

REGLAS BÁSICAS EN LA FORMULACIÓN

Las reglas de nomenclatura y formulación que vamos a seguir son las que se establecen en la Ponencia de Química de Andalucía en 2011 que se basan en las recomendaciones de la IUPAC de 2005. La nomenclatura a utilizar para los compuestos binarios es la llamada de composición o estequiométrica con dos variantes: utilizando prefijos multiplicadores y expresando el número de oxidación con números romanos. Para los compuestos ternarios (oxoácidos y oxosales) se utilizará la nomenclatura tradicional.

♣ Las fórmulas de los compuestos se dividen en dos partes: en la izquierda se sitúa la parte positiva (catión) y en la derecha la parte negativa (anión). Al nombrarlo se hace en orden inverso.

♣ En una fórmula, el subíndice que se escribe en la parte inferior derecha de un símbolo representa el número de átomos de ese elemento químico en ese compuesto.

♣ La suma de los números de oxidación de todos los átomos de los elementos que intervienen en un compuesto debe ser cero.

♣ Si se puede, se simplifican los subíndices (hay excepciones, como los peróxidos), teniendo en cuenta que deben ser números enteros y que el subíndice 1 no se escribe.

♣ En la nomenclatura con prefijos multiplicadores: se anteponen prefijos a los nombres de los componentes que hacen referencia a los subíndices (mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa- y hepta). Si el subíndice del primer componente es 1 se suele omitir el prefijo mono-.

♣ En la nomenclatura con números romanos: se pone entre paréntesis y en números romanos el número de oxidación que está utilizando el elemento de la izquierda en esa fórmula. Si dicho elemento tuviera un solo número de oxidación no se indica entre paréntesis.

♣ En la nomenclatura tradicional, para los oxoácidos, se indica el número de oxidación del elemento central añadiendo prefijos y sufijos al nombre del elemento.

Prefijo	Sufijo	Según los números de oxidación que tenga:			
		Con 4	Con 3	Con 2	Con 1
Hipo-	-oso	El menor	El menor	-	-
	-oso	El 2º menor	El 2º menor	El menor	-
	-ico	El 3º menor	El mayor	El mayor	El único
Per-	-ico	El mayor	-	-	-

♣ En la nomenclatura tradicional, para nombrar los aniones, se indica el número de oxidación del elemento de la izquierda según el ácido del que procediera:

Si el sufijo en el ácido era :	El sufijo en el anión será :
-OSO	-ITO
-ICO	-ATO

ESQUEMA DE LA NOMENCLATURA Y FORMULACIÓN

-COMPUESTOS BINARIOS

- 1 -CON OXÍGENO (ÓXIDOS Y PERÓXIDOS)
- 2 -CON HIDRÓGENO (HIDRUROS E HIDRÁCIDOS)
- 3 -SIN OXÍGENO NI HIDRÓGENO (SALES BINARIAS)
- 4 - IONES MONOATÓMICOS: CATIONES Y ANIONES

-COMPUESTOS TERNARIOS

- 5 -HIDRÓXIDOS
- 6- ACIDOS OXOÁCIDOS- CATIONES Y ANIONES POLIATÓMICOS
- 7 -SALES DERIVADAS DE LOS ÁCIDOS OXOÁCIDOS
- 8 -SALES ÁCIDAS

1-COMPUESTOS CON OXÍGENO

1.1.ÓXIDOS

Un **óxido** es un compuesto químico resultante de la combinación del oxígeno con cualquier otro elemento químico, del que recibe el nombre, excepto con el flúor.

El oxígeno proporciona las características químicas a los óxidos y presenta el estado de oxidación -2 , actuando, por tanto, como parte negativa en el compuesto, mientras que el otro elemento, que da nombre al óxido, actúa siempre con estado de oxidación positivo.

-Formulación.

La fórmula general de los óxidos es la siguiente: X_2O_n , siendo X el elemento que da nombre al óxido, n es el estado de oxidación del elemento X en el óxido y 2 corresponde al estado de oxidación del oxígeno cambiado de signo: Fe_2O_3

En los óxidos, y en el resto de compuestos binarios, los subíndices que indican el número de átomos de cada elemento son los estados de oxidación intercambiados y positivos. Por ello, al elemento X le corresponde el subíndice 2.

Cuando n es un número par, la fórmula del óxido debe simplificarse : $Ba_2O_2 = BaO$

Nomenclatura.

El nombre de los óxidos depende de la nomenclatura elegida:

a) Según la nomenclatura sistemática estequiométrica, de prefijos multiplicadores el nombre será el siguiente:

prefijo de número- óxido de -prefijo de número - nombre del elemento X

Pentaóxido de difosforo: P_2O_5

El prefijo indica el número de átomos de oxígeno o elemento X que hay en la fórmula, siendo di, tri, tetra, penta, hexa, hepta... para dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete... at.

b) Según la nomenclatura sistemática de números romanos, el nombre será el siguiente:
 óxido de - nombre del elemento X - (estado de oxidación de X en números romanos)

óxido de hierro (III) Fe_2O_3

Cuando X tiene un solo estado de oxidación, se omite dicho estado colocado entre paréntesis.

Además de las nomenclaturas sistemáticas, la IUPAC admite nombres comunes o triviales para algunos óxidos (agua : H_2O).

Ejemplos:

Óxido	Nomenclaturas estequiométricas o de composición	
	Números romanos	Prefijos numéricos
FeO	Óxido de hierro (II)	Monóxido de monohierro
Fe_2O_3	Óxido de hierro (III)	Trióxido de dihierro
CuO	Óxido de cobre (II)	Monóxido de monocobre
Na_2O	Óxido de sodio	Óxido de sodio
Cl_2O	Óxido de cloro (I)	Monóxido de dicloro
Cl_2O_7	Óxido de cloro (VII)	Heptaóxido de dicloro

1.2. PERÓXIDOS

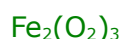
Un **peróxido** es un compuesto químico resultante de la combinación del grupo peroxo con otros elementos químicos, del que recibe el nombre, generalmente metálicos.

El grupo peroxo, O_2^{2-} , proporciona las características químicas a los peróxidos y en él, el oxígeno presenta el estado de oxidación 1-, actuando, por tanto, como parte negativa en el compuesto, mientras que el otro elemento, que da nombre al peróxido, actúa siempre con estado de oxidación positivo. En este compuesto el grupo O_2^{2-} no se puede separar.

-Formulación.

