

Física y Química

1º Bachillerato

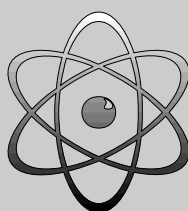
TEMA 0

Formulación

Inorgánica

TEMA 0

FORMULACIÓN INORGÁNICA



INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	2
2.- NÚMERO DE OXIDACIÓN O DE VALENCIA	2
3.- ÓXIDOS	3
4.- PERÓXIDOS	5
5.- HIDRUROS	5
6.- HIDRÁCIDOS	6
7.- SALSAS BINARIAS	6
8.- HIDRÓXIDOS	7
9.- OXÁCIDOS.....	8
10.- SALES DE OXÁCIDOS	9
11.- SALES ÁCIDAS.....	11

1.- INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la química como ciencia ha necesitado dar a cada cuerpo conocido un nombre que fuese expresión de su naturaleza química y representarlo en una forma abreviada que corresponda a su composición molecular.

Para ello es necesario darle un **símbolo** a cada elemento, que sea expresión inmediata de su nombre. Los símbolos están formados por una o dos letras. Para los elementos conocidos desde la antigüedad se emplean símbolos obtenidos a partir del nombre latino (Fe-Ferrum, Na-Natrium, Sb-Stibium, S-Sulfur, etc.).

Una **fórmula química** es una forma de representación de un compuesto en la que se indica la naturaleza de los elementos que lo constituyen y la proporción en la que se encuentran.

Los símbolos y fórmulas no sólo representan a los elementos y compuestos o más concretamente a sus átomos y moléculas, sino también a un mol de sustancia.

Sobre esta base aceptada de forma general, la IUPAC¹ ha creado un código para poder formular y nombrar cualquier sustancia conocida o por conocer, mediante lo que se conoce como nomenclatura sistemática.

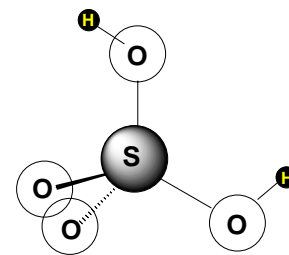
2.- NÚMERO DE OXIDACIÓN O DE VALENCIA

Se llama número de valencia o de oxidación al número de electrones cedidos o captados por un átomo en su combinación química con otro para formar un enlace en una molécula:

- al átomo que capta electrones se le asigna un número de oxidación negativo. Este será el átomo más electronegativo.
- al que cede los electrones en el enlace se le asigna un número de oxidación o valencia positivo. Este será el átomo menos electronegativo.

Para determinar el número de oxidación o de valencia de un elemento en un compuesto hay que tener en cuenta las reglas siguientes:

- El número de oxidación de un **elemento** sin combinar (libre) es **cero**
- En toda **molécula** la suma de los números de oxidación de todos sus átomos es **cero**. En un ión será igual a la carga del mismo.
- El **Oxígeno** actúa con valencia (**2-**), excepto en los peróxidos, que lo hace con valencia (1-)

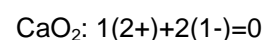
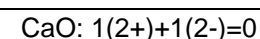
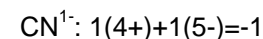
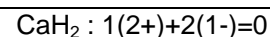
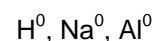


Así, la fórmula H_2SO_4 nos dice que el ácido sulfúrico está formado por :

- 1 átomo de azufre (S)
- 2 átomos de hidrógeno (H)
- 4 átomos de oxígeno (O)

Una fórmula o símbolo puede indicar:

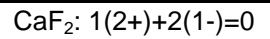
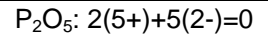
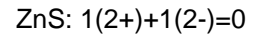
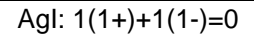
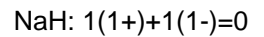
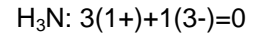
- la sustancia representada
- un átomo o molécula de esa sustancia
- un mol de sustancia



¹ International Union of Pure and Applied Chemistry

El **Hidrógeno** combinado con un no-metal es **(1+)**; con los metales es **(1-)**

- 4) Los **no-metales** suelen tener número de oxidación negativos y los **metales** positivos.
- 5) Los **no-metales** actúan con valencia positiva frente al **oxígeno**.
- 6) Cuando un no-metal se combina con un metal lo hace con la valencia menor



1A		2A												3A	4A	5A	6A	7A		
1+	1-																		2-	
				3B	4B	5B	6B	7B	8B			1B	2B							
						+(4+)		+(3+)				+(2+)								
							+(5+)	+(3+)												
						+(4+)						+(3+)	+(1+)							
						+(5+)														
1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	2+, 3+						4+	5+	6+	7+				
			3+	3+	3+	6+	2+, 4+		1+	2+	3+		2+	3+	4+	5+				
			2+	2+	2+	4+	2+, 3+						4-	1+	2+	3+				
						2+								3-	2-	1-				

(Las posibles valencias de un elemento son las que aparecen bajo su grupo, más las que aparecen en su lugar del S.P.)

