y 17. Se llaman así porque a partir de ellos se forman otros compuestos.

En las recomendaciones de la IUPAC 2005, se establece un sistema de **nomenclatura sistemática de sustitución** basada en estos hidruros.

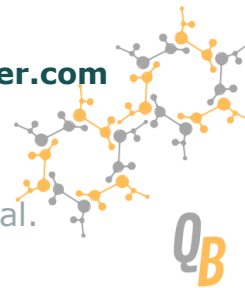
GRUPO 13		GRUPO 14		GRUPO 15		GRUPO 16		GRUPO 17	
BH ₃	Borano	CH ₄	Metano	NH ₃	Azano	H ₂ O	Oxidano	HF	Fluorano
AlH ₃	Alumano	SiH ₄	Silano	PH ₃	Fosfano	H ₂ S	Sulfano	HCl	Clorano
GaH ₃	Galano	GeH ₄	Germano	AsH ₃	Arsano	H ₂ Se	Selano	HBr	Bromano
InH ₃	Indigano	SnH ₄	Estannano	SbH ₃	Estibano	H ₂ Te	Telano	HI	Yodano
TlH ₃	Talano	PbH ₄	Plumbano	BiH ₃	Bismutano	H ₂ Po	Polano	HAt	Astatano

Se admiten nombres comunes tanto para el **NH₃** como amoníaco y el **H₂O** como agua.

Dejan de ser aceptados los nombres de fosfina (PH₃), arsina (AsH₃) y estibina (SbH₃).

Otras combinaciones binarias

Vamos a distinguir entre:



- **Sales neutras.** Combinaciones de metal más no metal.
- **Sales volátiles.** Combinaciones de no metal más no metal.

Sales neutras

Responden a la fórmula general A_xX_A , donde A y X son dos elementos uno metal y otro no metal pero que no incluyen ni Oxígeno ni Hidrógeno. También se conocen como sales neutras.

Siguiendo la secuencia para formular de la IUPAC 2005, se colocará en primer lugar al metal por ser el elemento menos electronegativo y a su derecha el no metal.

Se utiliza tanto la nomenclatura de composición con prefijos multiplicadores como con número de oxidación o carga cuando se trata de un compuesto con carácter iónico elevado.

Fórmula	N. composición con Prefijos multiplicadores	N. composición con nº de oxidación / nº de carga
LiBr	Bromuro de litio	Bromuro de litio
CaF ₂	Difluoruro de calcio	Fluoruro de calcio
Na ₂ S	Sulfuro de disodio	Sulfuro de sodio
AuCl ₃	Tricloruro de oro	Cloruro de oro (III) Cloruro de oro (3+)
FeCl ₂	Dicloruro de hierro	Cloruro de hierro (II) Cloruro de hierro (2+)
PbI ₂	Diyoduro de plomo	Yoduro de plomo (II) Yoduro de plomo (2+)
Na ₂ S	Sulfuro de disodio	Sulfuro de sodio
HgBr	Bromuro de mercurio	Bromuro de mercurio (I) Bromuro de mercurio (1+)
HgBr ₂	Dibromuro de mercurio	Bromuro de mercurio (II) Bromuro de mercurio (2+)
NaCl	Cloruro de sodio	Cloruro de sodio
Zn ₃ P ₂	Difosfuro de trizinc	Fosfuro de zinc
Cr ₂ Se ₃	Triseleniuro de dicromo	Seleniuro de cromo (III) Seleniuro de cromo (3+)



Sales volátiles

Responden a la fórmula general A_xX_A , donde A y X son dos elementos no metálicos pero que no incluyen ni Oxígeno ni Hidrógeno. También se conocen con el nombre de sales volátiles.

Tenemos que tener en cuenta la secuencia de la IUPAC 2005 y colocar a la derecha el elemento más electronegativo, que es el que primero aparece en la tabla siguiendo el sentido de las flechas.

Se utiliza tanto la nomenclatura con prefijos multiplicadores como de números de oxidación, al ser compuestos covalentes no utilizamos la nomenclatura de número de carga.

Fórmula	N. Composición con prefijos multiplicadores	N. composición con nº de oxidación
SF ₄	Tetrafluoruro de azufre	Fluoruro de azufre (IV)
PCl ₅	Pentacloruro de fósforo	Cloruro de fósforo (V)
BrCl	Cloruro de bromo	Cloruro de bromo (I)
SiCl ₄	Tetracloruro de silicio	Cloruro de silicio (IV)
IBr ₅	Pentabromuro de yodo	Bromuro de yodo (V)
ICl ₇	Heptacloruro de yodo	Bromuro de yodo (VII)

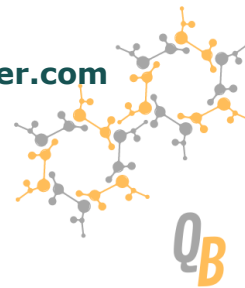
4. Hidróxidos

Su fórmula general responde a $X(OH)_x$, siendo X un elemento metálico.

Es un compuesto ternario porque está formado por tres elementos distintos, en nuestro caso, un metal, el Oxígeno e Hidrógeno.

El grupo OH tiene número de oxidación 1-, ya que se trata del anión hidróxido OH⁻, que se combina con cationes metálicos que son los que tienen números de oxidación positivos.

Al igual que en los compuestos binarios, se utilizan la nomenclatura de composición con prefijos multiplicadores y con número de oxidación o carga.



- Con prefijos multiplicadores sigue el siguiente esquema:

(prefijo)hidróxido de elemento.

- Con número de oxidación o con número de carga

Hidróxido de elemento (nº de oxidación o nº de carga)

Fórmula	N. composición prefijos multiplicadores	N. composición con nº de oxidación / carga
NaOH	Hidróxido de sodio	Hidróxido de sodio
Mg(OH) ₂	Dihidróxido de magnesio	Hidróxido de magnesio
Ni(OH) ₂	Dihidróxido de níquel	Hidróxido de níquel (II) Hidróxido de níquel (2+)
Ni(OH) ₃	Trihidróxido de níquel	Hidróxido de níquel (III) Hidróxido de níquel (3+)
AuOH	Hidróxido de oro	Hidróxido de oro (I) Hidróxido de oro (1+)
Au(OH) ₃	Trihidróxido de oro	Hidróxido de oro (III) Hidróxido de oro (3+)

5. Sales dobles

Es otro tipo de compuesto ternario formado por dos cationes distintos y un anión monoatómico. Las cargas positivas tienen que compensar a las negativas.