La fórmula general de los óxidos es la siguiente: $\text{X}_2(\text{O}_2)_n$

siendo X el elemento que da nombre al óxido, n es el estado de oxidación del elemento X en el óxido y 2 corresponde al estado de oxidación del grupo peroxo:



Cuando n es un número par, la fórmula del óxido debe simplificarse:



-Nomenclatura.

El nombre de los peróxidos depende de la nomenclatura elegida:

a) Según la nomenclatura estequiométrica de números romanos el nombre será el siguiente:

peróxido de <nombre del elemento X> (estado de oxidación de X en números romanos)

$\text{Fe}_2(\text{O}_2)_3$: peróxido de hierro (II)

Cuando X tiene un solo estado de oxidación, se omite dicho estado colocado entre paréntesis-

b) Según la nomenclatura sistemática de prefijos numéricos el nombre será el siguiente:

<prefijo de número> óxido de <prefijo de número> nombre del elemento X



El prefijo indica el número de átomos de oxígeno o elemento X que hay en la fórmula, siendo di, tri, tetra, penta, hexa, hepta... para dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete... átomos.

2-COMPUESTOS CON HIDRÓGENO

2.1. HIDRUIROS

Un hidruro es un compuesto químico resultante de la combinación del hidrógeno con cualquier otro elemento químico, del que recibe el nombre, excepto los que pertenecen a los grupos 16 Y 17

El hidrógeno proporciona las características químicas a los hidruros y es el único caso en el que presenta el estado de oxidación -1 , actuando, por tanto, como parte negativa en el compuesto, mientras que el otro elemento, que da nombre al hidruro, actúa siempre con estado de oxidación positivo.

- Formulación.

La fórmula general de los hidruros es la siguiente:



siendo X el elemento que da nombre al hidruro y n es el estado de oxidación del elemento X en el hidruro:



El hidrógeno siempre actúa con estado de oxidación -1 . Como en el resto de los compuestos binarios los subíndices que acompañan a cada elemento se corresponde con los estados de oxidación intercambiados y siempre positivos. En este caso, al metal le corresponde un subíndice igual a 1, que no se escribe en la fórmula.

- Nomenclatura.

El nombre de los hidruros depende de la nomenclatura elegida:

a) Según la nomenclatura estequiométrica, el nombre será el siguiente:

hidruro de <nombre del elemento X> (estado de oxidación de X en números romanos)

hidruro de hierro (II)

cuando X tiene un solo estado de oxidación, se omite dicho estado colocado entre paréntesis-

b) Según la nomenclatura sistemática de prefijos numéricos, el nombre será el siguiente:

<prefijo de número> hidruro de <nombre del elemento X>

Dihidruro de hierro

El prefijo indica el número de átomos de hidrógeno que hay en la fórmula, siendo di, tri, tetra, penta, hexa, hepta... para dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete... átomos de hidrógeno.

Además de las nomenclaturas sistemáticas, la IUPAC admite nombres comunes o triviales para distintos hidruros.

- Ejemplos.

Formulación:

Metal	Estado de oxidación	Hidruro
Na	1+	NaH
Ba	2+	BaH ₂
Fe	2+	FeH ₂
	3+	FeH ₃
Cu	1+	CuH
	2+	CuH ₂

Nomenclatura:

Hidruro	Estequiométrica	Prefijos numéricos
NaH	Hidruro de sodio	Hidruro de sodio
BaH ₂	Hidruro de bario	Dihidruro de bario
FeH ₂	Hidruro de hierro (II)	Dihidruro de hierro
FeH ₃	Hidruro de hierro (III)	Trihidruro de hierro
CuH	Hidruro de cobre (I)	Monohidruro de cobre
CuH ₂	Hidruro de cobre (II)	Dihidruro de cobre

Algunos ejemplos de hidruros con nombres comunes o triviales son los siguientes:

CH ₄	Metano- Tetrahidruro de carbono o Hidruro de carbono (IV)
NH ₃	Amoníaco –trihidruro de nitrógeno ó hidruro de nitrógeno (III)
PH ₃	Fosfano –trihidruro de fósforo ó hidruro de fósforo (III)–
AsH ₃	Arsano –trihidruro de arsénico ó hidruro de arsénico (III)
SbH ₃	Estibano- Trihidruro de antimonio o hidruro de antimonio (III)

2.2.HIDRÁCIDOS

Los **ácidos hidrácidos** son compuestos químicos resultantes de la combinación del hidrógeno con los elementos químicos pertenecientes a los grupos 16 y 17 , cuando presentan estados de oxidación 1– y 2–, respectivamente.

Estos compuestos no pueden ser considerados hidruros, a pesar de ser combinaciones con el hidrógeno, debido a que en ellos el hidrógeno no actúa como parte negativa, sino positiva, presentando estado de oxidación 1+.

Los elementos son: **flúor, cloro, bromo y yodo** del grupo 17, que presentan estado de oxidación 1– y **azufre, selenio y telurio** del grupo 16, que actúan con estado de oxidación 2–.

Estos compuestos se nombran como ácidos hidrácidos cuando se encuentran en disolución acuosa, mientras que se denominan haluros de hidrógeno cuando se encuentran en estado gaseoso, nombrándose tal como si fueran sales.

H I (g): yoduro de hidrógeno // HI (ac): ácido yohídrico

-Formulación.

La fórmula general de los ácidos hidrácidos es la siguiente: HX, cuando X, elemento que da nombre al ácido, pertenece al grupo 17 y H₂X cuando X pertenece al grupo 16.



Como en los compuestos binarios anteriores, los subíndices que acompañan a cada elemento se corresponden con los estados de oxidación intercambiados y siempre positivos. En este caso, se omiten al tener valor 1.

- Nomenclatura.

El nombre de estos compuestos depende de que se nombren como ácidos hidrácidos o como haluros de hidrógeno.

a) Cuando se nombran como ácidos hidrácidos, el nombre será el siguiente:

ácido <nombre del elemento X> < sufijo -hídrico >

Ácido clorhídrico

b) Cuando se nombran como haluros de hidrógeno, el nombre será el siguiente:

<nombre del elemento X> < sufijo -uro > de hidrógeno

Bromuro de hidrógeno

Compuesto	Nomenclaturas	
	Ácido (disuelto en agua)	Sal (Haluro) Gas
H ₂ S	Ácido sulfhídrico	Sulfuro de hidrógeno
H ₂ Se	Ácido selenhídrico	Seleniuro de hidrógeno
H ₂ Te	Ácido telurhídrico	Telururo de hidrógeno
HF	Ácido fluorhídrico	Fluoruro de hidrógeno
HCl	Ácido clorhídrico	Cloruro de hidrógeno
HBr	Ácido bromhídrico	Bromuro de hidrógeno
HI	Ácido iodhídrico	Ioduro de hidrógeno

3.SALES BINARIAS

Sales derivadas de los ácidos hidrácidos, sales hidrácidas, son compuestos químicos resultantes de la sustitución de todos los hidrógenos del ácido por un elemento metálico.