Números de valencia o de oxidación de los elementos del sistema periódico

Los prefijos empleados en las distintas formas de nombrar a los compuestos son los siguientes:


PREFIJO 1

Tabla de prefijos indicadores del número de átomos presentes de un determinado elemento.

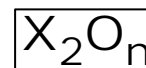
1.- mono
2.- di
3.- tri
4.- tetra
5.- penta
6.- exa
7.- hepta
(1/2).- hemi
(2/3).- sesqui

SUFIJO 1

En la nomenclatura tradicional se tiene en cuenta el número de valencias distintas que puede tener un elemento para decidir el sufijo que se le pone:

Una	Dos	Tres	Cuatro	
<i>ico</i>	<i>ico</i> <i>oso</i>	<i>ico</i> <i>oso</i> <i>hipo-oso</i>	<i>per-ico</i> <i>ico</i> <i>oso</i> <i>hipo-oso</i>	

3.- ÓXIDOS ($X^{+n} O^{-2}$)



Son el resultado de la combinación de un elemento con el oxígeno, actuando este último siempre con valencia -2 .

En la nomenclatura tradicional se distingue entre óxidos metálicos (formados por oxígeno y un metal) y los anhídridos (formados por oxígeno y un no-metal).

Nomenclatura	Forma de nombrarlos
Tradicional	<i>Óxido</i> nombre del metal- <i>sufijo 1</i> <i>Anhídrido</i> nombre del no-metal- <i>sufijo 1</i>
Stock	<i>Óxido de</i> nombre del no-metal (valencia romana)
Sistemática	<i>Prefijo 1-óxido de prefijo 1</i> -nombre del no-metal

Cuando el elemento distinto del oxígeno sólo puede actuar con una valencia, en la tradicional no es necesario ponerle el sufijo, y se nombra como *óxido de*, en la de Stock no será necesario poner la valencia en números romanos entre paréntesis, y en la sistemática, cuando el número de átomos presentes de alguno de los elementos es uno, no es necesario poner el prefijo mono, aunque sí habrá que ponerlo cuando existan más de un óxido de ese elemento.

<i>Ejemplos</i>	<i>Nomenclatura Tradicional</i>	<i>Nomenclatura de Stock</i>	<i>Nomenclatura sistemática</i>
MgO	<i>Oxido de magnesio</i>	Oxido de magnesio	Oxido de magnesio
PbO ₂	<i>Oxido plúmbico</i>	Oxido de plomo (IV)	Dióxido de plomo
Cr ₂ O ₃	<i>Sesquióxido de cromo</i>	Oxido de cromo (III)	Trióxido de dicromo
Hg ₂ O	<i>Oxido mercurioso</i>	Oxido de mercurio (I)	Oxido de dimercurio
PbO	<i>Oxido plumboso</i>	Oxido de plomo (II)	Monóxido de plomo
HgO	<i>Oxido mercurico</i>	Oxido de mercurio (II)	Monóxido de mercurio
CrO	<i>Oxido cromoso</i>	Oxido de cromo (II)	Monóxido de cromo
Mo ₂ O ₃	<i>Sequióxido de molibdeno</i>	Oxido de molibdeno (III)	Trióxido de dimolibdeno
MoO	<i>Oxido molibdoso</i>	Oxido de molibdeno (II)	Monóxido de molibdeno
VO	<i>Oxido vanadoso</i>	Oxido de vanadio (II)	Monóxido de vanadio
CuO	<i>Oxido cúprico</i>	Oxido de cobre (II)	Monóxido de cobre
Cu ₂ O	<i>Oxido cuproso</i>	Oxido de cobre (I)	Oxido de dicobre
PtO	<i>Oxido platinoso</i>	Oxido de platino (II)	Monóxido de platino
PtO ₂	<i>Oxido platínico</i>	Oxido de platino (IV)	Dióxido de platino
Ni ₂ O ₃	<i>Oxido niquélico</i>	Oxido de níquel (III)	Trióxido de diníquel
NiO	<i>Oxido níqueloso</i>	Oxido de níquel (II)	Nonóxido de níquel
SO ₂	<i>Anhidrido sulfuroso</i>	Oxido de azufre (IV)	Dióxido de azufre
SO ₃	<i>Anhidrido sulfúrico</i>	Oxido de azufre (VI)	Trióxido de azufre
CO ₂	<i>Anhidrido carbónico</i>	Oxido de carbono (IV)	Dióxido de carbono
Sb ₂ O ₅	<i>Anhidrido antimónico</i>	Oxido de antimonio (V)	Pentaóxido de antimonio
P ₂ O ₃	<i>Anhidrido fosforoso</i>	Oxido de fósforo (III)	Trióxido de difósforo
P ₂ O ₅	<i>Anhidrido fosfórico</i>	Oxido de fósforo (V)	Pentaóxido de difósforo

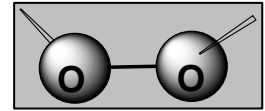
4.- PERÓXIDOS ($X^{+n} O_2^{-2}$)

Son óxidos metálicos en los que existe el enlace peroxo(-O-O-), y en ellos el oxígeno tiene número de oxidación(1-).