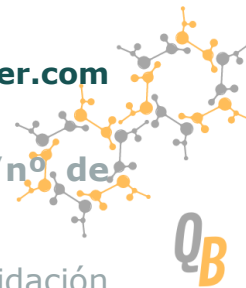
Para formularlos hay que tener en cuenta la secuencia de la IUPAC 2005, pero al nombrarlos hay que poner los cationes por orden alfabético.

Se utilizan la nomenclatura de composición con prefijos multiplicadores y con número de oxidación o carga.

- Con prefijos multiplicadores sigue el siguiente esquema:

(prefijo)Raíz no metal-uro de (prefijo)elemento y (prefijo)elemento.

- Con número de oxidación o con número de carga



Raíz del no metal-uro de elemento (nº de oxidación/nº de carga) y elemento (nº de oxidación/carga)

Sólo son necesarios los prefijos multiplicadores y número de oxidación cuando el elemento tiene múltiples estados de oxidación

Fórmula	N. composición con prefijos multiplicadores	N. con nº de oxidación / carga
KMgF ₃	Fluoruro de magnesio y potasio	Fluoruro de magnesio y potasio
LiCaF ₃	Fluoruro de calcio y litio	Fluoruro de calcio y litio
NaAlCl ₄	Cloruro de aluminio y sodio	Cloruro de aluminio y cloro
MgSnF ₄	Tetrafluoruro de estaño y magnesio	Fluoruro de estaño (II) y magnesio
CaFe ₂ S ₄	Tetrasulfuro de calcio y dihierro	Sulfuro de calcio y hierro (III) Sulfuro de calcio y hierro (3+)

6. Oxoácidos

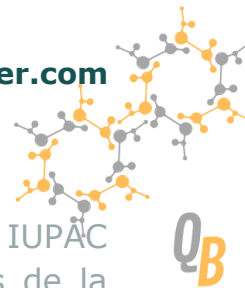
Responden a la fórmula general $H_aX_bO_c$, siendo H, Hidrógeno, O, Oxígeno y X, un átomo central que puede ser un no metal o un metal de transición (como cromo o manganeso). Las letras a,b,c, representan la cantidad de átomos que hay de cada elemento.

Los oxoácidos son compuestos ternarios porque están formados por tres átomos distintos.

El número de oxidación del hidrógeno para estos compuestos es 1+, mientras que el oxígeno actúa con número de oxidación 2-. El compuesto tiene que ser neutro, por lo que el número de oxidación del átomo central se obtiene por diferencia.

Los oxoácidos según recomendaciones de la IUPAC 2005, se pueden nombrar de tres formas distintas:

- Nomenclatura tradicional de los oxoácidos
- Nomenclatura de hidrógeno



- Nomenclatura de adición

También es necesario conocer las nomenclaturas anteriores a la IUPAC 2005, porque aparecen en muchos libros de texto, hablamos de la nomenclatura de stock y la sistemática.

Nomenclatura tradicional de los oxoácidos

Para nombrarlos es imprescindible saber los números de oxidación de todas las especies que intervienen en la formación de un compuesto.

Sigue el esquema general:

Ácido **prefijo-raíz del nombre-sufijo**

Para saber el prefijo y el sufijo que le corresponde a cada compuesto tenemos que saber el número de oxidación que tiene el átomo central. Teniendo en cuenta que un átomo tiene distintos estados de oxidación, la siguiente tabla te muestra el prefijo y sufijo necesario en función de cuantos de estos de oxidación tiene el elemento.

		Números de oxidación (en cantidad)			
Prefijo	Sufijo	Uno	Dos	Tres	Cuatro
Hipo	oso			más bajo	más bajo
	oso		más bajo	valor medio	menos bajo
	ico	x	más alto	más alto	menos alto
Per	ico				más alto

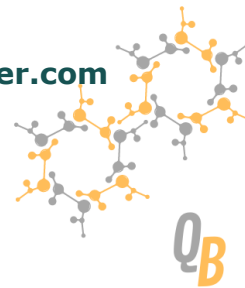
Excepciones:

Cr: actúa como no metal con nº de oxidación 6+

Mn: actúa como no metal con nº de oxidación 4+ (oso), 6+(ico), 7+ (per -ico) .

Para calcular el número de oxidación que tiene el elemento central en los oxoácidos podemos utilizar la siguiente fórmula:

Para $H_aX_bO_c$, siendo **Y** el número de oxidación del átomo **X** tenemos:



$$(n^{\circ}\text{H})x(1+) + (n^{\circ}\text{O})x(2-) + (n^{\circ}\text{X})xY = 0$$

$$a-2c+bY = 0$$

$$Y = \frac{2c-a}{b}$$

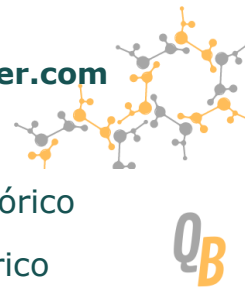
Como fórmula general para la obtención de oxoácidos podemos decir que se forman a partir de su óxido correspondiente más una molécula de agua.

Para el caso del H_2SO_4 , tenemos:



Fórmula	Nombre tradicional
H_2SO_2	Ácido hiposulfuroso
H_2SO_3	Ácido sulfuroso
H_2SO_4	Ácido sulfúrico
HNO_2	Ácido nitroso
HNO_3	Ácido nítrico
HBrO	Ácido hipobromoso
HBrO_2	Ácido bromoso
HBrO_3	Ácido brómico
HBrO_4	Ácido perbrómico
H_2CO_2	Ácido carbonoso
H_2CO_3	Ácido carbónico

Oxoácidos polihidratados. Casos particulares para B, Si, P, As, Sb.



P, As, Sb		
1 H ₂ O	meta	ico
2 H ₂ O	di	ico
3 H ₂ O	(orto)	ico

HPO₃: ácido metafosfórico

H₄P₂O₇: ácido difosfórico

H₃PO₄: ácido ortofosfórico /

ácido fosfórico

*El prefijo orto se omite y solo ponemos el sufijo.

	B	Si
1 H ₂ O	meta ico	meta ico
2 H ₂ O		(orto) ico
3 H ₂ O	(orto) ico	

HBO₂: Ácido metaborico

HBO₃: Ácido bórico

H₂SiO₃: Ácido metasilícico

H₄SiO₄: Ácido silícico

Otros dos casos que se forman con más moléculas de agua, son el caso de:

H₆TeO₆: Ácido ortotelúrico

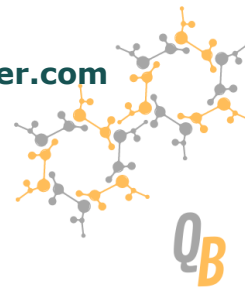
H₅IO₆: Ácido ortoperiódico.