Estas sales derivan, por tanto, de los elementos: flúor, cloro, bromo y yodo del grupo 17, que presentan estado de oxidación 1- y azufre, selenio y telurio del grupo 16, que actúan con estado de oxidación 2-.

- Formulación.

La fórmula general de las sales hidrácidas es la siguiente: MeX_n cuando X, pertenece al grupo 17 y Me₂X_n cuando X pertenece al grupo 16. Por ejemplo: CaCl₂ – Na₂S

Me es el metal que sustituye al hidrógeno del ácido hidrácido y n es su estado de oxidación en el compuesto.

Cuando n es par, en el segundo caso, se debe simplificar la fórmula, tal y como ocurre en los óxidos.

- Nomenclatura.

El nombre de las sales hidrácidas depende de la nomenclatura elegida:

a) Según la nomenclatura sistemática estequiométrica el nombre será el siguiente:

No metal <prefijo -uro> de Metal (estado de oxidación de Me en números romanos)

Cloruro de níquel (III)

b) Según la nomenclatura sistemática de prefijos numéricos, el nombre será el siguiente:

<prefijo de número> No metal <prefijo uro> de <prefijo de número> Metal

Trisulfuro de dicromo

Ejemplos.

Formulación:

Elemento	Metal - Estado de oxidación	Sal hidrácida
S	Na 1+	Na ₂ S
Se	Ni 3+	Ni ₂ Se ₃
Te	Fe 2+	FeTe
F	Ca 2+	CaF ₂
Cl	Na 1+	NaCl
Br	K 1+	KBr
I	Ag 1+	AgI

Nomenclatura:

Compuesto	Nomenclaturas sistemáticas	
	Numeros romanos	Prefijos numéricos
Na ₂ S	Sulfuro de sodio	Sulfuro de sodio
Ni ₂ Se ₃	Seleniuro de níquel (III)	Triseleniuro de diníquel
FeTe	Telururo de hierro (II)	Telururo de hierro
CaF ₂	Fluoruro de calcio	Fluoruro de calcio
NaCl	Cloruro de sodio	Cloruro de sodio
KBr	Bromuro de potasio	Bromuro de potasio
AgI	Ioduro de plata	Ioduro de plata

4.HIDRÓXIDOS

Los hidróxidos son compuestos químicos resultantes de la combinación del grupo hidroxilo (OH^-) con cualquier elemento metálico.

En estos compuestos, el grupo hidroxilo presenta un estado de oxidación igual a 1-, yendo oxígeno siempre unido al hidrógeno, actuado como si de un solo elemento se tratase (este grupo hace la misma función que el hidrógeno en los hidruros).

-Formulación.

La fórmula general de los hidróxidos es la siguiente: $\text{Me}(\text{OH})_n$, siendo n el estado de oxidación del metal Me.



Cuando n es igual a 1 el grupo se escribe sin paréntesis: KOH.

-Nomenclatura.

El nombre de los hidróxidos depende de la nomenclatura elegida:

a) Según la nomenclatura sistemática sistemática, el nombre será el siguiente:

hidróxido de <nombre del elemento Me> (estado de oxidación de Me en números romanos)

hidróxido de plomo (II)

-cuando Me tiene un solo estado de oxidación, se omite dicho estado-

hidróxido de calcio

b) Según la nomenclatura sistemática de prefijos, el nombre será el siguiente:

<prefijo de número> hidróxido de <nombre del elemento Me>

Dihidróxido de calcio

El prefijo indica el número de grupos hidroxilo que hay en la fórmula, siendo di, tri, tetra, penta, hexa, hepta... para dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete... grupos.

-cuando Me tiene un solo estado de oxidación, se omite el prefijo que indica el número de grupos hidróxido-

-:Ejemplos.

Formulación:

Elemento	Estado de oxidación	Hidruro
Na	1+	NaOH
Pt	4+	Pt(OH) ₄
Fe	2+	Fe(OH) ₂
	3+	Fe(OH) ₃
Cu	1+	CuOH
	2+	Cu(OH) ₂

Nomenclatura:

Compuesto	Nomenclaturas sistemáticas	
	<i>Numeros romanos</i>	<i>Prefijos numéricos</i>
Fe(OH) ₂	Hidróxido de hierro (II)	Dihidróxido de hierro
Fe(OH) ₃	Hidróxido de hierro (III)	Trihidróxido de hierro
CuOH	Hidróxido de cobre (I)	Monohidróxido de cobre
NaOH	Hidróxido de sodio	Hidróxido de sodio
Ca(OH) ₂	Hidróxido de calcio	Hidróxido de calcio
Cr(OH) ₂	Hidróxido de cromo (II)	Dihidróxido de cromo

5- IONES MONOATÓMICOS: CATIONES Y ANIONES

Los cationes y los aniones, en general iones, son sustancias químicas con carga neta positiva o negativa, respectivamente.

-Cationes.

Los cationes son especies con carga neta positiva.

Los más sencillos son aquellos que se forman por pérdida de electrones en átomos de elementos metálicos (cationes monoatómicos):

Átomo	electrones perdidos	Catión	Carga del catión
H	1	H ⁺	+1
Na	1	Na ⁺	+1
Ca	2	Ca ²⁺	+2
Fe	3	Fe ³⁺	+3

Para nombrar estos cationes se sigue las reglas observadas en las distintas nomenclaturas, anteponiendo la palabra catión o ión al nombre:

Catión	Nomenclatura IUPAC
H ⁺	ion hidrógeno
Cu ⁺	ion cobre (I)
Ni ⁺²	ion níquel (II)
Co ⁺³	ion cobalto (III)
Fe ⁺³	ion hierro (III)
Cu ₂ ⁺²	catión dicobre (I)

-Aniones.