Se nombran con la palabra **peróxido de** seguida del nombre del metal. Se admite la notación de Stock, colocando a continuación la valencia del metal en números romanos





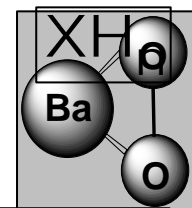
Siendo C = 2 dividido entre la valencia del metal



Si aceptáramos como valencia el número de enlaces que forma un átomo de un elemento en la constitución de un compuesto, el oxígeno seguiría actuando con valencia (2-) en los peróxidos.

Nomenclatura	Forma de nombrarlos
Funcional	<i>Peróxido de</i> nombre del metal (valencia romana)

Ejemplos	Nomenclatura funcional
K ₂ O ₂ o (K-O-O-K)	Peróxido de potasio
H ₂ O ₂ o (H-O-O-H)	Peróxido de hidrógeno (agua oxigenada)
BaO ₂ o Ba 	Peróxido de bario
CuO ₂ o Cu 	Peróxido de cobre (II)



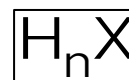
5.- HIDRUROS ($X^{+n} H^{-1}$)

Son las combinaciones binarias del hidrógeno con los metales y con los no-metales distintos de los pertenecientes a los grupos 6A y 7A. En estos compuestos el hidrógeno actúa con valencia (-1).

Nomenclatura	Forma de nombrarlos
Tradicional	<i>Hidruro</i> nombre del elemento- <i>sufijo 1</i>
Stock	<i>Hidruro de</i> nombre del elemento (valencia romana)
Sistemática	<i>Prefijo 1-hidruro de prefijo 1-</i> nombre del elemento

Fórmula	Valencias	Nomenclatura tradicional	Nomenclatura de Stock	Nomenclatura sistemática
NaH	1 (1+) + 1 (1-) = 0	<i>Hidruro de sodio</i>	Hidruro de sodio	Hidruro de sodio
CaH ₂	1 (2+) + 2 (1-) = 0	<i>Hidruro de calcio</i>	Hidruro de calcio	Dihidruro de calcio
SnH ₄	1 (4+) + 4 (1-) = 0	<i>Hidruro estánnico</i>	Hidruro de estaño (IV)	Tetrahidruro de estaño
PbH ₂	1 (2+) + 2 (1-) = 0	<i>Hidruro plumbo-</i> <i>so</i>	Hidruro de plomo (II)	Dihidruro de plomo
FeH ₃	1 (3+) + 3 (1-) = 0	<i>Hidruro férrico</i>	Hidruro de hierro (III)	Trihidruro de hierro
BH ₃	1 (3-) + 3 (1+) = 0	<i>Borano</i>		Trihidruro de boro
CH ₄	1 (4-) + 4 (1+) = 0	<i>Metano</i>		Tetrahidruro de carbono
SiH ₄	1 (4-) + 4 (1+) = 0	<i>Silano</i>		Tetrahidruro de silicio
NH ₃	1 (3-) + 3 (1+) = 0	<i>Amoniaco</i>		Trihidruro de nitrógeno
PH ₃	1 (3-) + 3 (1+) = 0	<i>Fosfina</i>		Trihidruro de fósforo
AsH ₃	1 (3-) + 3 (1+) = 0	<i>Arsina</i>		Trihidruro de arsénico
SbH ₃	1 (3-) + 3 (1+) = 0	<i>Estibina</i>		Trihidruro de antimonio
BiH ₃	1 (3-) + 3 (1+) = 0	<i>Bismutina</i>		Trihidruro de bismuto

6.- HIDRÁCIDOS ($\text{H}^{+1} \text{X}^{-n}$)

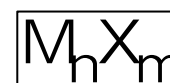


La combinación del hidrógeno con uno de los elementos de los grupos excluidos (6A y 7A) da lugar a los ácidos hidrácidos de la nomenclatura tradicional. En ellos el hidrógeno actúa con valencia (+1) y en la nomenclatura sistemática se nombran como haluros de hidrógeno.

Nomenclatura	Forma de nombrarlos
Tradicional	<i>Ácido</i> nombre del no metal- <i>hídrico</i>
Sistemática	Nombre del no metal- <i>uro de hidrógeno</i>

Fórmulas	Valencias	Nomenclatura tradicional	Nomenclatura sistemática
HF	1 (1+) + 3 (1-) = 0	<i>Acido fluorhídrico</i>	Fluoruro de hidrógeno
HCl	1 (1+) + 4 (1-) = 0	<i>Acido clorhídrico</i>	Cloruro de hidrógeno
HBr	1 (1+) + 4 (1-) = 0	<i>Acido bromhídrico</i>	Bromuro de hidrógeno
HI	1 (1+) + 3 (1-) = 0	<i>Acido yodhídrico</i>	Yoduro de hidrógeno
H ₂ O	2 (1+) + 3 (2-) = 0	<i>Agua</i>	Oxido de dihidrógeno
H ₂ S	2 (1+) + 3 (2-) = 0	<i>Acido sulfhídrico</i>	Sulfuro de hidrógeno
H ₂ Se	2 (1+) + 3 (2-) = 0	<i>Acido selenhídrico</i>	Seleniuro de hidrógeno
H ₂ Te	2 (1+) + 3 (2-) = 0	<i>Acido telurhídrico</i>	Telururo de hidrógeno

7.- SALES BINARIAS ($\text{M}^{+m} \text{X}^{-n}$)



Son el resultado de la combinación de un metal con un no-metal, actuando éste con su valencia negativa.