Isopoliácidos

Hay compuestos que se forman por unión de dos moléculas de oxoácidos y eliminación de una molécula de agua. Estas moléculas también se nombran con el prefijo **di**

Para el ácido disulfúrico: **2H₂SO₄ – H₂O = H₂S₂O₇**

Fórmula	Nombre	Ácido del que derivan
H ₂ S ₂ O ₇	Ácido disulfúrico	Ácido sulfúrico
H ₂ S ₂ O ₅	Ácido disulfuroso	Ácido sulfuroso
H ₄ P ₂ O ₇	Ácido difosfórico	Ácido fosfórico
H ₂ Cr ₂ O ₇	Ácido dicrómico	Ácido crómico



Nomenclatura de hidrógeno

Es una nomenclatura de composición muy sencilla que utiliza prefijos multiplicadores. Su esquema general es:

(prefijo)hidrogeno((prefijo)oxido(prefijo)raíz del nombre del átomo central-ato)).

Fórmula	Nomenclatura de hidrógeno
H_2CO_3	Dihidrogeno(trioxidocarbonato)
H_2SO_4	Dihidrogeno(tetraoxidosulfato)
HClO_2	Hidrogeno(dioxidoclorato)
HNO_3	Hidrogeno(trioxidonitrato)
H_2CrO_4	Dihidrogeno(tetraoxidocromato)

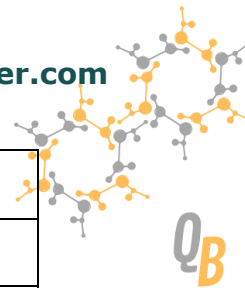
Nomenclatura de adición

Esta nomenclatura da importancia a la estructura del compuesto. Consideramos a un átomo central unido por ligandos. Estos ligandos son grupos OH (hidróxidos) y Oxígenos (óxidos). Se nombran por orden alfabético.

Su fórmula general es:

(prefijo)hidroxido(prefijo)oxidoelemento.

Fórmula	Fórmula estructural	Nomenclatura de adición
HBO_2	$\text{BO}(\text{OH})$	Hidroxidooxidoboro
H_2CO_3	$\text{CO}(\text{OH})_2$	Dihidroxidooxidocarbono
H_3PO_4	$\text{PO}(\text{OH})_3$	Trihidroxidooxidofosforo
HClO_4	$\text{ClO}_3(\text{OH})$	Hidroxidotrioxidocloro



H_3PO_3	$\text{P}(\text{OH})_3$	Trihidroxidofosforo
H_3SbO_4	$\text{SbO}(\text{OH})_3$	Trihidroxidooxidoantimonio
H_2TeO_3	$\text{TeO}(\text{OH})_2$	Dihidroxidooxidoteluro
HBrO_3	$\text{BrO}_2(\text{OH})$	Hidroxidodioxidobromo
H_2SO_4	$\text{SO}_2(\text{OH})_2$	Dihidroxidodioxidoazufre
H_2SO_3	$\text{SO}(\text{OH})_2$	Dihidroxidooxidoazufre

Anteriormente a la IUPAC 2005, había otras nomenclaturas en vigor, hablamos de la nomenclatura de stock y la sistemática. Hay que conocerlas porque aparecen en los libros.

- Stock

Su esquema general es:

ácido + (prefijo)-oxo + (prefijo)- raíz del elemento central- ico + (nº de oxidación del átomo central).

- Sistemática

Su esquema general es:

(prefijo)oxo + (prefijo)raíz del elemento central- ato + (nº de oxidación del átomo central) + de hidrógeno.

Fórmula	Nomenclatura de stock	Nomenclatura sistemática
HClO_2	Ácido dioxoclórico (III)	Dioxoclorato(III) de hidrógeno
H_2SO_3	Ácido trioxosulfúrico (IV)	Trioxosulfato (IV) de hidrógeno
H_3PO_4	Ácido tetraoxofosfórico (V)	Tetraoxofosfato(V) de hidrógeno
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$	Ácido heptaoxodisulfúrico (VI)	heptaoxodisulfato (VI) de hidrógeno
H_2SO_4	Ácido tetraoxosulfúrico(VI)	tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno

7. Peroxoácidos y tioácidos



Estos compuestos se pueden considerar como derivados de los oxoácidos.

- **Peroxóácidos:** Se obtienen de la sustitución de un oxígeno por un grupo peróxido.

Para nombrarlo se pone el prefijo **peroxi** a los nombres tradicionales de los oxoácidos de los que proceden.

- **Tioácidos:** Sustitución de átomos de oxígeno por átomos de azufre.

Para nombrarlo se pone el prefijo **tio** a los nombres tradicionales de los oxoácidos de los que proceden.

Oxoácido	Peroxiácidos / tioácidos	
HClO_4	HClO_5	Ácido peroxiperclórico
	HSClO_3	Ácido tioperclórico
H_2CO_3	H_2CO_4	Ácido peroxicarbónico
	H_2CSO_2	Ácido tiocarbónico
H_3PO_4	H_3PO_5	Ácido peroxifosfórico
	H_3PSO_3	Ácido tiofosfórico
HBO_2	HBO_3	Ácido peroximetabórico
	HBSO	Ácido tiometabórico

8. Iones poliatómicos

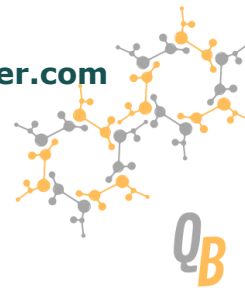
Podemos diferenciar entre:

- Cationes poliatómicos
- Aniones derivados de los oxoácidos

Cationes poliatómicos

Vamos a considerar dos grupos:

- Cationes que derivan de los hidruros progenitores



- Cationes que contienen un elemento y oxígeno

Cationes que derivan de los hidruros progenitores

Se adiciona un hidrógeno a los hidruros progenitores

Sigue el siguiente esquema:

Nombre del hidruro progenitor cambio la vocal -o por -io.