Los aniones son especies químicas con carga neta negativa. Los más sencillos son los monoatómicos formados a partir de elementos no metálicos que ganan electrones:

Átomo	electrones ganados	Anión	Carga del anión
H	1	H ⁻	-1
Cl	1	Cl ⁻	-1
I	1	I ⁻	-1
S	2	S ²⁻	-2

Habitualmente estos aniones derivan de hidruros de no metales y de los ácidos hidrácidos que han perdido los hidrógenos de su molécula. Por ello, se nombran como las sales hidrácidas, es decir, mediante el nombre del elemento terminado en **-uro**:

Anión	Nombre anión
H ⁻	ión hidruro
Cl ⁻	ión cloruro
I ⁻	ión yoduro
S ²⁻	ión sulfuro
Br ⁻	ión bromuro

EJERCICIOS PARA PRACTICAR

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE ÓXIDOS Y PERÓXIDOS

Nº	FÓRMULA	NOMENCLATURA S. PREFIJOS	NOMENCLATURA S.ESTEQUIOMÉTRICA
1	K ₂ O		
2	Sr O		
3	Al ₂ O ₃		
4	CO ₂		
5	SnO		
6	PbO ₂		
7	N ₂ O		
8	SO ₃		
9	Cl ₂ O ₅		
10	CO		
11	CoO		
12	Ag ₂ O		
13	TeO ₂		
14	Ca (O ₂)		
15	Li ₂ O ₂		
16		Óxido de disodio	
17		Dióxido de estaño	
18		Pentaóxido de difósforo	
19		Trióxido de dicromo	
20		Dióxido de dipotasio	
21		Óxido de dipotasio	
22		Monóxido de dimercurio	
23		Dióxido de cadmio	
24		Dióxido de diplata	
25		Monóxido de níquel	
26		Monóxido de disodio	
27			Óxido de estaño (II)
28			Óxido de cobre (II)
29			Óxido de sodio
30			Peróxido de cobre (II)
31			Peróxido de plata
32			Óxido de selenio (II)
33			Óxido de cloro (III)
34			Óxido de fósforo (V)

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE HIDRUROS Y HALUROS

Nº	FÓRMULA	NOMENCLATURA S. PREFIJOS	NOMENCLATURA S. N. ROMANOS
35	KH		
36	FeH ₃		
37	HgH ₃		
38	PtH ₄		
39	HF(aq)		
40	HCl(g)		
41	CdH ₂		
42	H ₂ S		
43	CoH ₃		
44	NH ₃		
45	PH ₃		
46	AsH ₃		
47		Trihidruro de aluminio	
48		Dihidruro de cinc	
49		Dihidruro de cobalto	
50		Monohidruro de potasio	
51		Monofluoruro de hidrógeno	
52		Monotelururo de dihidrógeno	
53		Trihidruro de nitrógeno	
54		Monohidruro de oro	
55		Trihidruro de níquel	
56		Seleniuro de dihidrógeno	
57		Trihidruro de fósforo	
58		Acido clorhídrico	
59		Monotelururo de dihidrógeno	
60			Hidruro de nitrógeno (III)
61			Hidruro de carbono (IV)
62			Hidruro de oro (I)
63			Hidruro de cobre (II)
64			Hidruro de cadmio
65			Hidruro de fósforo (III)
66			Sulfuro de hidrógeno
67			Hidruro de cesio
68			Hidruro de cobalto (III)
69			Hidruro de plata
70			Hidruro de calcio

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE SALES BINARIAS

Nº	FÓRMULA	NOMENCLATURA S. PREFIJOS	NOMENCLATURA S.ESTEQUIOMÉTRICA
71	NaF		
72	CaF ₂		
73	CaTe		
74	Hg ₃ As		
75	AlCl ₃		
76	SnSe		
77	Ag ₂ Te		
78	PbI ₂		
79	AgI		
80	CdS		
81		Tricloruro de cobalto	
82		Tetracloruro de carbono	
83		Monofosfuro de oro	
84		Difluoruro de calcio	
85		Monofluoruro de litio	
86		Monofosfuro de níquel	
87		Monofluoruro de oro	
88		Tritelururo de dicobalto	
89		Seleniuro de cadmio	
90		Tetrayoduro de estaño	
91			Cloruro de cobre(II)
92			Sulfuro de hierro(III)
93			Yoduro de plata
94			Sulfuro de níquel (II)
95			Cloruro de cobre(I)
96			Telururo de níquel(III)
97			Seleniuro de plomo(IV)
98			Bromuro de mercurio(II)
99			Yoduro de platino(IV)
100			Sulfuro de cobalto (III)

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE HIDRÓXIDOS

Nº	FÓRMULA	NOMENCLATURA S. PREFIJOS	NOMENCLATURA S.ESTEQUIOMÉTRICA
101	Ca(OH) ₂		
102	Pb(OH) ₂		
103	CuOH		
104	Pt(OH) ₄		
105	Sn(OH) ₄		
106	RbOH		
107	Co(OH) ₃		
108	Ba(OH) ₂		
109	KOH		
110	Au(OH) ₃		
111		Dihidróxido de mercurio	
112		Tetrahidróxido de estaño	
113		Dihidróxido de cobre	
114		Monohidróxido de oro	
115		Dihidróxido de radio	
116		Tetrahidróxido de estaño	
117		Monohidróxido de cobre	
118		Dihidróxido de plomo	
119		Trihidróxido de hierro	
120		Trihidróxido de oro	
121			Hidróxido de mercurio (II)
122			Hidróxido de potasio
123			Hidróxido de cobalto (II)
124			Hidróxido de hierro(II)
125			Hidróxido de níquel(III)
126			Hidróxido de plata
127			Hidróxido de estaño (II)
128			Hidróxido de cobre (II)
129			Hidróxido de sodio
130			Hidróxido de platino(II)

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE IONES MONOATÓMICOS

Nº	FÓRMULA	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA
131	Ca ²⁺	
132	Al ³⁺	
133	Cr ⁶⁺	
134	Pb ²⁺	
135	Br ⁻	
136	Sn ⁴⁺	
137	Mn ²⁺	
138	N ³⁻	
139	S ²⁻	
140	Se ²⁻	
141	Pt ⁴⁺	
142		ion manganeso(II)
143		ion hierro(II)
144		ion sodio
145		ion calcio;
146		ion cobalto(II)
147		ion platino(IV)
148		ion oro(I)
149		anión sulfuro
150		óxido
151		ion bromuro
152		cación cromo(VII)
153		cación mercurio(II)
154		cación hierro(III)
155		cación potasio;
156		anión yoduro
157		cación aluminio
158		anión cloruro;
159		anión nitruro
160	H ⁺	
161	O ²⁻	
162	Au ³⁺	
163	Pb ⁴⁺	
164	K ⁺	
165	Cu ²⁺	

6-ÁCIDOS OXOÁCIDOS

Definición.