Pueden ser considerados como el resultado de la sustitución de los hidrógenos de un hidrácido por un metal.

Nomenclatura	Forma de nombrarlas
Tradicional	No metal- <i>uro</i> nombre del elemento- <i>sufijo</i> 1
Stock	No metal- <i>uro de</i> nombre del elemento (valencia romana)
Sistemática	<i>Prefijo</i> 1-no metal- <i>uro de prefijo</i> 1-nombre del elemento

<i>Ejemplos</i>	<i>Nomenclatura tradicional</i>	<i>Nomenclatura de Stock</i>	<i>Nomenclatura sistemática</i>
CaF ₂	<i>Fluoruro de calcio</i>	Fluoruro de calcio	Difluoruro de calcio
FeCl ₂	<i>Cloruro ferroso</i>	Cloruro de hierro (II)	Dicloruro de hierro
FeCl ₃	<i>Cloruro férrico</i>	Cloruro de hierro (III)	Tricloruro de hierro
PbI ₂	<i>Yoduro plumboso</i>	Yoduro de plomo (II)	Diyoduro de plomo
KBr	<i>Bromuro potásico</i>	Bromuro de potasio	Bromuro de potasio
CuBr ₂	<i>Bromuro cúprico</i>	Bromuro de cobre (II)	Dibromuro de cobre
CuBr	<i>Bromuro cuproso</i>	Bromuro de cobre (I)	Monobromuro de cobre
MnS	<i>Sulfuro manganoso</i>	Sulfuro de manganeso (II)	Monosulfuro de manganeso
MnS ₂	<i>Sulfuro mangánico</i>	Sulfuro de manganeso (IV)	Disulfuro de manganeso
PbSe	<i>Seleniuro plumboso</i>	Seleniuro de plomo (II)	Monoseleniuro de plomo
Cu ₂ Te	<i>Telururo cuproso</i>	Telururo de cobre (I)	Telururo de dicobre
AlN	<i>Nitruro de aluminio</i>	Nitruro de aluminio	Nitruro de aluminio
Mg ₃ P ₂	<i>Fosfuro de magnesio</i>	Fosfuro de magnesio	Difosfuro de trimagnesio
Ca ₃ As ₂	<i>Arseniuro de calcio</i>	Arseniuro de calcio	Diarseniuro de tricalcio
Na ₂ S	<i>Sulfuro de sodio</i>	Sulfuro de sodio	Sulfuro de disodio
CaS	<i>Sulfuro de calcio</i>	Sulfuro de calcio	Sulfuro de calcio

8.- HIDRÓXIDOS ($M^{+m} (OH)^{-1}$)



Son compuestos ternarios (tres elementos) formados por la combinación de un catión metálico con iones OH⁻, hidroxilo.

Nomenclatura	Forma de nombrarlos
Tradicional	<i>Hidróxido</i> nombre del elemento- <i>sufijo 1</i>
Stock	<i>Hidróxido de</i> nombre del elemento (valencia romana)
Sistemática	<i>Prefijo 1-hidróxido de</i> nombre del elemento

<i>Ejemplos</i>	<i>Nomenclatura tradicional</i>	<i>Nomenclatura de Stock</i>	<i>Nomenclatura sistemática</i>
NaOH	<i>Hidróxido de sodio</i>	Hidróxido de sodio	Hidróxido de sodio
Pb(OH) ₄	<i>Hidróxido plúmbico</i>	Hidróxido de plomo (IV)	Tetrahidróxido de plomo
Cr(OH) ₃	<i>Hidróxido crómico</i>	Hidróxido de cromo (III)	Trihidróxido de cromo
Pb(OH) ₂	<i>Hidróxido plumboso</i>	Hidróxido de plomo (II)	Dihidróxido de plomo
Mg(OH) ₂	<i>Hidróxido magnésico</i>	Hidróxido de magnesio	Dihidróxido de magnesio
HgOH	<i>Hidróxido mercurioso</i>	Hidróxido de mercurio (I)	Monohidróxido de mercurio
Hg(OH) ₂	<i>Hidróxido mercúrico</i>	Hidróxido de mercurio (II)	Dihidróxido de mercurio
Sn(OH) ₂	<i>Hidróxido estannoso</i>	Hidróxido de estaño (II)	Dihidróxido de estaño
Ba(OH) ₂	<i>Hidróxido bórico</i>	Hidróxido de bario	Dihidróxido de bario
Sn(OH) ₄	<i>Hidróxido estánnico</i>	Hidróxido de estaño (IV)	Tetrahidróxido de estaño
Cd(OH) ₂	<i>Hidróxido de cadmio</i>	Hidróxido de cadmio	Dihidróxido de cadmio



9.- OXÁCIDOS ($\text{H}^{+1} \text{X}^{+n} \text{O}^{-2}$)

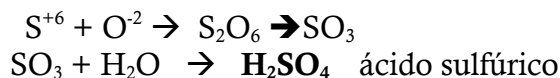
Son compuestos ternarios de fórmula general $\text{H}_a\text{X}_b\text{O}_c$, siendo X de ordinario un no-metal, aunque también puede ser un metal de transición como V, Cr, Mn, Mo, W, Ru, etc. Cuando actúan con valencia superior a 4.