Hidruro	Catión	Nombre
H ₂ O	*H ₃ O ⁺	Oxidanio/ oxonio
H ₂ S	H ₃ S ⁺	Sulfanio
NH ₃	NH ₄ ⁺	Azanio / amoniaco
HCl	H ₂ Cl ⁺	Cloranio
PH ₃	PH ₄ ⁺	Fosfanio
SiH ₄	SiH ₅ ⁺	Silanio
SbH ₃	SbH ₄ ⁺	Estibanio

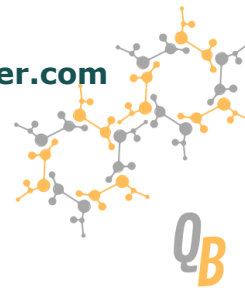
*la IUPAC ya no admite el nombre de hidronio

Cationes que tienen un elemento y oxígeno

Sigue este esquema general:

(prefijo)oxidoelemento(carga del catión)

Fórmula	Nombre
ClO ₂ ⁺	Dioxidocloro(2+)
CO ²⁺	Oxidocarbono(2+)
IO ₂ ⁺	Dioxidoyodo(1+)
NO ⁺	Oxidonitrogeno(1+)
NO ₂ ⁺	Dioxidonitrogeno(1+)



Aniones derivados de los oxoácidos

Podemos distinguir entre oxoaniones y oxoaniones ácidos. La diferencia entre ambos es que los primeros pierden todos los hidrógenos y en los segundos pueden eliminar parte de esos átomos de hidrógeno.

Podemos nombrarlos a través de:

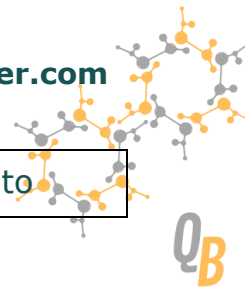
- Nomenclatura tradicional
- Nomenclatura de composición
- Nomenclatura de adición.

Nomenclatura tradicional

Simplemente se trata de sustituir al terminación **-oso por ito** e **-ico por ato** y cambiar la palabra ácido por **ión o anión**

Cuando el oxoácido no pierde todos los hidrógenos, hay que nombrarlos anteponiendo **(prefijo)hidrogeno** al nombre del anión.

Fórmula oxoácido	Nombre tradicional	Fórmula anión	Nombre tradicional
H_2SO_2	Ácido hiposulfuroso	SO_2^{2-}	Anión hiposulfito
H_2SO_3	Ácido sulfuroso	SO_3^{2-}	Anión sulfito
H_2SO_4	Ácido sulfúrico	HSO_4^-	Anión hidrogenosulfato
H_2SO_4	Ácido sulfúrico	SO_4^{2-}	Anión sulfato
HNO_3	Ácido nítrico	NO_3^-	Anión nitrato
H_3PO_4	Ácido fosfórico	H_2PO_4^-	Anión dihidrogenofosfato
H_3PO_4	Ácido fosfórico	HPO_4^{2-}	Anion hidrogenofosfato
HBrO_3	Ácido brómico	BrO_3^-	Anión bromato
HBrO_4	Ácido perbrómico	BrO_4^-	Anión perbromato
H_2CO_3	Ácido carbónico	HCO_3^-	Anión hidrogenocarbonato



H_2CO_3	Ácido carbónico	CO_3^{2-}	Anión carbonato
-------------------------	-----------------	--------------------	-----------------

Nomenclatura de composición

Cuando el oxoácido pierde todos los hidrógenos se nombran así:

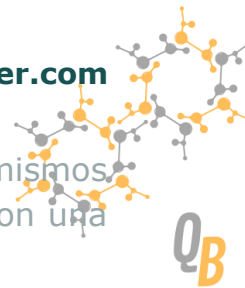
(prefijo)oxido(prefijo)raíz del nombre del átomo central-ato (carga del anión).

Cuando el oxoácido no pierde todos los hidrógenos se nombran así:

(prefijo)hidrogeno((prefijo)oxido(prefijo)raíz del nombre del átomo central-ato))(carga del anión).

Fórmula oxoácido	Nomenclatura de hidrógeno	Fórmula anión	N. composición
H_2CO_3	Dihidrogeno (trioxidocarbonato)	CO_3^{2-}	Trioxidocarbonato (2-)
H_2CO_3	Dihidrogeno (trioxidocarbonato)	HCO_3^-	Hidrogeno (trioxidocarbonato)(1-)
H_2SO_4	Dihidrogeno (tetraoxidosulfato)	SO_4^{2-}	Tetraoxidosulfato (2-)
H_2SO_4	Dihidrogeno (tetraoxidosulfato)	HSO_4^-	Hidrogeno (tetraoxidosulfato)(1-)
HClO_2	Hidrogeno (dioxidoclorato)	ClO_2^-	Dioxidoclorato (1-)
HNO_3	Hidrogeno (trioxidonitrato)	NO_3^-	Trioxidonitrato (1-)
H_2CrO_4	Dihidrogeno (tetraoxidocromato)	CrO_4^{2-}	Tetraoxidocromato(2-)

Nomenclatura de adición



Al igual que en el caso anterior, esta nomenclatura sigue los mismos pasos que la nomenclatura de adición de los oxoácidos, pero con una ligera variante que vemos a continuación.

Su esquema general es el siguiente:

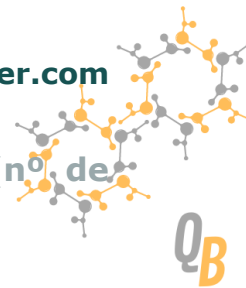
(prefijo)hidroxido(prefijo)oxidoraíz del átomo central-ato(carga del anión).

Esta nomenclatura se utiliza cuando los aniones tienen hidrógenos, ya que, si no tienen hidrógenos, los aniones se nombrarían igual que en la nomenclatura de composición siempre y cuando sólo tuviesen un átomo central.

Fórmula oxoácido	Fórmula anión	Fórmula estructural	Nomenclatura de adición
HClO ₂	ClO ₂ ⁻		Dioxidoclorato (1-)
HNO ₃	NO ₃ ⁻		Trioxidonitrato (1-)
H ₂ CO ₃	HCO ₃ ⁻	[CO ₂ (OH)] ⁻	Hidroxidodioxidocarbonato (1-)
H ₃ PO ₄	H ₂ PO ₄ ⁻	[PO ₂ (OH) ₂] ⁻	Dihidroxidodioxidofosfato (1-)
H ₃ PO ₄	HPO ₄ ²⁻	[PO ₃ (OH)] ²⁻	Hidroxidotrioxidofosfato (2-)
H ₃ PO ₃	H ₂ PO ₃ ⁻	[PO(OH) ₂] ⁻	Dihidroxidooxidofosfato (1-)
H ₃ SbO ₄	HSbO ₄ ²⁻	[SbO ₃ (OH)] ²⁻	Hidroxidotrioxidoantimoniato(2-)
H ₂ TeO ₃	HTeO ₃ ⁻	[TeO ₂ (OH)] ⁻	Hidroxidodioxidotelurato (1-)
H ₃ BO ₃	HBO ₃ ²⁻	[BO ₂ (OH)] ²⁻	Hidroxidodioxidoborato (2-)
H ₂ SO ₄	HSO ₄ ⁻	[SO ₃ (OH)] ⁻	Hidroxidotrioxidosulfato (1-)
H ₂ SO ₃	HSO ₃ ⁻	[SO ₂ (OH)] ⁻	Hidroxidodioxidosulfato (1-)

Anteriormente a la IUPAC 2005, los aniones también se nombraban de otra forma que es interesante conocer.

Sigue el siguiente esquema:



(prefijo)oxo(prefijo)raíz del elemento central- ato + (nº de oxidación).

Si el anión tiene hidrógenos entonces:

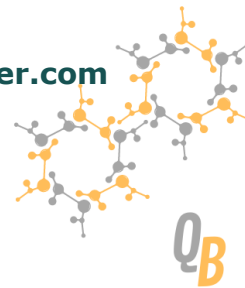
(prefijo)hidrogeno(prefijo)oxo(prefijo)raíz del elemento central- ato + (nº de oxidación).

Fórmula oxoácido	Fórmula anión	Nombre del anión
H_2SO_3	SO_3^{2-}	Trioxosulfato(IV)
H_2SO_4	HSO_4^-	Hidrogenotetraoxosulfato (VI)
H_2SO_4	SO_4^{2-}	Tetraoxosulfato
HNO_3	NO_3^-	Trioxonitrato (V)
H_3PO_4	H_2PO_4^-	Dihidrogenotetraoxofosfato(V)
HBrO_4	BrO_4^-	Tetraoxobromato(VII)
H_2CO_3	HCO_3^-	Hidrogenotrioxocarbonato(IV)

Otros polianiones

Hay otros polianiones que no son oxoaniones ni sus derivados, pero se utilizan con frecuencia.

Fórmula	Fórmula anión	Nombre
H_2S	HS^-	Hidrogenosulfuro
H_2Se	HSe^-	Hidrogenoseleniuro
HCN	CN^-	Cianuro



HOCN	OCN ⁻	Cianato
HSCN	SCN ⁻	Tiocianato

9. Oxosales

Responden a la fórmula general de $M_a(X_bO_c)_n$, donde M es el elemento metálico, X es el elemento no metálico y O es el oxígeno. Los valores de a, b y c corresponden a los valores del oxoácido del que procede y n es el número de oxidación del elemento metálico.

Estos compuestos están formados por la unión de un oxoanión y un catión. La molécula tiene que ser eléctricamente neutra.

Podemos nombrarlo a través de:

- Nomenclatura tradicional
- Nomenclatura de composición
- Nomenclatura de adición

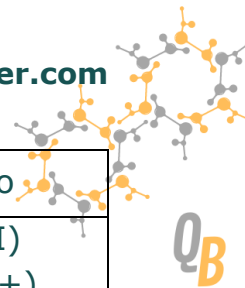
Nomenclatura tradicional

Se trata de una nomenclatura semi sistemática, que se forma a partir del nombre del oxoanión de la nomenclatura tradicional y el nombre del catión con su n° de oxidación o carga, siempre que el catión tenga varias posibilidades.

Su esquema general es:

oxoanión (tradicional) + de catión (n° de oxidación)
(n° de carga)

Fórmula	Fórmula anión	Fórmula catión	Nombre tradicional
---------	---------------	----------------	--------------------



K_2SO_2	SO_2^{2-}	K^+	Hiposulfito de potasio
Hg_2SO_3	SO_3^{2-}	Hg^+	Sulfito de mercurio (I) Sulfito de mercurio (1+)
$CaSO_4$	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Sulfato de calcio
$NaNO_3$	NO_3^-	Na^+	Nitrato de sodio
$KMnO_4$	MnO_4^-	K^+	Permanganato de potasio
$Cu_3(PO_4)_2$	PO_4^{3-}	Cu^{2+}	Fosfato de cobre (II) Fosfato de Cobre (2+)
$AgBrO_4$	BrO_4^-	Ag^+	Perbromato de plata
$(NH_4)_2SO_3$	SO_3^{2-}	NH_4^+	Sulfito de amonio
$Au_2(CO_3)_3$	CO_3^{2-}	Au^{3+}	Carbonato de oro (III) Carbonato de oro (III)

Nomenclatura de composición

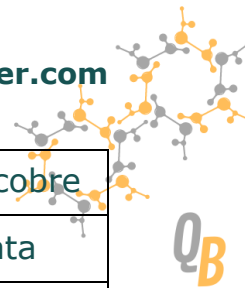
Se nombran igual que la nomenclatura de composición de los oxoaniones añadiendo el nombre del catión.

Aquí no se utilizan ni valencias ni n° de oxidación, es decir, se escribe la fórmula tal y como está escrita. Cuando tenemos una especie compleja utilizamos los prefijos multiplicadores correspondientes (bis, tris...).

Su esquema general es:

(prefijo complejo)(oxoanión)de (prefijo)catión

Fórmula	Fórmula anión	Fórmula catión	Nombre composición
$Fe(ClO_3)_2$	ClO_3^-	Fe^{2+}	Bis(trioxidoclorato) de hierro
Hg_2SO_3	SO_3^{2-}	Hg^+	Trioxidosulfato de dimercurio
$CaSO_4$	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Tetraoxidosulfato de calcio
$NaNO_3$	NO_3^-	Na^+	Trioxidonitrato de sodio
$KMnO_4$	MnO_4^-	K^+	Tetraoxidomanganato de potasio



$\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$	PO_4^{3-}	Cu^{2+}	Bis(tetraoxidofosfato) de tricobre
AgBrO_4	BrO_4^-	Ag^+	Tetraoxidobromato de plata
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$	SO_3^{2-}	NH_4^+	Trioxidosulfato de diamonio
$\text{Au}_2(\text{CO}_3)_3$	CO_3^{2-}	Au^{3+}	Tris(trioxidocarbonato) de dioro

Nomenclatura de adición

Se nombra utilizando la misma nomenclatura de adición que los oxoaniones añadiendo el nombre del catión con su carga, siempre que este tenga distintos estados de oxidación.

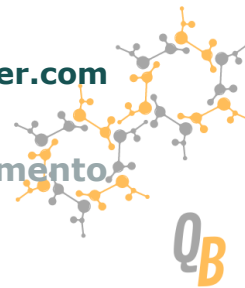
Sigue el siguiente esquema:

Oxoanion(n. adición) de nombre catión (carga)

Fórmula	Fórmula anión	Fórmula catión	Nombre adición
$\text{Fe}(\text{ClO}_3)_2$	ClO_3^-	Fe^{2+}	Trioxidoclorato (1-)de hierro (2+)
Hg_2SO_3	SO_3^{2-}	Hg^+	Trioxidosulfato (2-) de mercurio(1+)
CaSO_4	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Tetraoxidosulfato (2-) de calcio
NaNO_3	NO_3^-	Na^+	Trioxidonitrato(1-) de sodio
KMnO_4	MnO_4^-	K^+	Tetraoxidomanganato(1-) de potasio
$\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$	PO_4^{3-}	Cu^{2+}	Tetraoxidofosfato (3-) de cobre(2+)
AgBrO_4	BrO_4^-	Ag^+	Tetraoxidobromato (1-) de plata
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$	SO_3^{2-}	NH_4^+	Trioxidosulfato (2-) de amonio
$\text{Au}_2(\text{CO}_3)_3$	CO_3^{2-}	Au^{3+}	Trioxidocarbonato(2-) de oro (3+)

Anteriormente a la IUPAC 2005, los aniones también se nombraban de otra forma que es interesante conocer.

Sigue el siguiente esquema:



(Prefijo complejo)((prefijo)oxo(prefijo)raíz del elemento central- ato + (nº de oxidación)) de catión (valencia)

Fórmula oxoácido	Fórmula anión	Nombre catión	Nombre
Hg_2SO_3	SO_3^{2-}	Hg^+	Trioxosulfato(IV) de mercurio(I)
CaSO_4	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Tetraoxosulfato (VI) de calcio
KMnO_4	MnO_4^-	K^+	Tetraoxomanganato(VII) de potasio
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	K^+	Heptaoxodicromato(VI) de potasio
NaNO_3	NO_3^-	Na^+	Trioxonitrato (V) de sodio
$\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$	PO_4^{3-}	Cu^{2+}	Bis[tetraoxofosfato(V)] de cobre (II)
$\text{Fe}(\text{ClO}_3)_3$	ClO_3^-	Fe^{3+}	Tris[trioxoclorato(V)] de hierro(III)
$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	CO_3^{2-}	NH_4^+	Trioxocarbonato(IV) de amonio

10. Sales ácidas

Podemos distinguir diferentes tipos de sales ácidas:

- Oxisales ácidas
- Sales ácidas derivadas de hidrácidos
- Otras sales ya sean ácidas o no, es el caso de las sales dobles formadas por cuatro átomos distintos y las sales hidratadas.

Oxisales ácidas

Cuando los oxoácidos pierden parte de los hidrógenos que tienen, se forman los oxoaniones ácidos. La unión de estos aniones con cationes, dan lugar a las sales ácidas.



Como ya es habitual, para nombrarlas utilizaremos distintas nomenclaturas:

- Nomenclatura tradicional
- Nomenclatura de composición
- Nomenclatura de adición

Nomenclatura tradicional

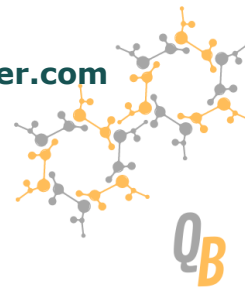
Se nombra como los aniones con la nomenclatura tradicional y hay que añadirla el catión y su carga o nº de oxidación sólo cuando sea necesario.

Fórmula oxoácido	Fórmula anión	Nombre catión	Nombre tradicional
CuHSO_2	HSO_2^-	Cu^+	Hidrogenohiposulfito de cobre(I) Hidrogenohiposulfito de cobre (1+)
$\text{Zn}(\text{HSO}_3)_2$	HSO_3^{2-}	Zn^{2+}	Hidrogenosulfito de Zinc
LiHSO_4	HSO_4^-	Li^+	Hidrogenosulfato de litio
$\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	H_2PO_4^-	Mg^{2+}	Dihidrogenofosfato de magnesio
$\text{Ni}_2(\text{HPO}_3)_3$	HPO_3^{2-}	Ni^{3+}	Hidrogenofosfito de níquel (III) Hidrogenofosfito de níquel (3+)
KH_2BO_3	H_2BO_3^-	K^+	Dihidrogenoborato de potasio
$\text{Pb}(\text{HS}_2\text{O}_7)_2$	HS_2O_7^-	Pb^{2+}	Hidrogenodisulfato de plomo (II) Hidrogenodisulfato de plomo (2+)
NH_4HCO_3	HCO_3^-	NH_4^+	Hidrogenocarbonato de amonio
$\text{Cd}(\text{HTeO}_4)_2$	HTeO_4^-	Cd^{2+}	Hidrogenotelurato de cadmio

Nomenclatura de composición

Se nombran igual que la nomenclatura de composición de los oxoaniones ácidos añadiendo el nombre del catión.

Aquí no se utilizan ni valencias ni nº de oxidación, es decir, se escribe la fórmula tal y como está escrita. Cuando tenemos una especie compleja utilizamos los prefijos multiplicadores correspondientes (bis, tris...).



Su esquema general es:

(prefijo complejo)[oxoanión ácido]de (prefijo)catión

Fórmula oxoácido	Fórmula anión	Nombre catión	Nomenclatura de composición
CuHSO_2	HSO_2^-	Cu^+	Hidrogeno(dioxidosulfato) de cobre
$\text{Zn(HSO}_3)_2$	HSO_3^{2-}	Zn^{2+}	Bis[hidrogeno(trioxidosulfato)] de Zinc
LiHSO_4	HSO_4^-	Li^+	Hidrogeno(tetraoxidosulfato) de Litio
$\text{Mg(H}_2\text{PO}_4)_2$	H_2PO_4^-	Mg^{2+}	Bis[dihidrogeno(tetraoxidofosfato)] de Magnesio
$\text{Ni}_2(\text{HPO}_3)_3$	HPO_3^{2-}	Ni^{3+}	Tris[hidrogeno(trioxidofosfato)] de níquel
KH_2BO_3	H_2BO_3^-	K^+	Dihidrogeno(trioxidoborato) de potasio
$\text{Pb(HS}_2\text{O}_7)_2$	HS_2O_7^-	Pb^{2+}	Bis[hidrogeno(heptaoxidodisulfato) de plomo
NH_4HCO_3	HCO_3^-	NH_4^+	Hidrogeno(trioxidocarbonato) de amonio
$\text{Cd(HTeO}_4)_2$	HTeO_4^-	Cd^{2+}	Bis[hidrogeno(tetraoxidotelurato)] de cadmio

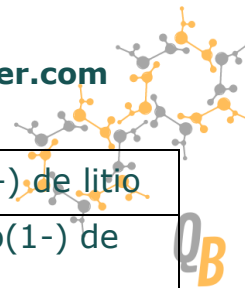
Nomenclatura de adición

Se nombran a partir de la nomenclatura de adición de los oxoaniones ácidos añadiendo el nombre del catión y su carga cuando sea necesario.

Sigue el siguiente esquema

Oxoanión ácido(n. adición) de catión (carga)

Fórmula oxoácido	Fórmula anión	Nombre catión	Nomenclatura de adición
CuHSO_2	HSO_2^-	Cu^+	Hidroxidooxidosulfato(1-) de cobre(1+)
$\text{Zn(HSO}_3)_2$	HSO_3^{2-}	Zn^{2+}	Hidroxidodioxidosulfato(1-) de zinc



LiHSO_4	HSO_4^-	Li^+	Hidroxidotrioxosulfato(1-) de litio
$\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	H_2PO_4^-	Mg^{2+}	Dihidroxidodioxofosfato(1-) de magnesio
$\text{Ni}_2(\text{HPO}_3)_3$	HPO_3^{2-}	Ni^{3+}	Hidroxidodioxofosfato(2-) de níquel (3+)
KH_2BO_3	H_2BO_3^-	K^+	Dihidroxidooxidoborato(1-) de potasio
NH_4HCO_3	HCO_3^-	NH_4^+	Hidroxidodioxocarbonato(1-) de amonio
$\text{Cd}(\text{HTeO}_4)_2$	HTeO_4^-	Cd^{2+}	Hidroxidotrioxotelurato(1-) de cadmio

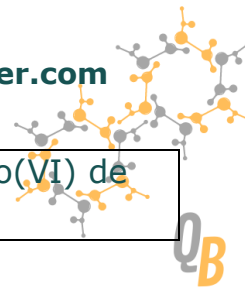
Anteriormente a la IUPAC 2005, las sales también se nombraban de otra forma que es interesante conocer.

Se nombran a partir del siguiente esquema:

(prefijo)hidrogeno(prefijo)oxo(prefijo)raíz del elemento central- ato + (nº de oxidación en nº romanos) de catión (nº oxidación en nº romano)

El número de oxidación del catión se pone solamente cuando pueda actuar con varias posibilidades.

Fórmula oxoácido	Fórmula anión	Nombre catión	Nombre
CuHSO_2	HSO_2^-	Cu^+	Hidrogenodioxosulfato(II) de cobre(I)
$\text{Zn}(\text{HSO}_3)_2$	HSO_3^{2-}	Zn^{2+}	Hidrogenotrioxosulfato(IV) de zinc
LiHSO_4	HSO_4^-	Li^+	Hidrogenotetraoxosulfato(VI) de litio
$\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	H_2PO_4^-	Mg^{2+}	Dihidrogenotetraoxofosfato(V) de magnesio
$\text{Ni}_2(\text{HPO}_3)_3$	HPO_3^{2-}	Ni^{3+}	Hidrogenotrioxofosfato(III) de níquel (III)
KH_2BO_3	H_2BO_3^-	K^+	Dihidrogenotrioxoborato(III) de potasio
NH_4HCO_3	HCO_3^-	NH_4^+	Hidrogenotrioxocarbonato(IV) de amonio



$\text{Cd}(\text{HTeO}_4)_2$	HTeO_4^-	Cd^{2+}	Hidrogenotetraoxotelurato(VI) de cadmio
------------------------------	-------------------	------------------	---

Sales ácidas derivadas de hidrácidos

Los hidrácidos que contienen dos átomos de hidrógeno en su fórmula, H_2X pueden perder un H^+ y formar un anión que contiene hidrógeno.

Se nombran siguiendo el siguiente esquema

Hidrogeno raíz del elemento-uro más catión metálico

Fórmula	Fórmula anión	Nombre
NaHS	HS^-	Hidrogenosulfuro de sodio
$\text{Cd}(\text{HSe})_2$	HSe^-	Bis(hidrogenoseleniuro) de cadmio
$\text{Cu}(\text{HTe})_2$	HTe^-	Bis(hidrogenotelururo) de cobre
NH_4HS	HS^-	Hidrogenosulfuro de amonio
$\text{Fe}(\text{HSe})_3$	HSe^-	Tris(hidrogenoselenuiro) de hierro

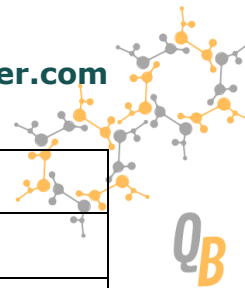
11. Otras sales

Cualquier combinación de anión con catión da lugar a una sal

Podemos hablar de algunas de esas combinaciones:

- Anión más catión
- Sales dobles
- Sales hidratadas

Fórmula	Nombre
NH_4CN	Cianuro de amonio



$\text{Pb}(\text{OCN})_4$	Cianato de plomo(IV)
$\text{LiCa}(\text{SCN})_3$	Tiocianato de Calcio y litio
$\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Sulfito de sodio pentahidratado Sulfito de sodio-agua(1/5)
$5(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Cromato de amonio-agua(5/6)
$\text{KNa}(\text{HBO}_3)$	Hidrogeno(trioxidoborato) de potasio y sodio Hidrogenoborato de potasio y sodio
$\text{KNa}(\text{MnO}_4)_2$	Bis(tetraoxidomanganato) de potasio y sodio

12. Nota de la autora

Esta guía, bastante completa a mi entender, ha sido creada por Paqui Villa, la responsable de www.quimicaparabachiller.com.

Con esta guía aprenderás la formulación inorgánica con todos los cambios introducidos por la IUPAC 2005. Al mismo tiempo, te dejo un resumen recordatorio de las nomenclaturas válidas anteriores al 2005 y que seguirás encontrándolas en muchos libros.

Entre las cosas importantes para saber formular están:

- Aprender todos los estados de oxidación de los elementos
- Símbolos de los elementos
- Grupos y periodos a los que pertenecen
- Si hablamos de metales, no metales o metaloides...

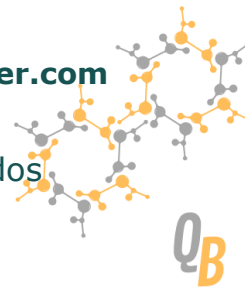
Teniendo claro estos aspectos, ya tienes una parte de vital importancia en este campo de la química inorgánica.

Dicho esto, tienes dos opciones:

- Memorizar todos los compuestos que aparecen a lo largo de estas páginas, que yo te lo desaconsejo totalmente, o,
- Entender los procedimientos para determinar los distintos compuestos y practicar, practicar, practicar...

Para ello te dejo:

- Secuencia para formular



- Tabla periódica con los números de oxidación más utilizados
- Una tabla periódica
- Una tabla periódica en blanco para autoevaluarte

Espero que esta guía te sirva de ayuda

NÚMEROS DE OXIDACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA TABLA PERIÓDICA

H +1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Li +1	Be +2											B ±3	C +2, ±4	N ±1, ±2, ±3 +4, +5	O -1, -2	F -1	Ne
Na +1	Mg +2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al +3	Si +2, ±4	P ±3, +5	S ±2, +4, +6	Cl ±1 +3, +5, +7	Ar
K +1	Ca +2	Sc +3	Ti +2, +3, +4	V +2, +3 +4, +5	Cr +2, +3 +6	Mn +2, +3 +4, +6, +7	Fe +2, +3	Co +2, +3	Ni +2, +3	Cu +1, +2	Zn +2	Ga +1, +3	Ge +2, +4	As ±3, +5	Se -2, +4, +6	Br ±1 +3, +5, +7	Kr
Rb +1	Sr +2	Y +3	Zr +3, +4	Nb +2, +3 +4, +5	Mo +2, +3 +4, +5, +6	Tc +4, +5 +6, +7	Ru +2, +3 +4, +5, +6 +7, +8	Rh +2, +3 +4, +5, +6	Pd +2, +4	Ag +1	Cd +2	In +1, +3	Sn +2, +4	Sb ±3, +5	Te ±2, +4, +6	I ±1 +3, +5, +7	Xe
Cs +1	Ba +2	La +3	Hf +3, +4	Ta +3, +4, +5	W +2, +3 +4, +5, +6	Re +2, +3 (+4, +6, +7)	Os +2, +3 +4, +5, +6 +7, +8	Ir +2, +3 +4, +5, +6	Pt +2, +4	Au +1, +3	Hg +1, +2	Tl +1, +3	Pb +2, +4	Bi +3, +5	Po ±2, +4, +6	At ±1, +5	Rn
Fr +1	Ra +2	Ac +3	Rf +3, +4														

[illegible]

SECUENCIA PARA FORMULAR

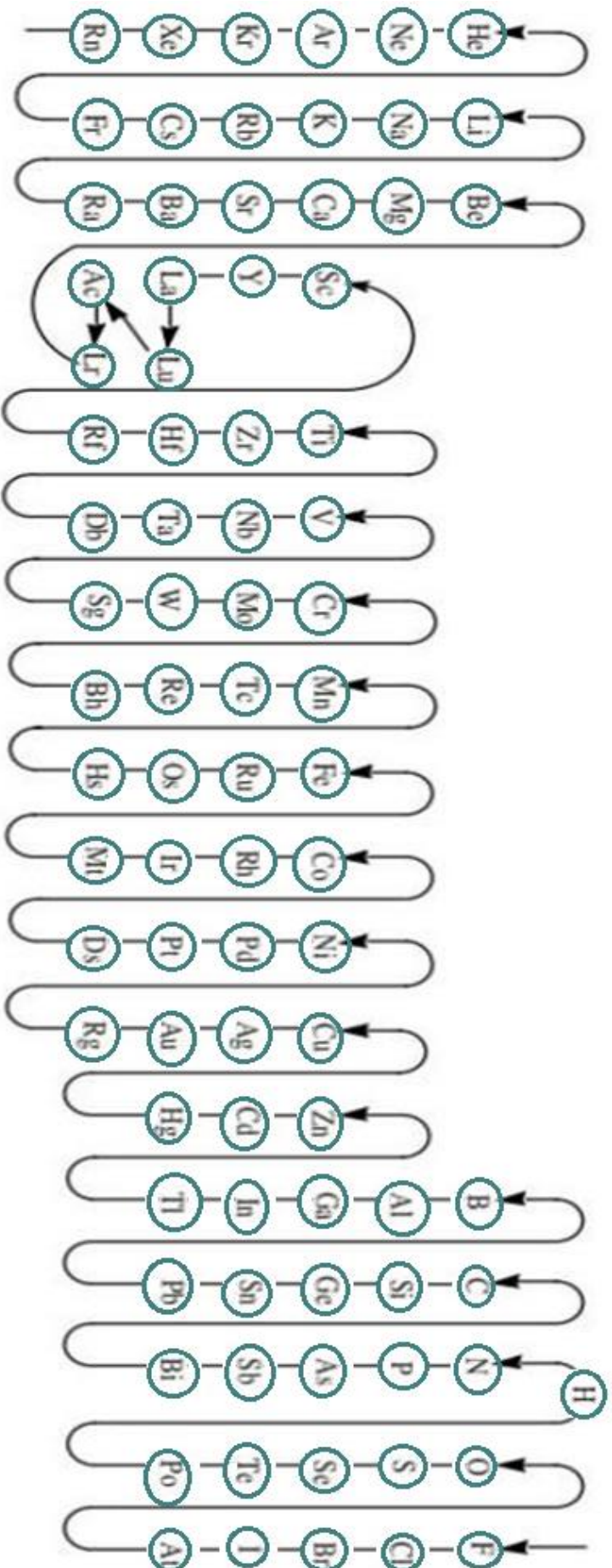


 Diagram illustrating the structure of a polymer chain. A segment of the chain is highlighted and labeled "GRUPO B" (Group B) and "PERIODO" (Period). The diagram shows a repeating unit of the polymer chain, with the highlighted segment representing a specific group or period within the chain.

GRUPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	I A	II A	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B	VIII B	VIII B	I B	II B	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A
PERIODO	s		d										p					
1 (K)	1 H 1.008		METALES METALOIDES NO METAL GASES NOBLES										2 He 4.003					
2 (L)	3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 15.99	9 F 18.99	10 Ne 20.18
	11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.98	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
3 (M)	19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 51.99	25 Mn 54.9	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.8
4 (N)	37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc 98	44 Ru 101.1	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.29
5 (O)	55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.91	72 Hf 178.5	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.2	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222
6 (P)	87 Fr 223	88 Ra 226	89 Ac 227	104 Rf 261	105 Db 262	106 Sg 266	107 Bh 264	108 Hs 269	109 Mt 268	110 Ds 269	111 Rg 272	112 Cn 277	113 Nh 286	114 Fl 289	115 Mc 289	116 Lv 293	117 Ts 294	118 Og 294
7 (Q)																		
Lantánidos			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
Actínidos			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	
f																		