

FORMULACIÓN INORGÁNICA**NÚMEROS DE OXIDACIÓN DE LOS ELEMENTOS MÁS COMUNES**

Los Números de Oxidación (también llamados Valencias o Estados de Oxidación) son números enteros que representan el número de electrones que un átomo pone en juego cuando forma un compuesto determinado.

El número de oxidación es positivo si el átomo pierde electrones, o los comparte con un átomo que tenga tendencia a captarlos.

Y será negativo cuando el átomo gane electrones, o los comparta con un átomo que tenga tendencia a cederlos. los más frecuentes, de los elementos más habituales son los indicados a continuación.

METALES

+1:	Li ,Na ,K, Rb, Cs ,Fr, Ag	+2:	Be ,Mg ,Ca, Sr, Ba ,Ra ,Zn, Cd
+3:	B, Al , Bi	+1, +2:	Cu, Hg
+1,+3:	Au	+2,+3 :	Fe ,Co ,Ni
+2,+4:	Sn ,Pb , Pd y Pt	+2,+3,+6:	Cr
+2,+3,+4,+6,+7 :	Mn		

NO METALES

-1,+1,+3,+5,+7 :	F, Cl ,Br ,I
-2,+2,+4,+6 :	S, Se y Te
-3,+1,+3,+5 :	N, P, As ,Sb
+2,+4 :	C ,Si
-2,-1 :	O
1,+1:	H

De modo general, a la hora de escribir una fórmula, los elementos con carga positiva se escriben primero.

SUSTANCIAS SIMPLES

Son las que están constituidas por átomos de un solo elemento. Se nombran con el nombre del elemento y su fórmula será el símbolo del elemento que lo constituye.

Fe Hierro

C Carbono

Na Sodio

S Azufre

Hay otras sustancias simples, que forman moléculas diatómicas o triatómicas:

H₂ Hidrógeno

F₂ Flúor

N₂ Nitrógeno

O₂ Oxígeno

O₃ Ozono

COMPUESTOS BINARIOS**HIDRUROS METÁLICOS****Combinaciones del hidrógeno con los metales.**

El hidrógeno actúa con número de oxidación -1 y va precedido del metal.

a) Cuando el metal tenga un único número de oxidación, se nombrará como “hidruro de” y a continuación el nombre del metal. Ejemplos:

Na H Hidruro de sodio	Li H Hidruro de litio	AlH ₃ Hidruro de aluminio
MgH ₂ Hidruro de magnesio	CaH ₂ Hidruro de calcio	KH Hidruro de potasio
SrH ₂ Hidruro de estroncio	CdH ₂ Hidruro de cadmio	

También podrá usarse la nomenclatura sistemática:

Na H monohidruro de sodio	Li H Hidruro de monolitio	
Al H ₃ trihidruro de aluminio	MgH ₂ dihidruro de magnesio	CaH ₂ dihidruro de calcio
K H monohidruro de potasio		
SrH ₂ dihidruro de estroncio	CdH ₂ dihidruro de cadmio	

OJO: si el elemento tiene un único número de oxidación **NUNCA** se indica entre paréntesis en números romanos.

b) Cuando el metal presente más de un número de oxidación se seguirán las siguientes nomenclaturas:

1. Nomenclatura de número de oxidación: Se nombrará como “hidruro de” seguido del nombre del metal y el número de oxidación, en números romanos, entre paréntesis.

2. Sistemática: Se nombrará usando el prefijo que indique el número de átomos de hidrógeno precediendo a la terminación -hidruro, seguido de la preposición “de” y el nombre del metal.

Ejemplos:

	Número de oxidación	Sistemática
FeH ₂	Hidruro de hierro (II)	Dihidruro de hierro
FeH ₃	Hidruro de hierro (III)	Trihidruro de hierro
Au H	Hidruro de oro (I)	Monohidruro de oro
AuH ₃	Hidruro de oro (III)	Trihidruro de oro
SnH ₂	Hidruro de estaño (II)	Dihidruro de estaño
SnH ₄	Hidruro de estaño (IV)	Tetrahidruro de estaño
Cu H	Hidruro de cobre (I)	Monohidruro de cobre

HIDRUROS NO METÁLICOS**Combinaciones del hidrógeno con no metales.**

El hidrógeno actúa con número de oxidación +1.

Dentro de ellos vamos a diferenciar:

a) Hidrácidos : Hidruros de halógenos y anfígenos.

a1) Se nombran, si están en **estado gaseoso**, añadiendo a la terminación **-uro** a la raíz del elemento y se agrega **“de hidrógeno”**.

a2) **En disolución acuosa** estos compuestos muestran carácter ácido, y reciben el nombre de ácidos hidrácidos. En este caso se nombran empleando la palabra **“ácido”** seguida de la raíz del nombre del no metal con la terminación **-hídrico**. Son los siguientes:

Gas		En disolución acuosa
HF	Fluoruro de hidrógeno	Ácido fluorhídrico
H Cl	Cloruro de hidrógeno	Ácido clorhídrico
HBr	Bromuro de hidrógeno	Ácido bromhídrico
HI	Yoduro de hidrógeno	Ácido yodhídrico
H₂S	Sulfuro de hidrógeno	Ácido sulfídrico
H ₂ Se	Seleniuro de hidrógeno	Ácido selenhídrico
H ₂ Te	Telururo de hidrógeno	Ácido telurhídrico

Las fórmulas son idénticas; sólo cambia el estado físico. Podemos indicarlo así.

HF (g) HF(ac)

Los marcados en negrita son los más utilizados.

Existe otro formado por el grupo ciano (CN⁻), llamado cianuro de hidrógeno o ácido cianhídrico

HCN(g)

HCN(ac)

b) Hidruros de nitroenoideos y carbonoideos.

Son combinaciones del hidrógeno con los elementos: B, C, Si, P, As, Sb

Se nombran (aunque no se utiliza mucho) por **la nomenclatura sistemática**, usando el prefijo que indique el número de átomos de hidrógeno precediendo a la terminación -hidruro, seguido de la preposición “de” y el nombre del no metal. La I.U.P.A.C admite sus nombres vulgares y de hecho son los nombres más usados. Son los siguientes:

NH ₃	Amoníaco	Trihidruro de nitrógeno	PH ₃	Fosfina	Trihidruro de fósforo
AsH ₃	Arsina	Trihidruro de arsénico	SbH ₃	Estibina	Trihidruro de antimonio
CH ₄	Metano	Tetrahidruro de carbono	SiH ₄	Silano	Tetrahidruro de silicio

BH₄ Borano Tetrahidruro de boro

Vemos que, a pesar de tener nº de oxidación positivo el H, se coloca a la derecha.

ÓXIDOS

Combinaciones del oxígeno con cualquier otro elemento.

El oxígeno actuará con número de oxidación -2.

a) Cuando el metal tenga un **único número de oxidación** se nombrará

a1) como "óxido de" y a continuación el nombre del metal.

Ejemplos:

K₂O Óxido de potasio Na₂O Óxido de sodio

Al₂O₃ Óxido de aluminio Be O Óxido de berilio

a2) También puede usarse la nomenclatura que usa los prefijos, la sistemática.

K₂O monóxido de dipotasio Al₂O₃ trióxido de dialuminio

b) Cuando el metal presente **más de un número de oxidación** se seguirán las siguientes nomenclaturas:

b1) **Nomenclatura de oxidación:** Se nombrará como "óxido de" seguido del nombre del metal, y el número de oxidación, en números romanos, entre paréntesis.

b2). **Sistemática:** Se nombrará usando el prefijo que indique el número de átomos de oxígeno precediendo a la terminación -óxido, seguido de la preposición "de" y el nombre del metal, precedido del prefijo que indique el número de átomos de éste.

Ejemplos:

	Número de oxidación	Sistemática
Au ₂ O	Óxido de oro (I)	Monóxido de dioro
Au ₂ O ₃	Óxido de oro (III)	Trióxido de dioro
PbO	Óxido de plomo (II)	Monóxido de plomo
Cl ₂ O	Óxido de cloro (I)	Monóxido de dicloro
Cl ₂ O ₃	Óxido de cloro (III)	Trióxido de dicloro
Cl ₂ O ₅	Óxido de cloro (V)	Pentaóxido de dicloro
Cl ₂ O ₇	Óxido de cloro (VII)	Heptaóxido de dicloro
CO	Óxido de carbono (II)	Monóxido de carbono
CO ₂	Óxido de carbono (IV)	Dióxido de carbono

SALES BINARIAS

Son compuestos formados por un metal y un no metal.

a) Cuando el metal tenga un único número de oxidación se nombrará haciendo terminar en -uro el nombre del no metal, se añade la preposición “de” y se escribe el nombre del metal.

Ejemplos:

CaCl ₂	Cloruro de calcio
AlF ₃	Fluoruro de aluminio
NaCl	Cloruro de sodio

Como en compuestos anteriores también se podrá usar la nomenclatura sistemática

CaCl ₂	dicloruro de calcio
AlF ₃	trifluoruro de aluminio

b) Cuando el metal presente más de un número de oxidación :

b1) Número de oxidación: Se nombrará haciendo terminar en -uro el nombre del no metal, se añade la preposición “de” y se termina con el nombre del metal y el número de oxidación entre paréntesis.

b2). Sistemática: Se nombrará usando el prefijo que indique el número de átomos de metal seguida de la raíz del no metal terminada en -uro, y se termina con el nombre del metal con el prefijo que indique el número de átomos de éste (si hubiese más de un átomo de metal).

Ejemplos :

	Número de oxidación	Sistemática
HgF ₂	Fluoruro de mercurio (II)	Difluoruro de mercurio
NiS	Sulfuro de níquel (II)	Monosulfuro de níquel
FeCl ₂	Cloruro de hierro (II)	Dicloruro de hierro
FeCl ₃	Cloruro de hierro (III)	Tricloruro de hierro

PERÓXIDOS

Combinaciones de la molécula oxígeno, funcionando con número de oxidación -1 con el resto de elementos. A la hora de escribir la fórmula es preciso tener en cuenta que la molécula de oxígeno NUNCA se simplifica.

Se nombran así : peróxido de... el nombre del elemento con su número de oxidación entre paréntesis si tiene más de uno. También podrá usarse la sistemática, aunque es menos frecuente en este caso.

Ejemplos:

H₂O₂: peróxido de hidrógeno (agua oxigenada, nombre vulgar) / dióxido de dihidrógeno

Na_2O_2 peróxido de sodio/ dióxido de disodio

CaO_2 peróxido de calcio/ dióxido de calcio

COMPUESTOS TERNARIOS

HIDRÓXIDOS

Son compuestos formados por combinación de un elemento, normalmente metálico, con el ion hidróxido, también llamado hidroxilo, que tiene número de oxidación -1. (OH⁻).

a) Cuando el elemento tenga un único número de oxidación, se nombrará como “hidróxido de” y a continuación el nombre del metal. También se usa la sistemática.

Ejemplos

	Número de oxidación	Sistemática
Na OH	Hidróxido de sodio	monohidróxido de sodio
Ba (OH) ₂	Hidróxido de bario	dihidróxido de bario
Ca (OH) ₂	Hidróxido de calcio	dihidróxido de calcio

b) Cuando el metal presente más de un número de oxidación se seguirán las siguientes nomenclaturas:

b 1).Número de oxidación: se nombrará como “hidróxido de” seguido del nombre del metal, y el número de oxidación en números romanos entre paréntesis.

b2). Sistemática: se nombrará usando el prefijo que indique el número de grupos hidróxido (OH⁻) precediendo a la terminación -hidróxido, seguido de la preposición “de” y el nombre del metal. Ejemplos :

	Número de oxidación	Sistemática
Fe (OH) ₂	Hidróxido de hierro (II)	Dihidróxido de hierro
Ni (OH) ₃	Hidróxido de níquel (III)	Trihidróxido de níquel
Pb (OH) ₄	Hidróxido de plomo (IV)	Tetrahidróxido de plomo
Cu OH	Hidróxido de cobre (I)	Monohidróxido de cobre

OXÁCIDOS

Son compuestos ternarios constituidos por un no metal (o un metal de transición), oxígeno e hidrógeno. Pueden considerarse como derivados de la adición de agua a los óxidos no metálicos correspondientes. En general, proceden de la adición de una molécula de agua, pero hay casos donde se adiciona más de una molécula de agua. Estas consideraciones son meras herramientas para poder “ memorizar “ sus fórmulas. **Usaremos la nomenclatura tradicional.** En ella se usan unos prefijos y sufijos, terminaciones, según el elemento tenga uno, dos o más números de oxidación.

Números de oxidación	Prefijo	Sufijo
Sólo un número de oxidación		-ico
Dos números de oxidación		-oso(el más bajo)
		-ico (el más alto)
Tres o cuatro números de oxidación	Hipo	-oso(el más bajo)
		-oso(el segundo)
		-ico(el tercero)
	per	-ico(el cuarto)

OXOÁCIDOS MÁS FRECUENTES		
$\text{Cl}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_2$	HClO	Ácido hipocloroso
$\text{Cl}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_4$	HClO₂	“ cloroso
$\text{Cl}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_6$	HClO₃	“ clórico
$\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_8$	HClO₄	“ perclórico
$\text{Br}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Br}_2\text{O}_2$	HBrO	Ácido hipobromoso
$\text{Br}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Br}_2\text{O}_4$	HBrO₂	“ bromoso
$\text{Br}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Br}_2\text{O}_6$	HBrO₃	“ brórico
$\text{Br}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Br}_2\text{O}_8$	HBrO₄	“ perbrómico
Para el flúor e iodo serán similares.		
$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$	H₂SO₃	Ácido sulfuroso
$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$	H₂SO₄	Ácido sulfúrico
$\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{N}_2\text{O}_4$	HNO₂	Ácido nitroso
$\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{N}_2\text{O}_6$	HNO₃	Ácido nítrico
$\text{P}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_6\text{P}_2\text{O}_6$	H₃PO₃	Ácido fosforoso
$\text{P}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_6\text{P}_2\text{O}_8$	H₃PO₄	Ácido fosfórico
$\text{MnO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{MnO}_4$	H₂MnO₄	Ácido mangánico
$\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Mn}_2\text{O}_8$	HMnO₄	Ácido permangánico
$\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CrO}_4$	H₂CrO₄	Ácido crómico
$2\text{H}_2\text{CrO}_4 - \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	H₂Cr₂O₇	Ácido dicrómico

OXISALES

Son compuestos que resultan de eliminar todos o parte de los átomos de hidrógeno de un ácido oxácido, uniendo el anión que resulta a un catión metálico o grupo electropositivo.

OXISALES NEUTRAS

Son aquellas que resultan de la **sustitución completa de todos los átomos de hidrógeno** de los ácidos oxácidos.

Para nombrar estos compuestos por la nomenclatura tradicional se utiliza el nombre del oxácido del que se haya partido, cambiando su terminación :

la terminación **-oso se sustituye por -ito** ;

y la terminación **-ico por -ato** (se respetan los prefijos hipo- y per-) seguido de la preposición "de" y del nombre del metal y su valencia en caso de poseer más de una.

Ejemplos:

Fe PO₄ Fosfato de hierro (III) Cu₂CO₃ Carbonato de cobre (I)

SnSO₄ Sulfato de estaño (II) Ni (ClO₂)₃ Clorito de níquel (III)

OXISALES ÁCIDAS

Son aquellos compuestos que resultan de la sustitución parcial de los átomos de hidrógeno de los oxácidos. Nomenclatura tradicional : se antepone la palabra "Hidrógeno o dihidrógeno" para indicar el número de hidrógenos que todavía le quedan al compuesto sin sustituir.

NaHCO₃ Hidrogenocarbonato de sodio/bicarbonato de sodio

Ca (HSO₄)₂ Hidrogenosulfato de calcio

Fe (HSO₃)₃ Hidrogenosulfito de hierro (III)

Mg (H₂PO₄)₂ Dihidrogenofosfato de magnesio