La valencia del no metal se puede calcular si tenemos en cuenta que la suma de las valencias de una molécula debe ser cero. Así:

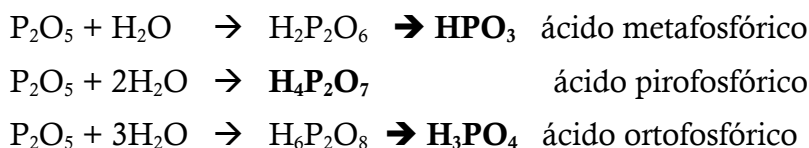
$$(+1)a + (+n)b + (-2)c = 0$$

Nomenclatura		Forma de nombrarlos			
Tradicional		<i>Ácido</i> nombre del no metal- <i>sufijo 1</i>			
Funcional		<i>Ácido prefijo 1-oxo-</i> nombre del no metal- <i>ico</i> (valencia romana)			
Sistemática		<i>Prefijo 1-oxo-</i> nombre del no metal- <i>ato</i> (valencia romana) <i>de hidrógeno</i>			
Fórmula	Anión	Nombre del anión	Nomenclatura tradicional	Nomenclatura funcional	Nomenclatura sistemática
			Acido	Acido	de hidrógeno
HClO	ClO ⁻	Hipoclorito	<i>Hipocloroso</i>	Monoxoclórico (I)	Oxoclorato (I)
HClO ₂	ClO ₂ ⁻	Cloroso	<i>Cloroso</i>	Dioxoclórico (III)	Dioxoclorato (III)
HClO ₃	ClO ₃ ⁻	Clórico	<i>Clórico</i>	Trioxoclórico (V)	Trioxoclorato (V)
HClO ₄	ClO ₄ ⁻	Perclórico	<i>Perclórico</i>	Tetraoxoclórico (VII)	Tetraoxoclorato (VII)
HBrO	BrO ⁻	Hipobromito	<i>Hipobromoso</i>	Monoxobromico (I)	Oxobromato (I)
HBrO ₂	BrO ₂ ⁻	Bromito	<i>Bromoso</i>	Dioxobromico (III)	Dioxobromato (III)
HBrO ₃	BrO ₃ ⁻	Bromato	<i>Brómico</i>	Trioxobromico (V)	Trioxobromato (V)
HIO	IO ⁻	Hipoyodito	<i>Hipoyodoso</i>	Monoxoyódico (I)	Monoxoyodato (I)
HIO ₃	IO ₃ ⁻	Yodato	<i>Yódico</i>	Trioxoyódico (V)	Trioxoyodato (V)
HIO ₄	IO ₄ ⁻	Peryodato	<i>Peryódico</i>	Tetraoxoyódico (VII)	Tetraoxoyodato (VII)
H ₂ SO ₃	SO ₃ ²⁻	Sulfito	<i>Sulfuroso</i>	Trioxosulfúrico (IV)	Trioxosulfato (IV)
H ₂ SO ₄	SO ₄ ²⁻	Sulfato	<i>Sulfúrico</i>	Tetraoxosulfúrico (VI)	Tetraoxosulfato (VI)
H ₂ S ₂ O ₃	S ₂ O ₃ ²⁻	Tiosulfato	<i>Tiosulfúrico</i>	Trioxotiosulfúrico (VI)	Trioxotiosulfato (VI)
H ₂ S ₂ O ₇	S ₂ O ₇ ²⁻	Pirosulfato	<i>Pirosulfúrico</i>	Heptaoxodisulfúrico (VI)	Heptaoxodisulfato (VI)
HNO	NO ⁻	Hiponitrito	<i>Hiponitroso</i>	Monoxonítrico (I)	Monoxonitrato (I)
HNO ₂	NO ₂ ⁻	Nitrito	<i>Nitroso</i>	Dioxonítrico (III)	Dioxonitrato (III)
HNO ₃	NO ₃ ⁻	Nitrato	<i>Nítrico</i>	Trioxonítrico (V)	Trioxonitrato (V)
H ₃ PO ₂	H ₂ PO ₂ ⁻	Hipofosfito	<i>Hipofosforoso</i>	Dioxofosfórico (I)	Dioxofosfato (I)
HPO ₂	PO ₂ ⁻	Metafosfito	<i>Metafosforoso</i>	Dioxofosfórico (III)	Dioxofosfato (III)
H ₄ P ₂ O ₅	H ₂ P ₂ O ₅ ²⁻	Pirofosfito	<i>Pirofosforoso</i>	Pentaoxodifosfórico (III)	Pentaoxodifosfato (III)
H ₃ PO ₃	HPO ₃ ²⁻	Ortofosfito	<i>Ortofosforoso</i>	Trioxofosfórico (III)	Trioxofosfato (III)
HPO ₃	PO ₃ ⁻	Metafosfato	<i>Metafosfórico</i>	Trioxofosfórico (V)	Trioxofosfato (V)
H ₄ P ₂ O ₇	P ₂ O ₇ ⁴⁻	Pirofosfato	<i>Pirofosfórico</i>	Heptaoxodifosfórico (V)	Heptaoxodifosfato (V)
H ₃ PO ₄	PO ₄ ³⁻	Ortofosfato	<i>Ortofosfórico</i>	Tetraoxofosfórico (V)	Tetraoxofosfato (V)
H ₃ AsO ₄	AsO ₄ ³⁻	Arseniato	<i>Ortoarsénico</i>	Tetraoxoarsénico (V)	Tetraoxoarseniato (V)
HVO ₃	VO ₃ ⁻	Metavanadato	<i>Metavanádico</i>	Trioxovanádico (V)	Trioxovanadato (V)
H ₄ V ₂ O ₇	V ₂ O ₇ ⁴⁻	Pirovanadato	<i>Pirovanádico</i>	Heptaoxodivanádico (V)	Heptaoxodivanadato (V)
H ₃ VO ₄	VO ₄ ³⁻	Ortovanadato	<i>Ortovanádico</i>	Tetraoxovanádico (V)	Tetraoxovanadato (V)
H ₂ MnO ₄	MnO ₄ ²⁻	Manganato	<i>Mangánico</i>	Tetraoxomangánico (VI)	Tetraoxomanganato (VI)
HMnO ₄	MnO ₄ ⁻	Permanganato	<i>Permangánico</i>	Tetraoxomangánico (VII)	Tetraoxomanganato (VII)
H ₂ CrO ₄	CrO ₄ ²⁻	Cromato	<i>Crómico</i>	Tetraoxocromico (VI)	Tetraoxocromato (VI)
H ₂ Cr ₂ O ₇	Cr ₂ O ₇ ²⁻	Dicromato	<i>Dicrómico</i>	Heptaoxidicromico (VI)	Heptaoxidicromato (VI)