Los ácidos oxoácidos son compuestos químicos cuya estructura está formada por hidrógeno, oxígeno y un elemento no metálico, que proceden de la reacción del óxido no metálico correspondiente con agua y que en disolución acuosa ceden el hidrógeno en forma de ion H^+ (protón).

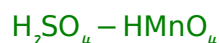
En estos compuestos el no metal ocupa la posición central y tiene número de oxidación positivo –El no metal puede ser sustituido en algún caso por un metal de transición con estado de oxidación elevado–. El oxígeno tiene siempre estado de oxidación 2– y el hidrógeno 1+.

-Formulación.

La fórmula general de los ácidos oxoácidos es la siguiente:



siendo X el no metal que da el nombre al ácido y a y b números relacionados con los estados de oxidación –ATENCIÓN, no son los estados de oxidación–.



Para llegar a esta fórmula, conocido el nombre, se puede partir del óxido correspondiente añadiéndole una molécula de agua, si la nomenclatura utilizada es la tradicional o bien, si se trata de las nomenclaturas sistemáticas, se escribe toda la información del nombre debiendo determinar el número de átomos de hidrógeno.

-Nomenclatura

El nombre de los ácidos oxoácidos depende de la nomenclatura elegida:

a) Según la nomenclatura sistemática funcional, el nombre será el siguiente:

Ácido <prefijo de número> oxo <nombre del elemento X> < sufijo -ico > (estado de oxidación de X en números romanos)

Ácido trioxonítrico (V)

b) Según la nomenclatura sistemática estequiométrica el nombre será el siguiente:

<prefijo de número> oxo <nombre del elemento X> < sufijo -ato > (estado de oxidación de X en números romanos) de hidrógeno: **Trioxonitrato (V) de hidrógeno**

Para escribir la fórmula de un ácido según las diferentes nomenclaturas se debe obtener previamente el estado de oxidación del elemento central.

-Determinación del número de hidrógenos cuando se formula.

Para determinar el número de hidrógenos se debe tener en cuenta el número de átomos de cada elemento, los estados de oxidación del oxígeno y del hidrógeno y que la fórmula debe ser neutra, aplicando la expresión:

$$n^{\circ} \text{ átomos O} \times (-2) + n^{\circ} \text{ átomos de H} \times (+1) + n^{\circ} \text{ átomos X} \times (\text{EO}_x) = 0$$

Ejemplo: ¿Cuál es el número de H presentes en el ácido trioxonítrico (V)?:

Según la fórmula hay 3 átomos de oxígeno y uno de nitrógeno que actúa con estado de oxidación 5+. Por tanto:

$$3 \cdot (-2) + x \cdot (+1) + 1 \cdot (+5) = 0$$

$$-6 + x + 5 = 0 \quad x = 1$$

-Determinación del estado de oxidación del elemento central cuando se construye el nombre.

En estos compuestos químicos los estados de oxidación no se pueden obtener directamente a partir de la fórmula. Para determinarlos se aplica la expresión anterior:

$$n^{\circ} \text{ átomos O} \times (-2) + n^{\circ} \text{ átomos de H} \times (+1) + n^{\circ} \text{ átomos X} \times (\text{EO}_x) = 0$$

Ejemplo: ¿Cuál es el estado de oxidación del S en el ácido H_2SO_4 ?:

$$4 \times (-2) + 2 \times (+1) + 1 \times \text{EO}_x = 0$$

$$-8 - 2 + x = 0 \quad x = 6$$

Formulación:

Elemento central	Estado de oxidación	Fórmula
S	6+	H_2SO_4
Cl	7+	HClO_4
	5+	HClO_3
N	5+	HNO_3
	3+	HNO_2
C	4+	H_2CO_3
Mn	7+	HMnO_4

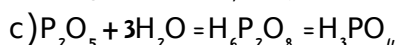
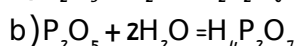
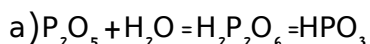
Nomenclatura:

Ácido	Nomenclaturas sistemáticas		Nomenclatura tradicional
	Funcional*	Estequiométrica	
HNO ₂	Acido dioxonítrico (II)	Dioxonitrato (II) de hidrógeno	Acido nitroso
HBrO ₃	Acido trioxobromico (V)	Trioxobromato (V) de hidrógeno	Acido bromico
H ₂ CO ₃	Acido trioxocarbónico (IV)	Trioxocarbonato (IV) de hidrógeno	Acido carbónico
H ₂ CrO ₄	Acido tetraoxocromico (VI)	Tetraoxocromato (VI) de hidrógeno	Ácido crómico
HIO	Acido monoxoiódico (I)	Monoxiodato (I) de hidrógeno	Acido hipoiodoso

La IUPAC acepta como válidos los nombre tradicionales de los oxoácidos debido a ser muy utilizados.

Particularidades de la nomenclatura tradicional.

La nomenclatura tradicional, no recomendada, utiliza otros prefijos, además de los conocidos, para dar nombre a "ácidos especiales". Así, por ejemplo, el fósforo o el yodo dan lugar a ácidos diferentes, con el mismo estado de oxidación, cuando sus óxidos se combinan con distintas cantidades de agua:



Los tres son ácidos fosfóricos, según esta nomenclatura, por lo que hay que introducir nuevos prefijos para diferenciarlos:

a) ácido metafosfórico = menor cantidad de agua

b) ácido pirofosfórico

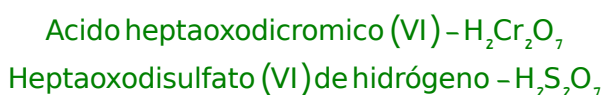
c) ácido ortofosfórico = mayor cantidad de agua

Esto ocurre con otros elementos como el silicio, el boro, el bromo y el yodo. En el caso de yodo y del bromo el ácido orto, con mayor cantidad de agua, se formula con 5 moléculas de agua y este prefijo se suele suprimir, por lo que el ácido ortofosfórico se nombra normalmente como ácido fosfórico simplemente, el ácido ortobórico como ácido bórico, etc.

El prefijo di- en la nomenclatura de ácidos.

Algunos ácidos contienen dos átomos del elemento central en su molécula: son los diácidos.

