

# 4º E.S.O.

## FÍSICA Y QUÍMICA

### FORMULACIÓN QUÍMICA INORGÁNICA



R. Artacho  
Dpto. de Física  
y Química



1. Introducción
2. Número de oxidación
3. Sustancias elementales o simples
4. Compuestos binarios
5. Compuestos ternarios: hidróxidos
6. Compuestos ternarios: oxoácidos
7. Iones
8. Oxisales
9. Sales ácidas de hidrácidos

## 1. Introducción

- ➡ **La nomenclatura** es el conjunto de reglas que nos permiten nombrar y representar todos los elementos y compuestos conocidos. Se utilizan las normas propuestas por la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada).
  
- ➡ Se estudian los tipos de nomenclatura que pueden emplearse según las directrices de la Ponencia de Química de Andalucía para la Prueba de Acceso a la Universidad:
  - ✍ Nomenclatura de composición con prefijos multiplicativos.
  
  - ✍ Nomenclatura de composición con indicación del número de oxidación con números romanos.

## 2. Número de oxidación

☞ **El número de oxidación (n.o.)** de un átomo en un compuesto es el número teórico (formal) que se obtiene aplicando unas reglas sencillas y que nos informan sobre la carga que presentaría dicho átomo, si los pares electrónicos que forman los enlaces se asignaran a los átomos más electronegativos.

- El n.o. de todos los elementos químicos en su estado libre es cero, en cualquiera de las formas en que se presenten en la naturaleza.
- El n.o. del F en sus compuestos es siempre  $-1$ .
- El n.o. del H es  $+1$ , excepto en las combinaciones con metales, que es  $-1$ .
- La suma algebraica de los n.o. de un compuesto es cero si éste es neutro y si es un ión es igual a la carga del mismo.

## Números de oxidación más frecuentes de algunos no metales

No Metales	Número de Oxidación
H <sup>(1)</sup>	$\pm 1$
F	-1
Cl, Br, I	-1; +1, +3, +5, +7
O <sup>(2)</sup>	-2
S <sup>(3)</sup> , Se, Te	-2; +2, +4, +6
N <sup>(4)</sup>	-3; +1, +2, +3, +4, +5
P	-3; +3, +5
As, Sb, Bi	-3; +3, +5
B	-3; +3
C	-4; +2, +4
Si	-4; +4

- (1) El H actúa siempre con n.o. +1, excepto en los hidruros metálicos, que actúa con -1.
- (2) El O actúa siempre con n.o. -2, excepto frente al F, que lo hace con +2; en los peróxidos, con -1
- (3) El n.o. +2 muy poco frecuente.
- (4) El N forma ácidos solamente con los n.o. +1, +3 y +5.

## Números de oxidación más frecuentes de algunos metales

Metales	Número de Oxidación
Li, Na, K, Rb, Cs, Fr, Ag, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	+1
Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra, Zn, Cd	+2
Cu, Hg <sup>(5)</sup>	+1, +2
Al	+3
Au	+1, +3
Fe, Co, Ni	+2, +3
Sn, Pb, Pt, Pd	+2, +4
Ir	+3, +4
Cr <sup>(6)</sup>	+2, +3, +6
Mn <sup>(6)</sup>	+2, +3, +4, +6, +7
V <sup>(6)</sup>	+2, +3, +4, +5

(5) Cuando actúa con n.o. +1, forma el catión Hg<sub>2</sub><sup>2+</sup>, que no se puede simplificar.

(6) El Cr con n.o. +6, el Mn con +6 y +7 y el V con +5 forman oxácidos, como los no metales.

➔ Los **nombres sistemáticos** están basados en la indicación del número de átomos en la molécula; para ello se utilizan los prefijos multiplicativos recogidos en la tabla IV de las recomendaciones de 2005 de la IUPAC sobre nomenclatura de química inorgánica (Libro Rojo) :

**Tabla IV.** Prefijos multiplicativos

1 mono	11 undeca
2 di (bisb)	12 dodeca
3 tri (tris)	13 trideca
4 tetra (tetrakis)	14 tetradeca
5 penta (pentakis)	15 pentadeca
6 hexa (hexakis)	16 hexadeca
7 hepta (heptakis)	17 heptadeca
8 octa (octakis)	18 octadeca
9 nona (nonakis)	19 nonadeca
10 deca (decakis)	20 icosa

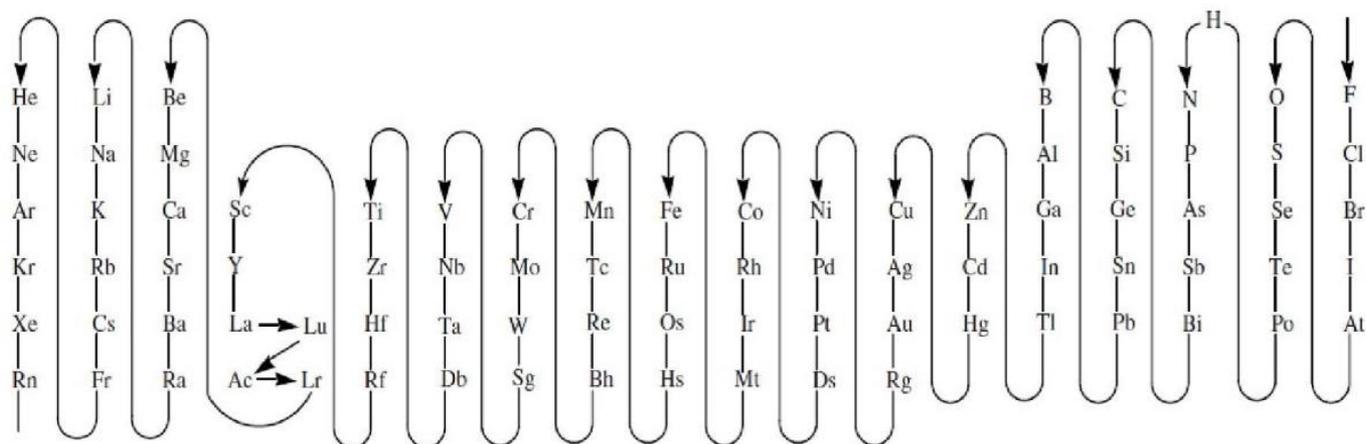
**El prefijo “mono-”** se usa solamente si el elemento no se encuentra habitualmente de forma monoatómica. Si el número de átomos del elemento es grande y desconocido, se puede usar el prefijo “poli-”.

Fórmula	Nombre sistemático	Nombre aceptado	Fórmula	Nombre sistemático	Nombre aceptado
He	helio		P <sub>4</sub>	tetrafósforo	fósforo blanco
O	monooxígeno		S <sub>8</sub>	octaazufre	
O <sub>2</sub>	dioxígeno	oxígeno	S <sub>6</sub>	hexaazufre	
O <sub>3</sub>	trioxígeno	ozono	S <sub>n</sub>	poliazufre	
H	monohidrógeno		N	mononitrógeno	
H <sub>2</sub>	dihidrógeno		N <sub>2</sub>	dinitrógeno	

Tradicionalmente se han utilizado los nombres flúor, cloro, bromo, yodo, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno, para indicar las sustancias diatómicas que forman estos elementos en la naturaleza y cuyas fórmulas son: F<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>. Su uso está muy extendido.

### 4.1. Introducción

- ➔ Estos compuestos están formados por dos elementos distintos.
- ➔ Para escribir sus fórmulas y nombrarlos en los distintos sistemas, hay que tener en cuenta la electronegatividad. Se debe utilizar el orden establecido en la [tabla VI de las recomendaciones de 2005 de la IUPAC](#).



- El constituyente electronegativo, a efecto de formulación y nomenclatura, será el primero en la secuencia de la tabla VI y, por tanto, el electropositivo el último.
- Cuando los constituyentes tienen carga (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 átomos de cada elemento se indica con un subíndice detrás del símbolo correspondiente.

## 4.2. Nomenclatura

### Nomenclatura estequiométrica

- ☞ Se nombra, en primer lugar, el elemento más electronegativo; 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 menos electronegativo 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.
- ☞ Cuando el oxígeno es el elemento más electronegativo, se nombra como “**óxido**”.
- ☞ En el caso del azufre, cuando actúa como elemento más electronegativo, la terminación “-uro” se añade a la raíz latina (sulphur), nombrándose como “**sulfuro**”.
- ☞ Cuando no hay ambigüedad en la estequiometría de un compuesto, no es necesario utilizar los prefijos multiplicativos. Esto ocurre cuando se forma un único compuesto entre dos elementos.



## 4.2. Nomenclatura

### Nomenclatura basada en el número de oxidación

- ➔ Igual que antes, se nombra el elemento más electronegativo, con el sufijo “-uro”, pero sin prefijos multiplicativos; a continuación, tras la palabra “de”, se nombra el menos electronegativo, indicándose su número de oxidación mediante números romanos entre paréntesis.
  
- ➔ Cuando los elementos tienen un único estado de oxidación, no se indica en el nombre del compuesto.



## 4. Compuestos binarios

## 4.3. Hidruros

- ☞ Son combinaciones del hidrógeno con otro elemento.
- ☞ En estos compuestos, el hidrógeno actúa con **número de oxidación -1**, sería el elemento más electronegativo, y el metal con alguno de sus números de oxidación positivo..

**Nomenclatura estequiométrica**

- ☞ Se nombra, en primer lugar, el elemento más electronegativo; 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 menos electronegativo 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.

**Nomenclatura basada en el número de oxidación**

- ☞ Se nombra el elemento más electronegativo, con el sufijo “-uro”, pero sin prefijos multiplicativos; a continuación, tras la palabra “de”, se nombra el menos electronegativo, indicándose su número de oxidación mediante números romanos entre paréntesis.

### 4.3. Hidruros

Fórmula	Nomenclatura estequiométrica	Nomenclatura números romanos
$\text{SnH}_2$	dihidruro de estaño	hidruro de estaño(II)
$\text{SnH}_4$	tetrahidruro de estaño	hidruro de estaño(IV)
$\text{LiH}$	hidruro de litio	hidruro de litio
$\text{ZnH}_2$	dihidruro de cinc o hidruro de cinc	hidruro de cinc

### 4.3.1. Combinaciones del hidrógeno con los no metales de los grupos 13, 14 y 15

- ➔ Se nombran igual que los hidruros metálicos. De acuerdo con la tabla VI de la IUPAC de 2005, el hidrógeno es más electronegativo y actúa con **número de oxidación -1**.

Fórmula	Nomenclatura estequiométrica	Nomenclatura números romanos
BH <sub>3</sub>	trihidruro de boro o hidruro de boro	hidruro de boro
PH <sub>3</sub>	trihidruro de fósforo	hidruro de fósforo (III)
PH <sub>5</sub>	pentahidruro de fósforo	hidruro de fósforo(V)

### 4.3.2. Combinaciones del hidrógeno con los no metales de los grupos 16 y 17 (hidrácidos)

- ➔ Ahora, **el hidrógeno es el elemento menos electronegativo y actúa con número de oxidación +1.**
- ➔ Los halógenos y los anfígenos, son los elementos más electronegativos, actuando con números de oxidación -1 y -2, respectivamente.

Fórmula	Nomenclatura estequiométrica	En disolución acuosa
HF	fluoruro de hidrógeno	ácido fluorhídrico
HCl	cloruro de hidrógeno	ácido clorhídrico
HI	yoduro de hidrógeno	ácido yodhídrico
H <sub>2</sub> S	sulfuro de hidrógeno o sulfuro de dihidrógeno	ácido sulfhídrico
H <sub>2</sub> Te	telururo de hidrógeno o telururo de dihidrógeno	ácido telurhídrico
* HCN	cianuro de hidrógeno	ácido cianhídrico

### 4.3.3. Hidruros padres o progenitores

- Uno de los sistemas de nomenclatura recogidos en las recomendaciones de 2005 de la IUPAC, es la denominada **sustitutiva**.
- Esta forma de nombrar los compuestos está basada en los denominados “hidruros padres o progenitores”. Éstos son hidruros, con un número determinado de átomos de hidrógeno unidos al átomo central, de los elementos de los grupos 13 al 17 de la tabla periódica.

grupo 13		grupo 14		grupo 15		grupo 16		grupo 17	
BH <sub>3</sub>	borano	CH <sub>4</sub>	metano	NH <sub>3</sub>	azano	H <sub>2</sub> O	oxidano	HF	fluorano
AlH <sub>3</sub>	alumano	SiH <sub>4</sub>	silano	PH <sub>3</sub>	fosfano	H <sub>2</sub> S	sulfano	HCl	clorano
GaH <sub>3</sub>	galano	GeH <sub>4</sub>	germano	AsH <sub>3</sub>	arsano	H <sub>2</sub> Se	selano	HBr	bromano
InH <sub>3</sub>	indigano	SnH <sub>4</sub>	estannano	SbH <sub>3</sub>	estibano	H <sub>2</sub> Te	telano	HI	yodano
TlH <sub>3</sub>	talano	PbH <sub>4</sub>	plumbano	BiH <sub>3</sub>	bismutano	H <sub>2</sub> Po	polano	HAt	astatano

- Se admiten los nombres de **amoniaco** para el NH<sub>3</sub> y de **agua** para el H<sub>2</sub>O; pero **dejan de ser aceptados** los nombres comunes de fosfina (PH<sub>3</sub>), arsina (AsH<sub>3</sub>) y estibina (SbH<sub>3</sub>).

### 4.5. Combinaciones binarias del oxígeno: óxidos

- ➔ Se denominan así a las **combinaciones del oxígeno con otro elemento, metálico o no metálico, a excepción de los halógenos.**
- ➔ En estos compuestos, el número de oxidación del oxígeno es -2, mientras que el otro elemento actúa con número de oxidación positivo.
- ➔ Si se quiere escribir la fórmula, el oxígeno ocupa el segundo lugar. En cambio, **el oxígeno se nombra en primer lugar como óxido.**

### 4.5. Combinaciones binarias del oxígeno: óxidos

Fórmula	Nomenclatura estequiométrica	Nomenclatura números romanos
FeO	monóxido de hierro u óxido de hierro	óxido de hierro (II)
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	trióxido de dihierro	óxido de hierro (III)
K <sub>2</sub> O	óxido de dipotasio u óxido de potasio	óxido de potasio
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	trióxido de dialuminio u óxido de aluminio	óxido de aluminio
Cu <sub>2</sub> O	monóxido de dicobre u óxido de dicobre	óxido de cobre (I)
CdO	óxido de cadmio	óxido de cadmio
CO <sub>2</sub>	dióxido de carbono	óxido de carbono (IV)
N <sub>2</sub> O	monóxido de dinitrógeno u óxido de dinitrógeno	óxido de nitrógeno (I)
NO	monóxido de nitrógeno u óxido de nitrógeno	óxido de nitrógeno (II)
NO <sub>2</sub>	dióxido de nitrógeno	óxido de nitrógeno (IV)

### 4.5.1. Combinaciones binarias del oxígeno con los halógenos

- ☞ Anteriormente a las recomendaciones de 2005 de la IUPAC, la secuencia de electronegatividades era diferente. El oxígeno era el segundo elemento, después del flúor, por lo que las combinaciones del oxígeno con **cloro**, **bromo**, **yodo** y **astato**, también eran nombradas como óxidos.

Antes		Recomendaciones 2005	
Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
$\text{Cl}_2\text{O}$	óxido de dicloro	$\text{OCl}_2$	dicloruro de oxígeno
$\text{ClO}_2$	dióxido de cloro	$\text{O}_2\text{Cl}$	cloruro de dióxígeno
$\text{Br}_2\text{O}_5$	pentaóxido de dibromo	$\text{O}_5\text{Br}_2$	dibromuro de pentaóxígeno

### 4.5.2. Peróxidos

- ☞ Son combinaciones del **anión peróxido**,  $O_2^{2-}$ , con un elemento metálico o no metálico. El anión peróxido también puede ser nombrado como dióxido(2-).

Fórmula	Nombre estequiométrico	Números romanos
$Na_2O_2$	dióxido de sodio	peróxido de sodio
$CuO_2$	dióxido de cobre	peróxido de cobre (II)
(*) $H_2O_2$	dióxido de hidrógeno	peróxido de hidrógeno

- En estos compuestos el **oxígeno actúa con número de oxidación -1**

(\*) agua oxigenada

### 4.6.1. Combinaciones binarias metal con no metal: sales binarias

- ☞ Aparece en primer lugar el metal, ya que se trata del elemento menos electronegativo, y, a continuación, el no metal.
- ☞ **Se nombra en primer lugar el elemento no metálico con la terminación “-uro”, y a continuación se nombra el metal.**

Fórmula	Nomenclatura estequiométrica	Números romanos
NaBr	bromuro de sodio	bromuro de sodio
FeCl <sub>3</sub>	tricloruro de hierro	cloruro de hierro(III)
Al <sub>2</sub> Se <sub>3</sub>	triseleniuro de dialuminio o seleniuro de aluminio	seleniuro de aluminio
PtI <sub>4</sub>	tetrayoduro de platino	yoduro de platino(IV)
CaF <sub>2</sub>	difluoruro de calcio o fluoruro de calcio	fluoruro de calcio
Na <sub>2</sub> Te	telururo de disodio o telururo de sodio	telururo de sodio
AuI <sub>3</sub>	triyoduro de oro	yoduro de oro(III)
* NH <sub>4</sub> Cl	cloruro de amonio	cloruro de amonio
* KCN	cianuro de potasio	cianuro de potasio

\* También se consideran sales los compuestos del ion cianuro con los metales y aquellos que tienen el amonio como catión.

### 4.6.2. Combinaciones binarias no metal con no metal

- ☞ Hay que tener presente la secuencia de electronegatividad de los elementos según tabla VI.
- ☞ **Se nombra el más electronegativo, con la terminación “-uro”, y tras la partícula “de” se nombra al elemento menos electronegativo.**
- ☞ **Según los casos se utilizarán los prefijos de cantidad o el número de oxidación, como se observa en los ejemplos.**

Fórmula	Nomenclatura estequiométrica	Números romanos
$SF_6$	hexafluoruro de azufre	fluoruro de azufre (VI)
$PCl_3$	tricloruro de fósforo	cloruro de fósforo (III)
$PCl_5$	pentacloruro de fósforo	cloruro de fósforo (V)
BN	nitruro de boro	nitruro de boro
$ICl_7$	heptacloruro de yodo	cloruro de yodo (VII)
$As_2Se_5$	pentaseleniuro de diarsénico	seleniuro de arsénico (V)
$CCl_4$	tetracloruro de carbono	cloruro de carbono (IV)

- ☞ Son combinaciones ternarias en las que el **anión hidróxido,  $\text{OH}^-$** , se **combina con cationes metálicos**. En la fórmula, el número de iones  $\text{OH}^-$  coincide con el número de oxidación del catión metálico, para que la suma total de las cargas sea cero.
- ☞ **Se nombran según la nomenclatura estequiométrica o con números romanos**

Fórmula	Nomenclatura estequiométrica	Números romanos
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	dihidróxido de calcio o hidróxido de calcio	hidróxido de calcio
$\text{NaOH}$	monohidróxido de sodio o hidróxido de sodio	hidróxido de sodio
$\text{Sn}(\text{OH})_2$	dihidróxido de estaño	hidróxido de estaño (II)
$\text{Sn}(\text{OH})_4$	tetrahidróxido de estaño	hidróxido de estaño (IV)
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	dihidróxido de cobre	hidróxido de cobre(II)
$\text{NH}_4\text{OH}$	hidróxido de amonio	hidróxido de amonio

6. Compuestos ternarios: Oxoácidos

- ➔ Ácidos que contienen oxígeno; así, estos compuestos tienen como fórmula general:



- ➔ **El hidrógeno actúa con número de oxidación +1 y el oxígeno -2. Siendo X el átomo central.**
- ➔ La carga total del compuesto es cero, ya que se trata de un compuesto neutro.
- ➔ Como átomo central pueden actuar los elementos no metálicos y algunos metales de transición (Mn, Cr, Mo, W y V) con sus números de oxidación más altos.
- ➔ Según las recomendaciones de la IUPAC de 2005, se pueden nombrar de tres formas diferentes: nomenclatura común o clásica, nomenclatura de adición y nomenclatura de hidrógeno. **Usaremos la nomenclatura común o clásica.**
- ➔ **Para nombrarlos, se antepone la palabra “ácido” a la raíz del nombre del elemento con los prefijos y sufijos correspondientes.**

**Ejemplo:**



**ácido perclórico**

- ☞ Es importante, conocer los números de oxidación que pueden presentar los elementos que actúan como átomo central para formar oxoácidos.

Elementos	Números de oxidación para formar oxoácidos			
	hipo- -oso	-oso	-ico	per- -ico
halógenos (Cl, Br, I)	+1	+3	+5	+7
anfígenos (S, Se, Te)	+2	+4	+6	
nitrogenoideos (N, P, As, Sb)	+1	+3	+5	
carbonoideos (C, Si)			+4	
B			+3	
Mn			+6	+7
Cr, Mo, W			+6	
V			+5	

### Para determinar la fórmula del compuesto ácido perclórico:

- ☞ A partir del número de oxidación del átomo central : **Cl<sup>+7</sup>**
- ☞ El número de átomos de oxígeno (-2) tiene que superar por la mínima, la carga del átomo central: 4 átomos de oxígeno (-2) = - 8
- ☞ Y los átomos de hidrógeno (+1) para que al molécula sea neutra: 1 átomo H

**Ejemplo:**      **H<sup>(+1)</sup> Cl<sup>(+7)</sup> O<sup>(-2)</sup><sub>4</sub>**      **H Cl O<sub>4</sub>**      **ácido perclórico**

Fórmula	Nombre común o clásico	Fórmula	Nombre común o clásico
HClO	ácido hipocloroso (Cl, Br, I)	H <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	ácido hiponitroso (N, P, As, Sb)
HClO <sub>2</sub>	ácido cloroso	HNO <sub>2</sub>	ácido nitroso
HClO <sub>3</sub>	ácido clórico	HNO <sub>3</sub>	ácido nítrico
HClO <sub>4</sub>	ácido perclórico	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	ácido carbónico (C, Si)
H <sub>2</sub> SO <sub>2</sub>	ácido hiposulfuroso (S, Se, Te)	H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	ácido crómico (Cr, Mo, W)
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	ácido sulfuroso	H <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub>	ácido mangánico
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	ácido sulfúrico	HMnO <sub>4</sub>	ácido permangánico

## Prefijos orto- y meta-

- ☞ En algunos casos, un elemento con un número de oxidación determinado, puede ser el átomo central de dos oxoácidos diferentes, cuya diferencia es el número de moléculas de agua (realmente difieren en el número de átomos de H y O).
- ☞ **En estos casos, al oxoácido de mayor contenido de H<sub>2</sub>O se le añade el prefijo “orto-” y al de menor “meta-”.** Los casos habituales son:

Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	ácido ortofosforoso o ácido fosforoso	HPO <sub>2</sub>	ácido metafosforoso
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	ácido ortofosfórico o ácido fosfórico	HPO <sub>3</sub>	ácido metafosfórico
H <sub>3</sub> AsO <sub>3</sub>	ácido ortoarsenioso o ácido arsenioso	HAsO <sub>2</sub>	ácido metaarsenioso
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	ácido ortoarsénico o ácido arsénico	HAsO <sub>3</sub>	ácido metaarsénico
H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub>	ácido ortosilícico o ácido silícico	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	ácido metasilícico
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	ácido ortobórico o ácido bórico	HBO <sub>2</sub>	ácido metabórico

### Oxoácidos con doble número del átomo central (uso del prefijo di-)

- ☞ Estos compuestos se consideran resultante de la condensación de dos moléculas de ácido y eliminación de una de agua.
- ☞ **Se nombran colocando el prefijo di- delante del nombre del ácido de procedencia.**
- ☞ Anteriormente eran nombrados con el prefijo piro- (ya en desuso), ya que se obtenían por calentamiento.

Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
$H_3PO_4$	ácido fosfórico	$H_4P_2O_7$	ácido difosfórico
$H_2CrO_4$	ácido crómico	$H_2Cr_2O_7$	ácido dicrómico
$H_2SO_4$	ácido sulfúrico	$H_2S_2O_7$	ácido disulfúrico
$H_2SO_4$	ácido sulfúrico	$H_2S_2O_3$	ácido tiosulfúrico *

- \* **Tioácidos:** derivan de los oxoácidos por sustitución de uno o más átomos de oxígeno por S.

## 7.1. Cationes

- ☞ Los iones son especies con carga, ya sea un átomo o un grupo de átomos.
- ☞ En la fórmula de los iones monoatómicos, la carga se expresa con un superíndice a la derecha del símbolo del elemento:  $\text{Cu}^{2+}$
- ☞ En los iones poliatómicos, la carga corresponde a la suma de los números de oxidación que se atribuye a los elementos que lo constituyen,  $\text{SO}_4^{2-}$ ; es decir, pertenece a todo el ion.

Fórmula	Mediante número de carga	Números romanos
$\text{Fe}^{2+}$	cación hierro (2+)	cación hierro (II)
$\text{Fe}^{3+}$	cación hierro (3+)	cación hierro (III)
$\text{Au}^+$	cación oro (1+)	cación oro (I)
$\text{Au}^{3+}$	cación oro (3+)	cación oro (III)
$\text{K}^+$	cación potasio (1+)	cación potasio
$\text{Mg}^{2+}$	cación magnesio (2+)	cación magnesio
$\text{H}^+$	cación hidrógeno (1+)	cación hidrógeno

## 7.2. Cationes heteropoliatómicos

- ☞ El nombre del ion obtenido formalmente al añadir un ion hidrógeno,  $H^+$ , a un hidruro “padre”, se obtiene cambiando la terminación “-o” por “-io”.

Fórmula	Nombre derivado de hidruro “padre”	Nombre común aceptado
$H_3O^+$	oxidanio	oxonio *
$NH_4^+$	azanio	amonio
$PH_4^+$	fosfanio	

\* No se admite el nombre de hidronio.

### 7.3. Aniones monoatómicos

- ☞ Se nombran añadiendo la terminación “-uro” al nombre del elemento, seguido del número de carga correspondiente, si no hay ambigüedad, se puede omitir el número de carga.

Fórmula	Mediante número de carga	Fórmula	Mediante número de carga
Cl <sup>-</sup>	cloruro (1-) o cloruro	S <sup>2-</sup>	sulfuro (2-) o sulfuro
H <sup>-</sup>	hidruro (1-) o hidruro	Se <sup>3-</sup>	seleniuro (3-) o seleniuro
N <sup>3-</sup>	nitruro (3-) o nitruro	O <sup>2-</sup>	óxido (2-) u óxido
As <sup>3-</sup>	arseniuro (3-) o arseniuro	C <sup>4-</sup>	carburo (4-) o carburo

## 7.4. Aniones derivados de oxoácidos

- ☞ Son los iones que resultan por la pérdida de iones hidrógeno,  $H^+$ , de un oxoácido.
- ☞ **Nomenclatura común:** Se cambia la terminación “-oso” o “-ico” del oxoácido por “-ito” o “-ato”, respectivamente. Nombrándose como ion o anión, en vez de ácido.

Fórmula	Nombre oxoácido	Fórmula	Nombre anión
HClO	ácido hipocloroso	$ClO^-$	anión hipoclorito
$H_2SO_4$	ácido sulfúrico	$SO_4^{2-}$	anión sulfato
$HNO_2$	ácido nitroso	$NO_2^-$	anión nitrito
$H_2CO_3$	ácido carbónico	$CO_3^{2-}$	anión carbonato
$H_2CrO_4$	ácido crómico	$CrO_4^{2-}$	anión cromato
$H_2MnO_4$	ácido mangánico	$MnO_4^{2-}$	anión manganato
$HMnO_4$	ácido permangánico	$MnO_4^-$	anión permanganato
$H_2SO_4$	ácido sulfúrico	$HSO_4^-$	anión hidrogenosulfato

- Combinación de un anión de oxoácido con un catión. La suma total de las cargas es cero.
- Nomenclatura común o clásica:** se nombra el oxoanión y, tras la palabra “de”, se indica el nombre del catión, indicando entre paréntesis el número de carga o el número de oxidación, si es necesario.

Fórmula	Oxoanión	Catión	Nombre: número de carga	Nombre: Sistema de Stock
$\text{Fe}(\text{ClO}_3)_3$	$\text{ClO}_3^-$	$\text{Fe}^{3+}$	clorato de hierro (3+)	clorato de hierro (III)
$\text{Au}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Au}^{3+}$	sulfato de oro (3+)	sulfato de oro (III)
$\text{KNO}_3$	$\text{NO}_3^-$	$\text{K}^+$	nitrate de potasio	nitrate de sodio
$\text{AlPO}_4$	$\text{PO}_4^{3-}$	$\text{Al}^{3+}$	(orto)fosfato de aluminio	(orto)fosfato de aluminio
$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{NH}_4^+$	carbonato de amonio	carbonato de amonio
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	$\text{K}^+$	dicromato de potasio	dicromato de potasio
$\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$	$\text{PO}_3^-$	$\text{Ca}^{2+}$	metafosfato de calcio	metafosfato de calcio
$\text{RbMnO}_4$	$\text{MnO}_4^-$	$\text{Rb}^+$	permanganato de rubidio	permanganato de rubidio
$\text{Rb}_2\text{MnO}_4$	$\text{MnO}_4^{2-}$	$\text{Rb}^+$	manganato de rubidio	manganato de rubidio

## 8.1. Oxisales ácidas

- ☞ Se forman con oxoaniones que contienen hidrógeno y cationes, dando especies neutras llamadas sales (oxisales) ácidas. Se nombran de manera análoga a las oxisales.

Fórmula	Oxoanión	Nombre ion...	Catión	Oxial ácida
$\text{Cu}(\text{HSO}_4)_2$	$\text{HSO}_4^-$	hidrogenosulfato	$\text{Cu}^{2+}$	hidrogenosulfato de cobre(II)
$\text{LiHSO}_3$	$\text{HSO}_3^-$	hidrogenosulfito	$\text{Li}^+$	hidrogenosulfito de litio
$\text{NH}_4\text{HCO}_3$	$\text{HCO}_3^-$	hidrogenocarbonato	$\text{NH}_4^+$	hidrogenocarbonato de amonio
$\text{CaHPO}_4$	$\text{HPO}_4^{2-}$	hidrogenofosfato	$\text{Ca}^{2+}$	hidrogenofosfato de calcio
$\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	dihidrogenofosfato	$\text{Mg}^{2+}$	dihidrogenofosfato de magnesio
$\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_3)_3$	$\text{H}_2\text{PO}_3^-$	dihidrogenofosfito	$\text{Fe}^{3+}$	dihidrogenofosfito de hierro(III)
$\text{FeHBO}_3$	$\text{HBO}_3^{2-}$	hidrogenoborato	$\text{Fe}^{2+}$	hidrogenoborato de hierro(II)
$\text{KH}_2\text{BO}_3$	$\text{H}_2\text{BO}_3^-$	dihidrogenoborato	$\text{K}^+$	dihidrogenoborato de potasio
$\text{Cd}(\text{HS}_2\text{O}_7)_2$	$\text{HS}_2\text{O}_7^-$	hidrogenodisulfato	$\text{Cd}^{2+}$	hidrogenodisulfato de cadmio
$\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$	$\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7^{2-}$	dihidrogenodifosfato	$\text{Na}^+$	dihidrogenodifosfato de sodio

- ☞ Los hidrácidos que contienen dos átomos de hidrógeno en su fórmula, pueden perder un  $H^+$  y dar lugar a la formación de un anión que contiene hidrógeno.
- ☞ Estos aniones se nombran anteponiendo la palabra “**hidrogeno**” al nombre del elemento que lo acompaña acabado en “**-uro**”.
- ☞ Cuando estos aniones se combinan con cationes, generalmente metálicos, originan sales ácidas y se nombran de acuerdo a las reglas de los compuestos binarios.

Fórmula	Anión	Nombre ion...	Nomenclatura estequiométrica	Números romanos
KHS	$HS^-$	hidrogenosulfuro	hidrogenosulfuro de potasio	hidrogenosulfuro de potasio
$Ca(HSe)_2$	$HSe^-$	hidrogenoseleniuro	bis(hidrogenoseleniuro) de calcio	hidrogenoseleniuro de calcio
$Cu(HTe)_2$	$HTe^-$	hidrogenotelururo	bis(hidrogenotelururo) de cobre	hidrogenotelururo de cobre (II)
$NH_4HS$	$HS^-$	hidrogenosulfuro	hidrogenosulfuro de amonio	hidrogenosulfuro de amonio