Un oxácido puede ser considerado como el resultado de combinar agua con un óxido no metálico:



Los óxidos de fósforo, así como los de unos cuantos elementos más (vanadio, silicio, arsénico), pueden formar oxácidos combinándose con una, dos o tres moléculas de agua

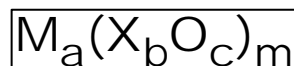


Si el ácido de partida se puede formar con más de una molécula de agua, hay que indicarlo con el prefijo:

meta	1 H ₂ O
piro	2 H ₂ O
orto	3 H ₂ O

Este último, por ser el más común, se denomina simplemente fosfórico.

10.- SALES DE OXÁCIDOS ($M^{+m} X^{+n} O^{-2}$)



Son sustancias que pueden considerarse como el resultado de sustituir los hidrógenos de los ácidos por cationes metálicos. La IUPAC admite la nomenclatura tradicional.

Nomenclatura	Forma de nombrarlas
Tradicional	No metal- <i>sufijo2</i> nombre del metal- <i>sufijo1</i>
Stock	No metal- <i>sufijo2</i> <i>de</i> nombre del metal (valencia romana)
Sistemática	<i>Prefijo3-Prefijo1-oxo</i> nombre del no metal- <i>ato de prefijo1</i> -nombre del elemento

Prefijo3
Si el anión entra dos, tres, ... veces, se emplean los prefijos *bis, tris, tetraquis, pentaquis, ...*, respectivamente

Sufijo1	Sufijo2	
ÁCIDO	SAL	
ico	ato	Cuando el ácido termina en ico la sal lo hace en ato
oso	ito	Cuando el ácido termina en oso la sal lo hace en ito