Cuando se formulan o nombran utilizando las nomenclaturas sistemáticas se sigue el mismo procedimiento que en los ácidos normales, de ahí la ventaja de estos sistemas de formulación, incluyendo la partícula di- antes del nombre el elemento central:



El problema surge cuando se utiliza la nomenclatura tradicional. Para nombrarlos se antepone el prefijo di- al nombre: ácido disulfúrico, mientras que para escribir la fórmula se parte del ácido normal, se suman dos moléculas de éste y al resultado se le "quita" una molécula de agua:

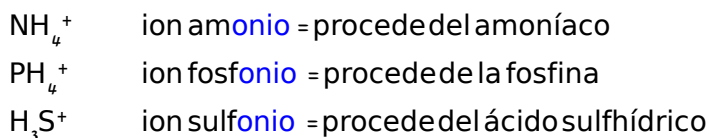


CATIONES Y ANIONES POLIATÓMICOS

Entre los cationes poliatómicos, se pueden destacar como más interesantes

Cation	Nomenclatura IUPAC	Nomenclatura tradicional
NO^+	cación monooxonitrógeno (III)	cation nitrosilo
VO^{+2}	cación monooxovanadio (IV)	cation vanadilo
UO_2^{+2}	cation dioxouranio (VI)	cation uranilo

Por último hay otras especies a las cuales se nombran añadiendo la terminación -onio al nombre del compuesto de procedencia:



Al igual que en los cationes, también existen aniones poliatómicos. En general, derivan de ácidos oxoácidos que han perdido sus hidrógenos. Para nombrarlas, se parte del nombre del ácido de procedencia anteponiendo la palabra ión o anión y cambiando la terminación: -ico por -ato y -oso por -ito, en la nomenclatura tradicional e -ico por -ato en la funcional, coincidiendo con la nomenclatura sistemática estequiométrica:

Anión	Nomenclaturas sistemáticas	Nomenclatura tradicional
NO_2^-	Anión Dioxonitrato (II)	Anión nitrito
BrO_3^-	Anión Trioxobromato (V)	Anión brómato
CO_3^{2-}	Ión Trioxocarbonato (IV)	Ión carbonato
CrO_4^{2-}	Anión Tetraoxocromato (VI)	Anión crómato
IO^-	Ión Monoxiodato (I)	Ión hipiodito
SO_4^{2-}	Anión tetraoxosulfato (VI)	Ión sulfato
MnO_4^-	Ion tetraoxomanganato (II)	Ion permanganato

Dos aniones importantes son el grupo OH^- cuyo nombre admitido es hidróxido y el O_2^{2-} denominado peróxido.

7-SALES DERIVADAS DE LOS ÁCIDOS OXOÁCIDOS

Definición.

Las sales derivadas de los ácidos oxoácidos –sales oxisales– son compuestos químicos cuya estructura está formada por un metal, oxígeno y un elemento no metálico, que proceden que proceden de la sustitución de los átomos de hidrógeno del ácido por uno o más átomos de un elemento metálico.

Cuando la sustitución es total, es decir, no queda ningún hidrógeno, la sal es neutra, mientras que si la sustitución es parcial y sí queda algún hidrógeno la sal es ácida –se verán más adelante–.

También se puede decir que las sales oxisales son especies formadas por la unión de un catión cualquiera y un anión, distinto del hidruro, hidróxido y óxido.

Formulación.

La fórmula general de las oxisales puede ajustarse a la siguiente: $\text{Me}_a(\text{XO}_b)_c$

siendo X el no metal que da el nombre al ácido de procedencia, Me el metal que sustituye al hidrógeno del ácido de procedencia y a, b y c son números relacionados con los estados de oxidación –ATENCIÓN, no son los estados de oxidación–. Según sean los subíndices, la fórmula podrá simplificarse: $\text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Ca}(\text{MnO}_4)_2 - \text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$

Para llegar a esta fórmula, conocido el nombre, se pueden aplicar el siguiente procedimiento:

1. Determinar la nomenclatura utilizada.
2. Determinar que parte del nombre corresponde al anión y, por tanto, al ácido de procedencia de la sal.
3. Determinar que parte del nombre corresponde al catión y, por tanto, al metal que sustituye al hidrógeno.
4. Escribir el ácido de procedencia y eliminar los hidrógenos. Por cada hidrógeno eliminado se genera una carga negativa.
5. Escribir el metal con su estado de oxidación –que será positivo–
6. Escribir el símbolo del metal seguido del número de cargas negativas del anión como subíndice.
7. A continuación escribir entre paréntesis el anión seguido del número de oxidación del metal como subíndice.
8. Simplificar la fórmula si se puede.

Nomenclatura.

El nombre de las sales oxoácidas depende de la nomenclatura elegida. La nomenclatura sistemática estequiométrica recomendada por la IUPAC presenta dos variantes:

a) Según la primera variante, el nombre será el siguiente:

<prefijo de número> oxo <nombre del elemento X> < sufijo -ato> (estado de oxidación de X en números romanos) de <nombre del metal Me> (estado de oxidación de Me)
trioxonitrato (V) de hierro (II)

b) Según la segunda opción, el nombre será el siguiente:

<prefijo de grupo aniónico> <prefijo de número> oxo <nombre del elemento X> < sufijo -ato> (estado de oxidación de X en números romanos) de <nombre del metal Me>
Bis trioxonitrato (V) de hierro

Los prefijos de grupo aniónico son: bis, tris, tetrakis, pentakis, hexakis..., para dos, tres, cuatro, cinco, seis... grupos en la fórmula, y viene determinados por el valor del número c.

Para llegar al nombre, conocida la fórmula, se puede aplicar el siguiente procedimiento:

1. Determinar que parte de la fórmula corresponde al anión –se encontrará en la parte derecha de la fórmula al ser la parte negativa–
2. Determinar que parte de la fórmula corresponde al catión –se encontrará en la parte izquierda de la fórmula al ser la parte positiva–.
3. En función del subíndice que acompañe al catión determinar el número de cargas negativas del catión, el número de hidrógenos perdidos por el ácido de procedencia y el estado de oxidación del elemento X.

4. En función del subíndice que acompañe al anión determinar el número de oxidación que corresponde al catión.
5. En los dos pasos anteriores se debe considerar que la fórmula puede estar simplificada, para saberlo, comparar el estado de oxidación obtenido para el catión, que será un metal, con sus estados de oxidación reales.
6. Nombrar el compuesto utilizando el esquema propuesto.

También se pueden nombrar por la nomenclatura tradicional, sin bien no es aconsejable. En este caso los cinco primeros pasos a seguir son los mismos y a partir del sexto sigue de la siguiente forma:

6. Nombrar en primer lugar el anión a partir del nombre del ácido de referencia cambiado las terminaciones de ácido por las de sal: –ico por –ato / –oso por –ito.
7. Nombrar en segundo lugar el catión, que será un metal, acabado en la terminación correspondiente a su estado de oxidación.

Al nombrar se mantienen los sufijos orto y meta, así como los di, tri, etc, del ácido de procedencia. Algunas raíces cambian: azufre pasa de sulfur– a sulf–, el fósforo pasa de fosfor– a fosf–.

Se puede utilizar una cuarta nomenclatura, permitida por la IUPAC, mezcla de la nomenclatura tradicional y la de Stock, en la que el nombre se compone del nombre del anión según la nomenclatura tradicional seguido del nombre del metal y su valencia entre paréntesis:

Nitrato de hierro (II)

Ejemplos:

Formulación:

Acido de procedencia	Metal ^{Estado oxidación}	Fórmula
HNO ₂	Fe ²⁺	Fe(NO ₂) ₂
HBrO ₃	Na ⁺	NaBrO ₃
H ₂ CO ₃	Ni ³⁺	Ni ₂ (CO ₃) ₃
H ₂ CrO ₄	Ca ²⁺	CaCrO ₄
HIO	Al ³⁺	Al(IO) ₃
HNO ₂	Au ³⁺	Au(NO ₂) ₃

Nomenclatura:

Sal	Nomenclatura sistemática 1	Nomenclatura sistemática 2
LiBrO_3	Trioxobromato (V) de litio	Trioxobromato (V) de litio
$\text{Ni}_2(\text{SO}_3)_3$	Trioxosulfato (IV) de níquel (III)	Tris trioxosulfato (IV) de níquel
$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	Trioxonitrato (V) de bario	Bis trioxonitrato (V) de bario
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	Tetraoxosulfato (VI) de hierro (III)	Tris tetraoxosulfato (VI) de hierro
$\text{Ni}(\text{ClO})_2$	Monoxoclorato (I) de níquel (II)	Bis monoxoclorato (I) de níquel

Sal	Nomenclatura Stock	Nomenclatura tradicional
LiBrO_3	Bromato de litio	Bromato lítico
$\text{Ni}_2(\text{SO}_3)_3$	Sulfito de níquel (III)	Sulfito níquelico
$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	Nitrato de bario	Nitrato bárico
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	Sulfato de hierro (II)	Sulfato férrico
$\text{Ni}(\text{ClO})_2$	Hipoclorito de níquel (II)	Hipoclorito níqueloso

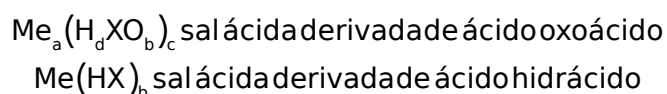
8-SALES ÁCIDAS

Definición.

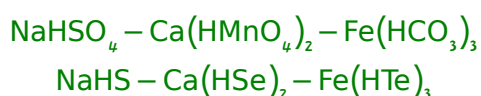
Las sales ácidas son sales derivadas de los ácidos hidrácidos o de los oxoácidos en las cuales no se han sustituido todos los hidrógenos por un elemento metálico.

Formulación.

La fórmula general de las sales ácidas puede ajustarse a la siguiente:



siendo X el no metal que da el nombre al ácido de procedencia, Me el metal que sustituye al hidrógeno del ácido de procedencia y a, b, c y d son números relacionados con los estados de oxidación –ATENCIÓN, no son los estados de oxidación–. En el caso de las sales derivadas de ácidos hidrácidos X es un elemento no metálico del grupo VIA. Según sean los subíndices, la fórmula podrá simplificarse:



Para llegar a esta fórmula, conocido el nombre, se pueden aplicar el siguiente procedimiento:

1. Determinar la nomenclatura utilizada relacionándola con la nomenclatura de las sales neutras.
2. Determinar que parte del nombre corresponde al anión y, por tanto, al ácido de procedencia de la sal y cuantos hidrógenos contiene.
3. Determinar que parte del nombre corresponde al catión y, por tanto, al metal que sustituye al hidrógeno.
4. Escribir el ácido de procedencia y eliminar los hidrógenos que correspondan. Por cada hidrógeno eliminado se genera una carga negativa.
5. Escribir el metal con su estado de oxidación –que será positivo–
6. Escribir el símbolo del metal seguido del número de cargas negativas del anión como subíndice.
7. A continuación escribir entre paréntesis el anión seguido del número de oxidación del metal como subíndice.
8. Simplificar la fórmula si se puede.

Nomenclatura.

El nombre de las sales ácidas depende de la nomenclatura elegida. Para las sales ácidas oxoácidas, la nomenclatura sistemática estequiométrica recomendada por la IUPAC presenta dos variantes:

- a) Según la primera variante, el nombre será el siguiente:

<prefijo de número de hidrógenos> hidrógeno <prefijo de número de oxígenos> oxo
<nombre del elemento X> < sufijo -ato > (estado de oxidación de X en números romanos)
de < nombre del metal Me > (estado de oxidación de Me)

Hidrógeno tretraxosulfato (VI) de hierro (III)

- b) Según la segunda opción, el nombre será el siguiente:

<prefijo de número para grupo aniónico> <prefijo de número de hidrógenos> hidrógeno
<prefijo de número de oxígenos> oxo < nombre del elemento X > < sufijo -ato > (estado de oxidación de X en números romanos) de < nombre del metal Me >

Tris hidrógenotetraoxosulfato (VI) de hierro

Los prefijos de grupo aniónico son: bis, tris, tetrakis, pentakis, hexakis..., para dos, tres, cuatro, cinco, seis... grupos en la fórmula, y viene determinados por el valor del número c.

Para llegar al nombre, conocida la fórmula, se puede aplicar el siguiente procedimiento:

1. Determinar que parte de la fórmula corresponde al anión –se encontrará en la parte derecha de la fórmula al ser la parte negativa– que contendrá átomos de hidrógeno.
2. Determinar que parte de la fórmula corresponde al catión –se encontrará en la parte izquierda de la fórmula al ser la parte positiva–.
3. En función del subíndice que acompañe al catión determinar el número de cargas negativas del catión, el número de hidrógenos perdidos por el ácido de procedencia y el estado de oxidación del elemento X.
4. En función del subíndice que acompañe al anión determinar el
5. En los dos pasos anteriores se debe considerar que la fórmula puede estar simplificada, para saberlo, comparar el estado de oxidación obtenido para el catión, que será un metal, con sus estados de oxidación reales.
6. Nombrar el compuesto utilizando el esquema propuesto.

También se pueden nombrar por la nomenclatura tradicional, sin bien no es aconsejable. En este caso se nombrar como la sal neutra añadiéndole el prefijo bi–:

Bisulfato férrico

Se puede utilizar una cuarta nomenclatura, permitida por la IUPAC, mezcla de la nomenclatura tradicional y la de Stock, en la que el nombre se compone del número de hidrógenos seguido del nombre del anión según la nomenclatura tradicional y finalmente del nombre del metal y su valencia entre paréntesis:

Hidrógeno sulfato de hierro (III)

En cuanto a las sales ácidas hidrácidas, la nomenclatura recomendada indica que se debe anteponer la palabra hidrógeno al nombre de la sal neutra:

Hidrógeno sulfuro de hierro (III)

Ejemplos.

Formulación (sales ácidas oxoácidas):

Acido de procedencia	Metal ^{Estado oxidación}	Fórmula
H_2SO_4	Fe^{2+}	$Fe(HSO_4)_2$
H_3PO_4	Na^{+}	NaH_2PO_4
H_2CO_3	Ni^{3+}	$Ni(HCO_3)_3$
H_2CrO_4	Ca^{2+}	$Ca(HCrO_4)_2$
H_3PO_4	Al^{3+}	$Al(H_2PO_4)_3$
H_2SO_3	Au^{3+}	$Au(HSO_3)_3$

Nomenclatura (sales ácidas oxoácidas):

Sal	Nomenclatura sistemática 1	Nomenclatura sistemática 2
LiH_2PO_4	Dihidrógeno tetraoxobromato (V) de litio	Dihidrógeno Trioxobromato (V) de litio
$\text{Ni}(\text{HSO}_3)_3$	Hidrógeno Trioxosulfato (IV) de níquel (III)	Tris hidrogenotrioxosulfato (IV) de níquel
$\text{Ba}(\text{HCrO}_2)_2$	Hidrógeno Dioxocromato (VI) de bario	Bis hidrógeno dioxocromato (V) de bario
$\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$	Hidrógeno tetraoxosulfato (VI) de hierro (III)	Tris hidrógeno tetraoxosulfato (VI) de hierro
$\text{Cu}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	Dihidrógenotetraoxofosfato (V) de cobre (II)	Bis dihidrógenotetraoxofosfato (V) de cobre

Sal	Nomenclatura Stock	Nomenclatura tradicional
LiH_2PO_4	Dihidrógeno fosfato de litio	Bifosfato lítico
$\text{Ni}(\text{HSO}_3)_3$	Hidrógeno sulfito de níquel (III)	Bisulfito níquelico
$\text{Ba}(\text{HCrO}_2)_2$	Hidrógeno cromato de bario	Bicromato bárico
$\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$	Hidrógeno sulfato de hierro (II)	Bisulfato férrico
$\text{Cu}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	Dihidrógeno fosfato de cobre (II)	Bifosfato cúprico

Formulación (sales ácidas hidrácidas):

Acido de procedencia	Metal ^{Estado oxidación}	Fórmula
H_2S	Fe^{2+}	$\text{Fe}(\text{HS})_2$
H_2Se	Ni^{3+}	$\text{Ni}(\text{HSe})_3$
H_2Te	Ca^{2+}	$\text{Ca}(\text{HTe})_2$

Nomenclatura (sales ácidas oxoácidas):

Sal	Nomenclatura sistemática 1	Nomenclatura sistemática 2
$\text{Fe}(\text{HS})_2$	Hidrógeno sulfuro de hierro (II)	
$\text{Ni}(\text{HSe})_3$	Hidrógeno seleniuro de níquel (III)	
$\text{Ca}(\text{HTe})_2$	Hidrógeno telururo de bario	

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE OXISALES E IONES POLIATÓMICOS

Nº	FÓRMULA	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA/TRADICIONAL
166	HClO	
167	H ₂ SO ₄	
168	HNO ₂	
169	H ₂ CO ₃	
170	HMnO ₄	
171	HBrO ₃	
172	H ₂ CrO ₄	
173	HPO ₃	
174	HIO	
175	H ₂ S O ₃	
176		Acido trioxocarbónico (IV)/
177		Acido tetraoxocrómico (VI)/
178		Ácido hipoiodoso/
179		Monoxiodato (I) de hidrógeno/
180		Ácido heptaoxidocromico (VI) /
182		Ácido disulfúrico/
183		Ácido sulfúrico/
184		Ácido hiposulfuroso/
185		Ácido trioxonítrico (V)/
186		Trioxocarbonato (IV) de hidrógeno/
187		Ácido selénico/
188	NH ₄ ⁺	
189	CO ₃ ²⁻	
190	SO ₄ ²⁻	
191	IO ⁴⁻	
192	NO ₃ ⁻	
193	Te O ₃ ²⁻	
194		Anión Trioxobromato (V)/
195		Ion carbonato/
196		Ion amonio/
197		Ion sulfato/
198		Ion permanganato/
199		Ion perbromato /
200		Anión tetraoxoclorato (VII)/

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE SALES NEUTRAS Y ÁCIDAS

Nº	FÓRMULA	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA/TRADICIONAL
201		Peryodato de mercurio(II) /
202		Yodato de oro(III) /
203		Nitrito de sodio /
204		Sulfito de níquel(III) /
205		Perclorato de cadmio /
206		Trioxobromato (V) de litio /
207		Tris trioxosulfato (IV) de níquel /
208		Bis trioxonitrato (V) de bario /
209		Dihidrógeno fosfato de magnesio /
210		Hidrógeno sulfato de oro (II)/
211		Bis dihidrógenotetraoxofosfato (V) de calcio /
212		Bisulfato aúrico /
213		Dihidrógeno Trioxoyodato (V) de potasio /
214		Hidrógeno sulfato de cobre (II) /
215	KBrO_3	
216	$\text{Au}_2(\text{SO}_3)_3$	
217	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	
218	$\text{Fe}_2(\text{SeO}_4)_3$	
219	$\text{Mg}(\text{ClO}_2)_2$	
220	KBrO_2	
221	$\text{Cr}_2(\text{TeO}_3)_3$	
222	$\text{Ca}(\text{AsO}_3)_2$	
223	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	
224	$\text{Cd}(\text{HSO}_4)_2$	
225	KH_2PO_4	
226	$\text{Au}(\text{HCO}_3)_3$	
227	$\text{Pt}(\text{HCrO}_4)_2$	
228	KHSO_3	
229	$\text{Mg}(\text{HCrO}_2)_2$	
230	$\text{Pt}(\text{HSO}_4)_4$	