<i>Fórmula</i>	<i>Nomenclatura Tradicional</i>	<i>Nomenclatura de Stock</i>	<i>Nomenclatura sistemática</i>
KClO	<i>Hipoclorito de potasio</i>	Hipoclorito de potasio	Monoxoclorato (I) de potasio
Co(NO ₃) ₂	<i>Nitrato cobaltoso</i>	Nitrato de cobalto (II)	Bistrioxonitrato (V) de cobalto
Cr(NO ₃) ₃	<i>Nitrato crómico</i>	Nitrato de cromo (III)	Tristrioxonitrato (V) de cromo
Pb(NO ₂) ₄	<i>Nitrito plúmbico</i>	Nitrito de plomo (IV)	Tetraquisdioxonitrato (III) de plomo
CoWO ₄	<i>Wolframato cobaltoso</i>	Wolframato de cobalto (II)	Tetraoxowolframato (VI) de cobalto
Ni ₃ (PO ₄) ₂	<i>Fosfato níqueloso</i>	Fosfato de níquel (II)	Bistetraoxofosfato (V) de níquel
Pt(CO ₃) ₂	<i>Carbonato platínico</i>	Carbonato de platino (IV)	Bistrioxocarbonato de platino
CaCO ₃	<i>Carbonato de calcio</i>	Carbonato de calcio	Trioxocarbonato de calcio
Na ₃ BO ₃	<i>Ortoborato sódico</i>	Ortoborato sódico	Trioxoborato (III) de sodio
BaCrO ₄	<i>Cromato bórico</i>	Cromato de bario	Tetraoxocromato (VI) de bario
K ₂ Cr ₂ O ₇	<i>Dicromato potásico</i>	Dicromato de potasio	Heptaoxidicromato (VI) de potasio
KMnO ₄	<i>Permanganato potásico</i>	Permanganato de potasio	Tetraoxomanganato (VII) de potasio
AgClO	<i>Hipoclorito de plata</i>	Hipoclorito de plata	Monoxoclorato (I) de plata
Au(ClO ₃) ₃	<i>Clorato áurico</i>	Clorato de oro (III)	Tristrioxoclorato (V) de oro
Al(BrO ₃) ₃	<i>Bromato de aluminio</i>	Bromato de aluminio	Tristirioxoromato (V) de aluminio
Pb ₃ (AsO ₄) ₄	<i>Ortoarseniato plúmbico</i>	Ortoarseniato de plomo (IV)	Tetraquistetraoxoarseniato (V) de plomo
AgNO ₃	<i>Nitrato de plata</i>	Nitrato de plata	Trioxonitrato (V) de plata
PbCO ₃	<i>Carbonato plumboso</i>	Carbonato de plomo (II)	Trioxocarbonato de plomo
Na ₂ SO ₄	<i>Sulfato sódico</i>	Sulfato de sodio	Tetraoxosulfato (VI) de sodio
MgB ₄ O ₇	<i>Tetraborato magnésico</i>	Tetraborato de magnesio	Heptaoxotetraborato (III) de magnesio
Li ₂ H ₂ P ₂ O ₅	<i>Difosfito o pirofosfito</i>	Pirofosfito de litio	Dihidruropentaoxidifosfato (III) de litio
Ba(H ₂ PO ₂) ₂	<i>Hipofosfito de bario</i>	Hipofosfito de bario	Bisdihidrurodioxofosfato (I) de bario

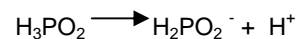
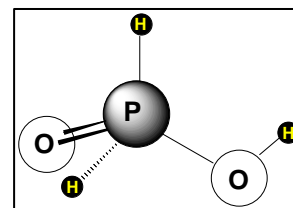
11.- SALES ÁCIDAS

Los ácidos polipr3ticos, esto es, los que poseen m3s de un 3tomo de hidr3geno, no ceden todos los hidr3genos con la misma facilidad, dando lugar a las sales 3cidas.

En la tradicional, cuando se han sustituido la mitad de los H del 3cido, se antepone el prefijo *bi* al nombre de la sal.

En la sistem3tica se antepone la palabra **hidr3geno** con el prefijo indicador del n3mero de 3tomos de este elemento presentes en la mol3cula.

S3lo son sustituibles los hidr3genos de los ox3cidos que se presentan en forma de hidr3xido.



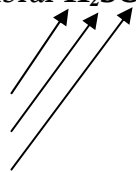
EJEMPLO	<i>Tradicional</i>	<i>Stock</i>	<i>Sistemática</i>
NaHCO ₃	Bicarbonato s3dico	Hidr3genocarbonato de sodio	Hidr3genotrioxocarbonato de sodio
Pb(HSO ₄) ₂	Bisulfato plum-boso	Hidr3genosulfato de plomo (II)	Bishidr3genotetraoxosulfato (VI) de plomo
Pt(HSO ₄) ₄	Bisulfato pla-tínico	Hidr3genosulfato de platino (IV)	Tetraquishidr3genotetraoxosulfato (VI) de platino
KH ₂ PO ₄	Bifosfato pot3sico	Dihidr3genofosfato de potasio	Dihidr3genotetraoxofosfato (V) de potasio
Ca(HS) ₂	Bisulfuro c3lcico	Hidr3genosulfuro de calcio	Bishidr3genosulfuro de calcio
Fe(HSO ₃) ₃	Bisulfito f3rrico	Hidr3genosulfito de hierro (III)	Trishidr3genotrioxosulfato (IV) de hierro
NH ₄ HCr ₂ O ₇	Bidicromato am3nico	Hidr3genodicromato de amonio	Hidr3genoheptaoxodicro-mato (VI) de amonio
NaH ₃ P ₂ O ₅	Bipirofosfito de sodio	Hidr3genopirofosfito de sodio	Hidr3genodihidruopenta-oxodifosfato (III) de sodio

12.- CUADRO RESUMEN

Fórmula	Composición	Tipo de compuesto
X_2O_n	Oxígeno + elemento	ÓXIDO o PERÓXIDO
XH_n	Hidrógeno + elemento	HIDRURO
H_nX	Hidrógeno + no metal (grupo 6 o 7)	HIDRÁCIDO
$M(OH)_m$	Hidrógeno + oxígeno + metal	HIDRÓXIDO
$H_aX_bO_c$	Hidrógeno + oxígeno + no metal	OXÁCIDO (ico, oso)
M_nX_m	Metal + no metal	SAL BINARIA (uro)
$M_a(X_bO_c)_m$	Metal + no metal + oxígeno	SAL DE OXÁCIDO (ato, ito)
$M_a(H_b X_b O_c)_m$	Metal + no metal + oxígeno + hidrógeno	SAL ÁCIDA (bi – ato, ito)

13.- EJERCICIOS RESUELTOS1. Nombrar H_2SO_4

hidrógeno
No metal
oxígeno



- a) Determinamos el tipo de compuesto a la vista de los elementos que lo componen: oxígeno, hidrógeno y azufre (no metal) “*sulfur*”. Tenemos un **oxácido**.
- b) Determinamos las valencias con las que actúan cada uno de los componentes:

$$O = -2$$

$$H = +1$$

Para calcular la valencia del azufre recurrimos a la condición de que la suma de todas las valencias de un compuesto debe ser cero:

$$2 \text{ hidrógenos} = 2 (+1) = +2$$

$$4 \text{ oxígenos} = 4 (-2) = -8$$

$$1 \text{ azufre} = 1 (x) = x$$

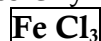
$$2 - 8 + x = 0 \quad \text{luego } x = +6 \quad (S^{+6})$$

Para la nomenclatura tradicional es necesario saber las demás valencias positivas del no metal para saber qué lugar ocupa la nuestra.

- c) Tradicional:
Al ser un oxácido se nombrará **ácido**, como es de azufre será **sulfur**, y como emplea la valencia mayor de tres, termina en **ico**: **ácido sulfúrico**
- d) Funcional:
Ácido con cuatro (**tetra**) oxígenos (**oxo**) y azufre (**sulfúrico**) con valencia 6 (**VI**): **Ácido tetraoxosulfúrico (VI)**
- e) Sistemática:
Cuatro (**tetra**) oxígenos (**oxo**) y azufre (**sulfato**) con valencia 6 (**VI**) y los hidrógenos correspondientes: **tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno**

2. Formular **Tricloruro de hierro**:

La nomenclatura sistemática me da el número de átomos que hay de cada elemento: tricloruro = tres Cl y hierro = 1 Fe:

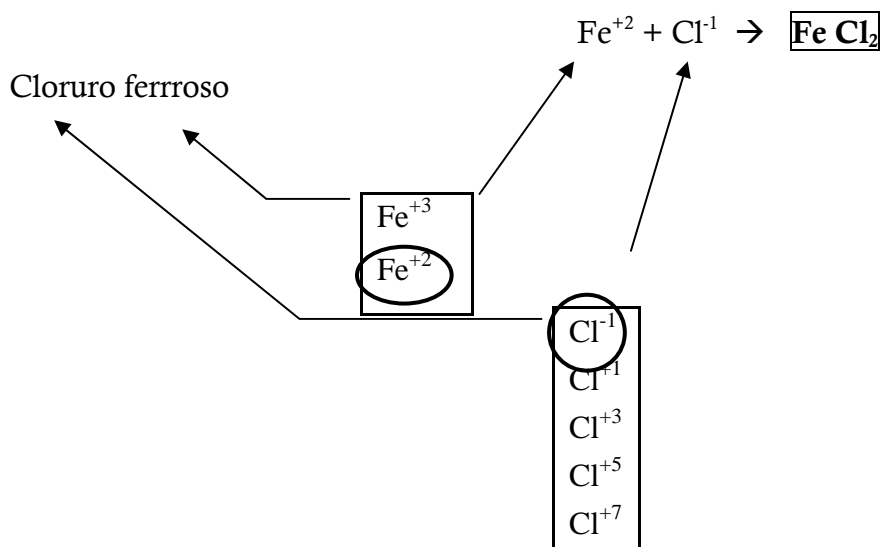


Recuerda que siempre se pone primero el elemento que actúa con valencia positiva.

3. Formular **Cloruro ferroso**:

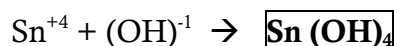
La nomenclatura tradicional funciona con la posición de la valencia de nuestro caso en la lista de posibles valencias del elemento. El hierro tiene valencias +2 y +3. El sufijo **oso** indica que actúa con la menor: **+2**.

El sufijo **uro** indica que se trata de una sal binaria en la que **el no metal**, en este caso el cloro, **actúa con valencia negativa**. El Cl tiene valencia negativa -1. Entonces:



4. Formular **Hidróxido de estaño (IV)**:

Hidróxido lleva el anión $(\text{OH})^{-1}$, y estaño (IV) es Sn^{+4} , entonces:



5. Formular **Pirofosfato de cobre (II)**:

- sal
- de fósforo (5,3,1) con la valencia mayor (ato viene de ico)
- formada con 2 de H_2O

a) Primero formamos el óxido de fósforo (V) o anhídrido fosfórico: $\text{P}^{+5} + \text{O}^{-2} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$

b) Le añadimos las 2 de agua y obtenemos el ácido pirofosfórico: $\text{P}_2\text{O}_5 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$.

c) Se le quitan los hidrógenos y formamos el anión pirofosfato, con tantas cargas negativas como hidrógenos hemos quitado: $(\text{P}_2\text{O}_7)^{-4}$

c) Lo combinamos con el cobre (II) y simplificamos:

