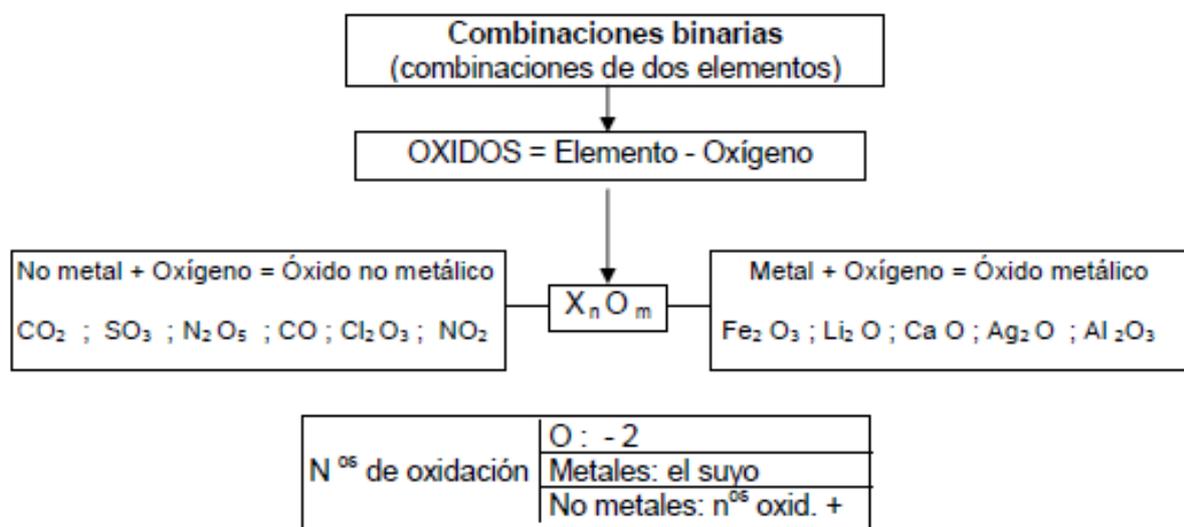


AU-Química-Tema 01-Conceptos elementales-Parte 01-Formulación y nomenclatura-03-F.Q.I.-Aclaraciones y ejemplos

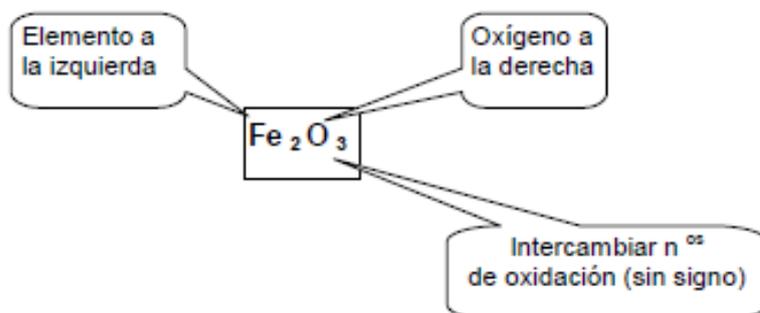
REPASO

METALES	
Número de oxidación	Elementos
+ 1	Li, Na, K, Rb, Cs y Ag
+2	Be, Mg, Ca, Sr, Ba ; Zn y Cd
+3	B, Al
+1, +2	Cu y Hg
+1, +3	Au
+2 , +3	Fe, Co, Ni
+2, +3, +6 (cromatos y dicromatos)	Cr
+2 , +3, (+4), +6 (manganatos), +7 (permanganatos)	Mn
+2, +4	Pt, Pb, Sn
NO METALES	
Número de oxidación	Elementos
-1	F
- 1, +1	H
- 2	O
-2 , +4, +6	S, Se, Te
- 3, +3, +5,	N, P, As, Sb
- 4 , +4	C, Si
-1, +1, +3, +5, +7	Cl, Br, I
GRUPOS POLIATÓMICOS	
+1	NH ₄ ⁺ ión (catión) amonio
- 1	CN ⁻ ión (anión) cianuro



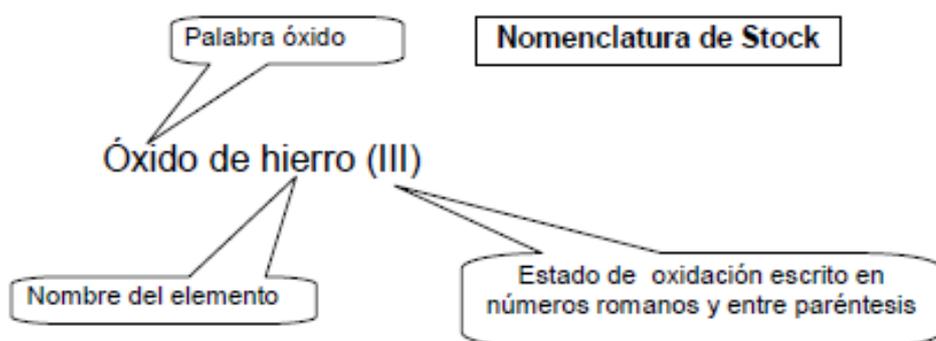
Para formular:

Óxido de hierro (III)

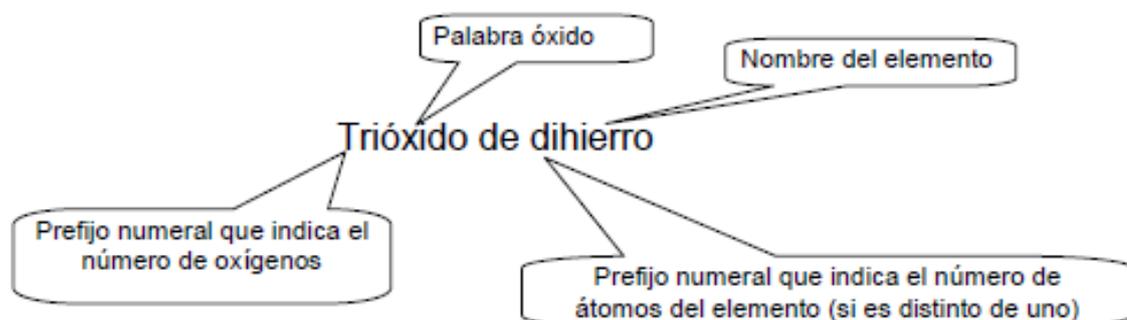


Para nombrar:

Fe_2O_3



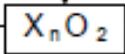
Nomenclatura sistemática



Combinaciones binarias
(combinaciones de dos elementos)

PERÓXIDOS = Metal (generalmente alcalino o alcalino-térreo) - Grupo O_2^{-2} (grupo peróxido)

BaO_2 ; CaO_2 ; Li_2O_2 ; Ag_2O_2 ; Na_2O_2 ; Hg_2O_2



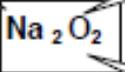
La fórmula es simplificable, siempre que se respete la agrupación (O_2)

N ^{os} de oxidación	O : - 1
	Metales: el suyo

Para formular:

Peróxido de sodio

Elemento a la izquierda Grupo peróxido O_2^{-2} a la derecha

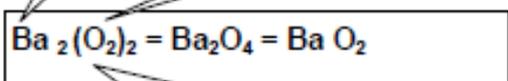


Intercambiar n^{os} de oxidación (sin signo). No es simplificable, ya que si dividimos los subíndices por dos, desaparecería la agrupación (O_2)

Peróxido de bario

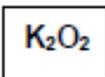
Truco para formular peróxidos:
1. Formula el óxido:
 Na_2O
2. Añade un oxígeno más:
 Na_2O_2
Ten en cuenta que no se puede simplificar "si desaparece" el grupo (O_2)

Elemento a la izquierda Grupo peróxido O_2^{-2} a la derecha



Intercambiar n^{os} de oxidación (sin signo). Es simplificable, ya que si dividimos los subíndices por dos sigue presente la agrupación (O_2)

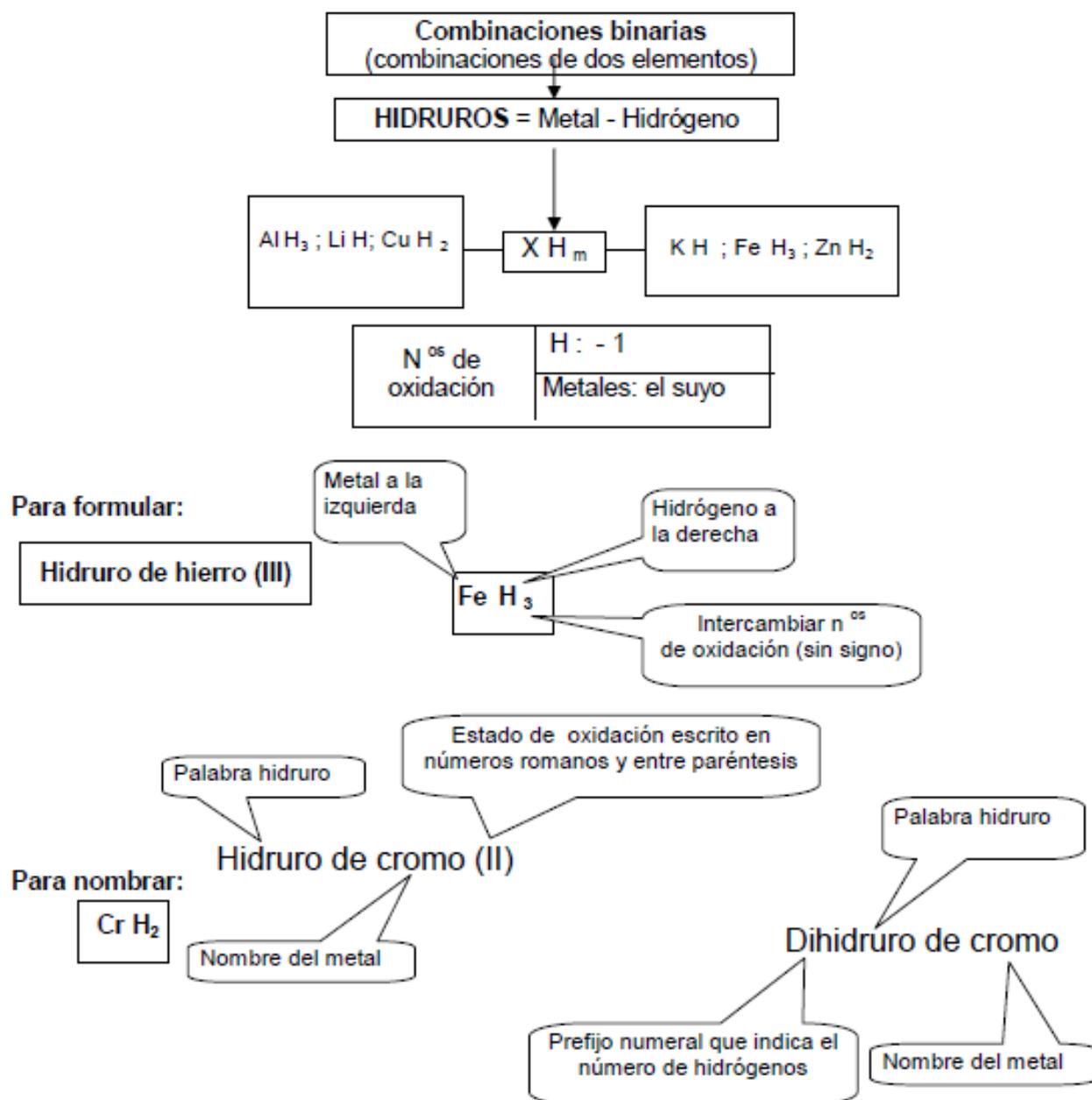
Para nombrar



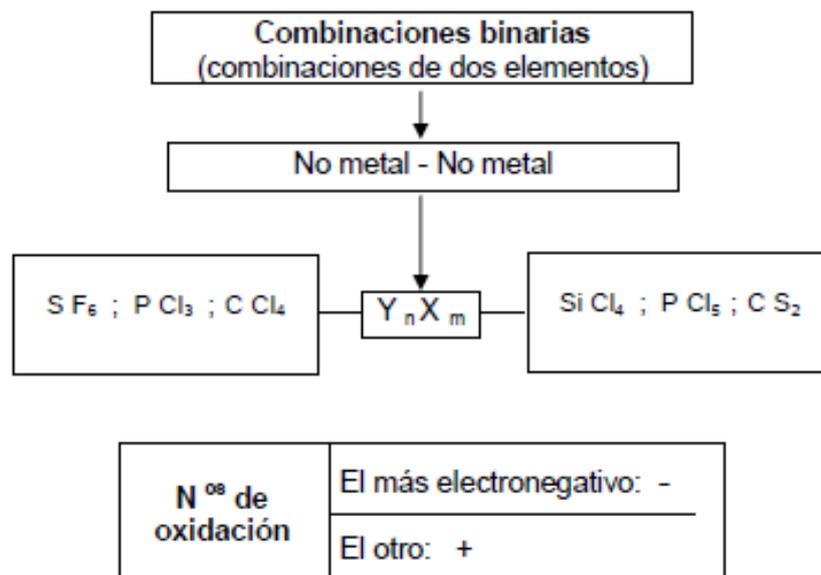
Palabra peróxido Nombre del elemento

Peróxido de potasio

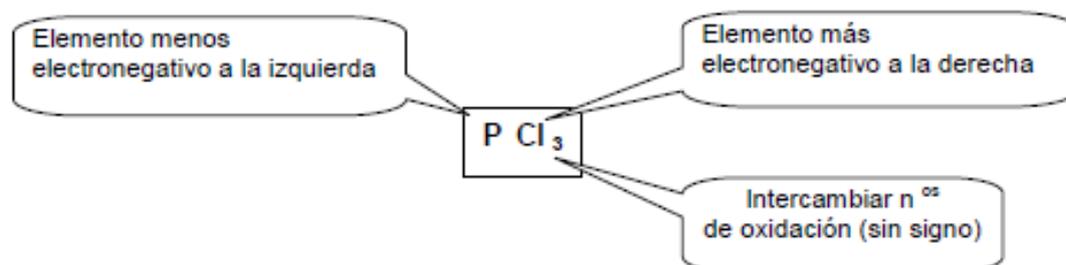
H_2O_2 = Peróxido de hidrógeno o agua oxigenada



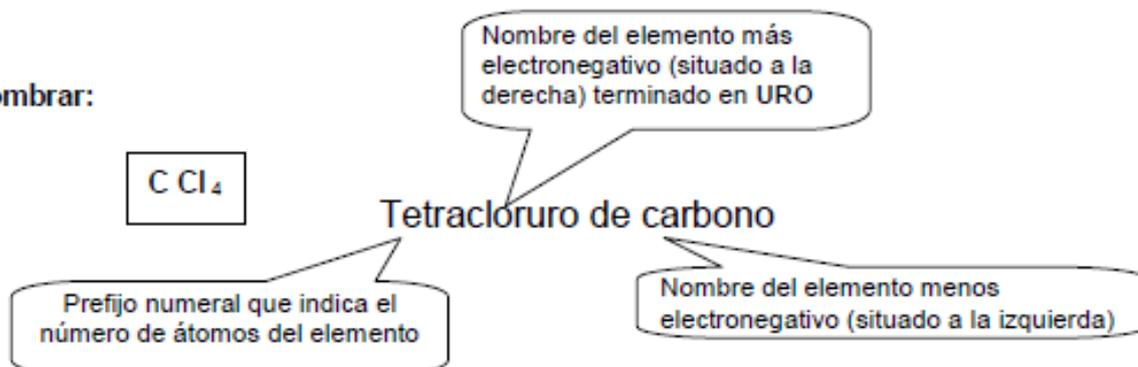
<p>Los hidruros no metálicos no se nombran como tales, todos ellos tienen nombres especiales, no sistemáticos:</p> <p>CH₄ : Metano SiH₄ : Silano NH₃ : Amoníaco PH₃ : Fosfina AsH₃ : Arsina SbH₃ : Estibina</p>	<p>Las combinaciones binarias del hidrógeno con los no metales del grupo de los anfígenos y halógenos no se consideran hidruros. En ellos se invierte el orden entre el H y el elemento y se nombran de la siguiente forma (el segundo nombre: ácido..., se usa para disoluciones acuosas del gas)</p> <p>HF : Fluoruro de hidrógeno o ácido fluorhídrico HCl : Cloruro de hidrógeno o ácido clorhídrico HBr : Bromuro de hidrógeno o ácido bromhídrico HI : Ioduro de hidrógeno o ácido iodhídrico H₂S : Sulfuro de hidrógeno o ácido sulfhídrico</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> N^{os} oxidación: H : +1 ; halógenos, anfígenos : est oxid (-) </div> <p>Los cuatro son gases y cuando se disuelven en agua se comportan como ácidos (de ahí el nombre: ácidos hidrácidos)</p>
--	--

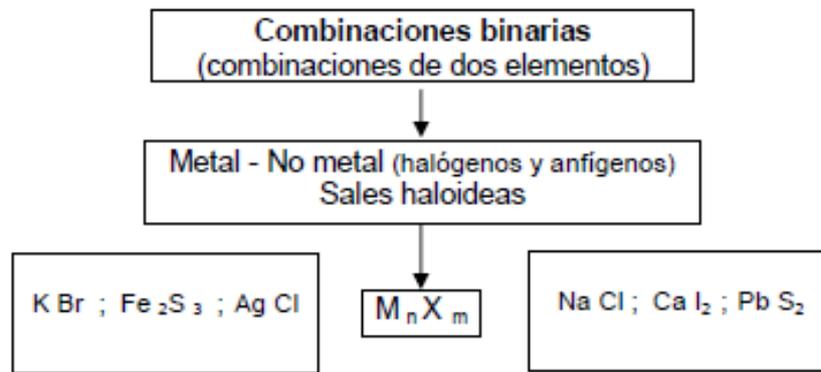


Para formular:



Para nombrar:

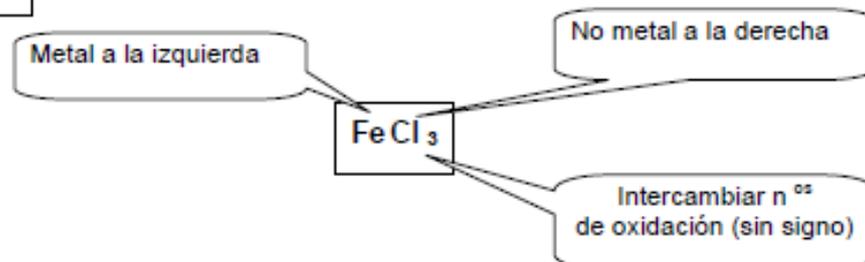




N^{os} de oxidación	No metal: -
	Metal: el suyo

Para formular:

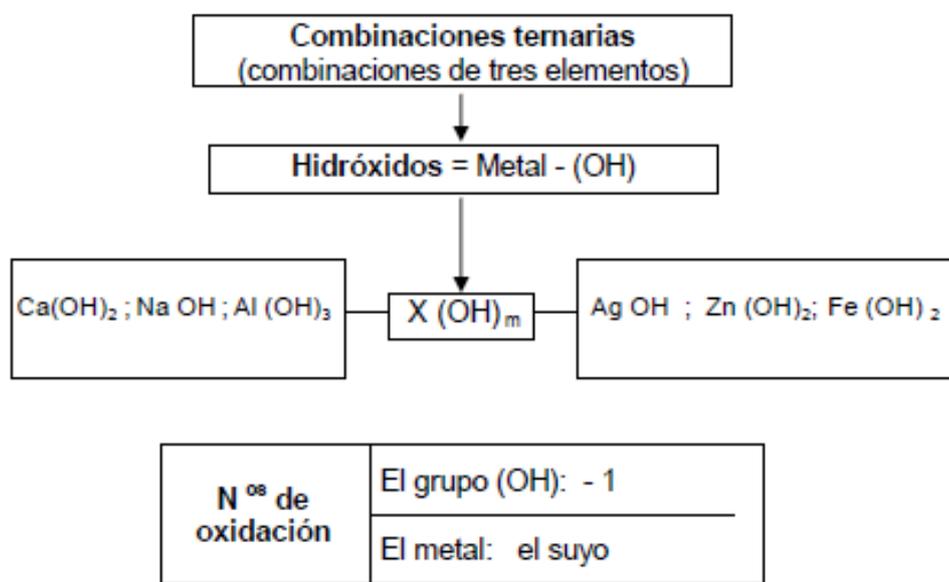
Cloruro de hierro (III)



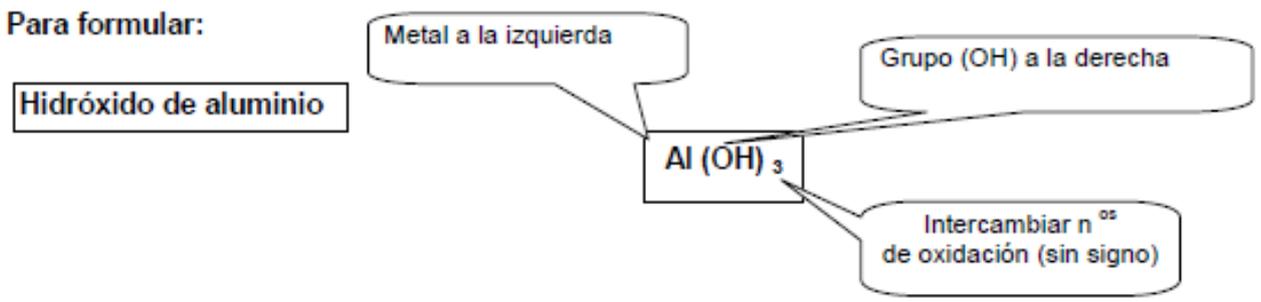
Para nombrar:

Pb S₂

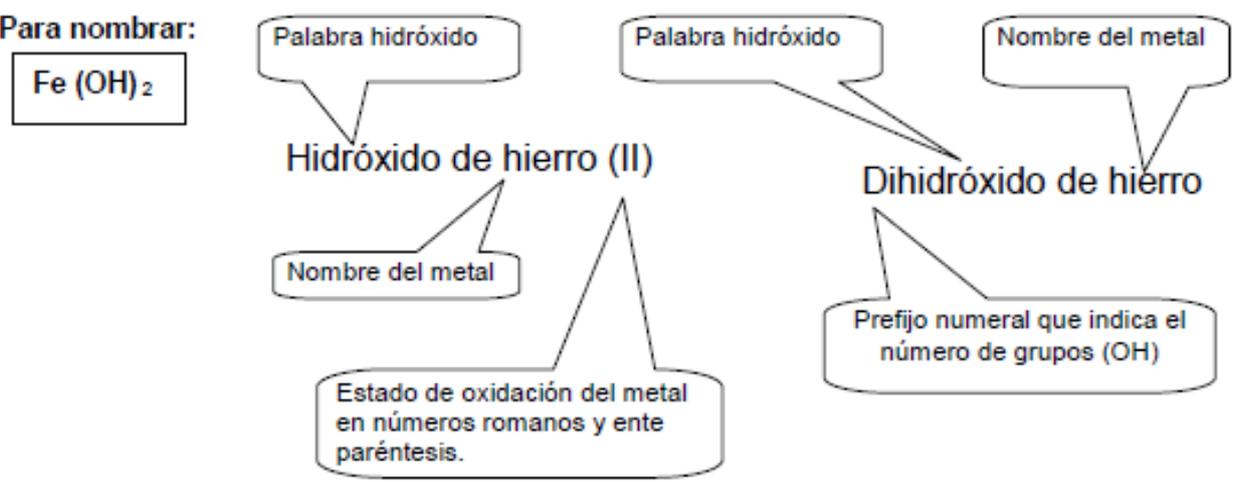


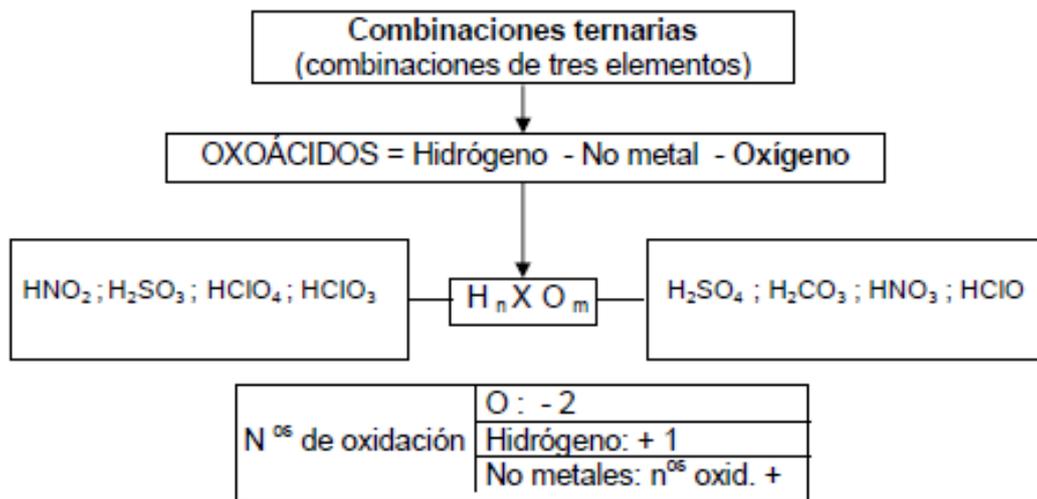


Para formular:



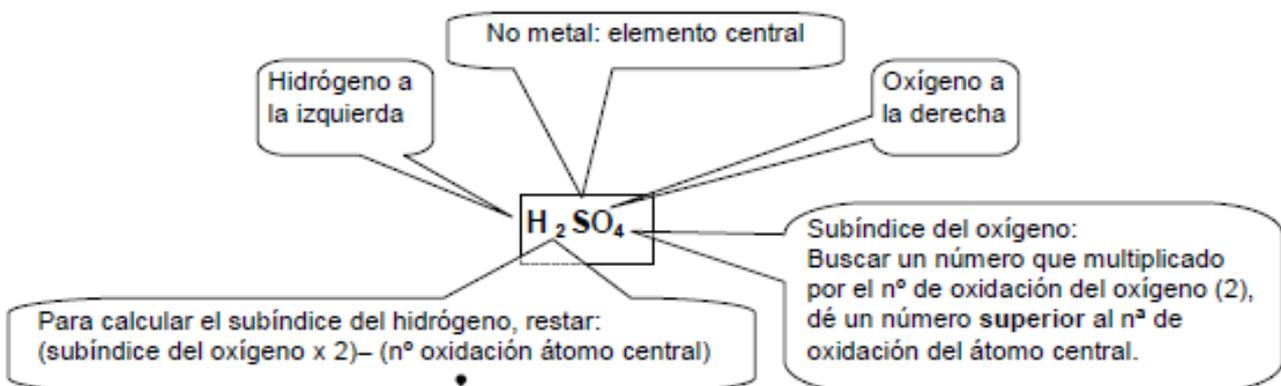
Para nombrar:





Para formular:

Ácido sulfúrico

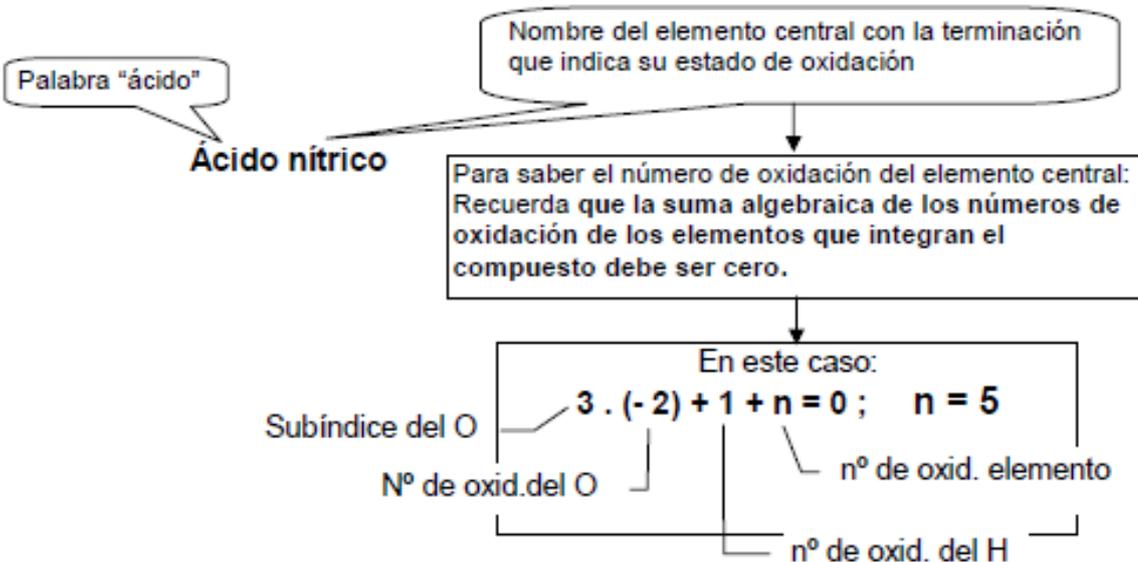


La terminación del átomo central nos indica su estado de oxidación:

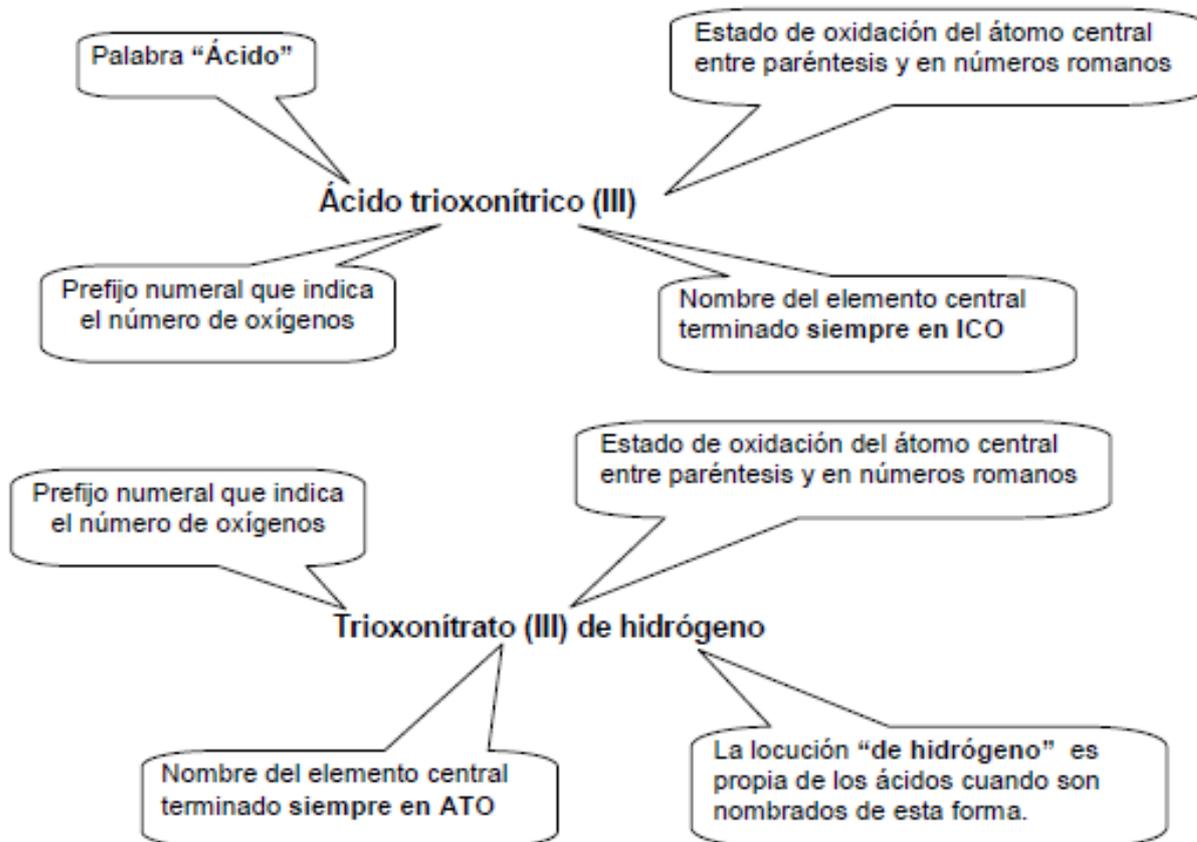
- Si tiene estado de oxidación fijo:
Nombre terminado en ICO. Ejem: ácido carbónico.
- Si tiene dos estados de oxidación:
Nombre terminado en ICO : n° de oxidación mayor. Ejem: ácido sulfúrico.
Nombre terminado en OSO: n° de oxidación menor. Ejem: ácido sulfuroso.
- Si tiene varios estados de oxidación (halógenos):

HIPO...OSO	+ 1.	Ejem: ácido hipocloroso
OSO	+ 3.	Ejem: ácido cloroso.
ICO	+ 5.	Ejem: ácido clórico.
PER... ICO	+ 7.	Ejem: ácido perclórico

Para nombrar:



Nomenclatura sistemática



ÁCIDOS OXOÁCIDOS

Fórmula general: $H_a A_b O_c$, donde A es un no metal o un metal de transición (Cr y Mn,...).

Pueden suponerse formados a partir del compuesto binario correspondiente sumándole H_2O (o aprender la fórmula general). Se acepta la nomenclatura tradicional y se recomienda la funcional. También es válida la sistemática y la estequiométrica² (que no se usa en la práctica).

NOMENCLATURA TRADICIONAL

En esta nomenclatura para poder distinguir con qué valencia³ funcionan los elementos en ese compuesto se utilizan una serie de prefijos y sufijos

4 valencias	3 valencias	2 valencias	1 valencia	Hipo__oso	Menor
				__oso	
			__ico		
				Per__ico	Mayor

, aunque existen bastantes menos de los que se pueden formular teóricamente. Los más usuales:

X	Valencias		Fórmula general
C, Si	4	_ico	H_2XO_3
Cl, Br, I	1	hipo_oso	HXO
	3	_oso	HXO_2
			HXO_3
	5	_ico	HXO_4
7	per_ico		
S, Se, Te	2	Hipo -oso	H_2XO_2
	4	_oso	H_2XO_3
			H_2XO_4
6	_ico		
N	1	Hipo -oso	HNO
	3	_oso	HNO_2
			HNO_3
5	_ico		

Ácidos polihidratados. Regla general

Prefijo		Elementos
Meta	Óxido +1 H ₂ O	Sólo: P,As,Sb,B
Piro	Óxido +2 H ₂ O	
Orto	Óxido +3 H ₂ O	Excepto: P,As,Sb,B

Si no se utiliza prefijo, se supone que es el meta, con excepción del fósforo: ácido fosfórico \equiv ácido ortofosfórico \equiv H₃PO₄ y **el boro:** ácido bórico \equiv ácido ortobórico \equiv H₃BO₃

Hay algunos metales que también forman ácidos, como el cromo y el manganeso:

Valencia	Fórmula	N. tradicional
6	CrO ₃ + H ₂ O = H ₂ CrO ₄	Ácido crómico
6	Cr ₂ O ₆ + H ₂ O = H ₂ Cr ₂ O ₇	Ácido dicrómico

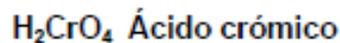
Valencia	Fórmula	N. tradicional
6	MnO ₃ + H ₂ O = H ₂ MnO ₄	Ácido mangánico
7	Mn ₂ O ₇ + H ₂ O = H ₂ Mn ₂ O ₈ = HMnO ₄	Ácido permangánico

Ácidos del cromo y manganeso:

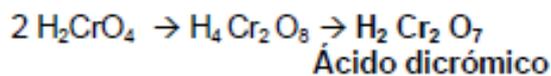
El cromo y el manganeso, a pesar de ser metales, en sus estados de oxidación más altos forman oxoácidos.

A partir de los ácidos formados se obtienen las sales correspondientes: cromatos, dicromatos, manganatos y permanganatos que son productos muy usados en los laboratorios.

Cromo. Estado de oxidación +6:



El ácido crómico puede dimerizarse y sufrir la pérdida de una molécula de agua dando lugar al ácido dicrómico:



Manganeso. Estado de oxidación +6

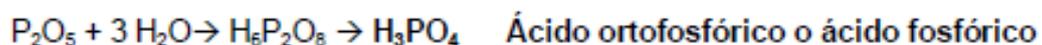
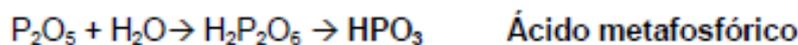
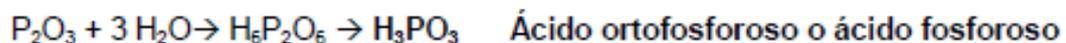
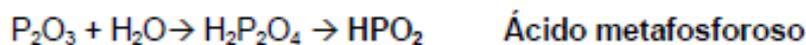


Manganeso. Estado de oxidación +7



Ácidos del fósforo (arsénico y antimonio):

Los óxidos de estos elementos pueden dar origen a tres ácidos distintos que difieren en el grado de hidratación:



Ácidos del boro

A partir del óxido bórico, y de forma idéntica a lo visto con el fósforo, se pueden obtener tres ácidos distintos:

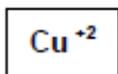


IONES
Átomos (iones monoatómicos) o conjunto de átomos (iones poliatómicos) con carga eléctrica

Iones con carga eléctrica positiva:
CATIONES

Iones con carga eléctrica negativa:
ANIONES

Cationes monoatómicos: cationes metálicos



cación (ión) cobre (II)

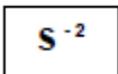
Nombre del metal

Palabra catión (ión)

Carga eléctrica en números romanos y entre paréntesis

Aniones monoatómicos: aniones no metálicos

Para nombrar:



Anión (ión) **sulfuro**

Palabra anión (ión)

Nombre del no metal terminado en URO

Para formular:

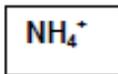
Anión cloruro

Estado de oxidación negativo como superíndice

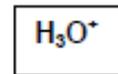


Símbolo no metal

Cationes poliatómicos



ión (catión) amonio



ión (catión) hidronio

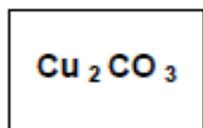
Aniones poliatómicos

Son los grupos atómicos que resultan de quitar los hidrógenos a los oxoácidos

Para nombrar:
Obtener el estado de oxidación del átomo central: la suma algebraica de los estados de oxidación debe ser igual a la carga del ión:
 $(\text{SO}_4)^{-2}$
 $n + 4(-2) = -2$; $n = +6$
(+6) : ico -> ato -> **anión sulfato**

Para formular:
Determinar el estado de oxidación del átomo central a partir de la terminación. Escribir el ácido correspondiente, quitarle los hidrógenos y obtener el anión:
Anión nitrato:
ato :(+5) -> ácido nítrico : HNO_3 -> NO_3^- ión nitrato

Para nombrar:



Nombre del anión

Nombre del metal indicando su estado de oxidación entre paréntesis y con números romanos (si es necesario)

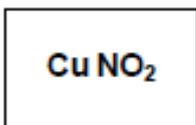
Carbonato de cobre (I)

Para nombrar los aniones:
1. Busca el ácido del cual deriva.
2. Cambia la terminación según:
Ácido Anión
oso → ito
ico → ato

Ejemplos:

Ácido carbónico H_2CO_3	→	Anión carbonato $(\text{CO}_3)^{-2}$
Ácido nítrico HNO_3	→	Anión nitrato $(\text{NO}_3)^{-}$
Ácido sulfúrico H_2SO_4	→	Anión sulfato $(\text{SO}_4)^{-2}$
Ácido nitroso HNO_2	→	Anión nitrito $(\text{NO}_2)^{-}$

Nomenclatura sistemática



Prefijo numeral que indica el número de oxígenos

Estado de oxidación del átomo central entre paréntesis y en números romanos

Dioxonitrato (III) de cobre (I)

Nombre del elemento central terminado siempre en ATO

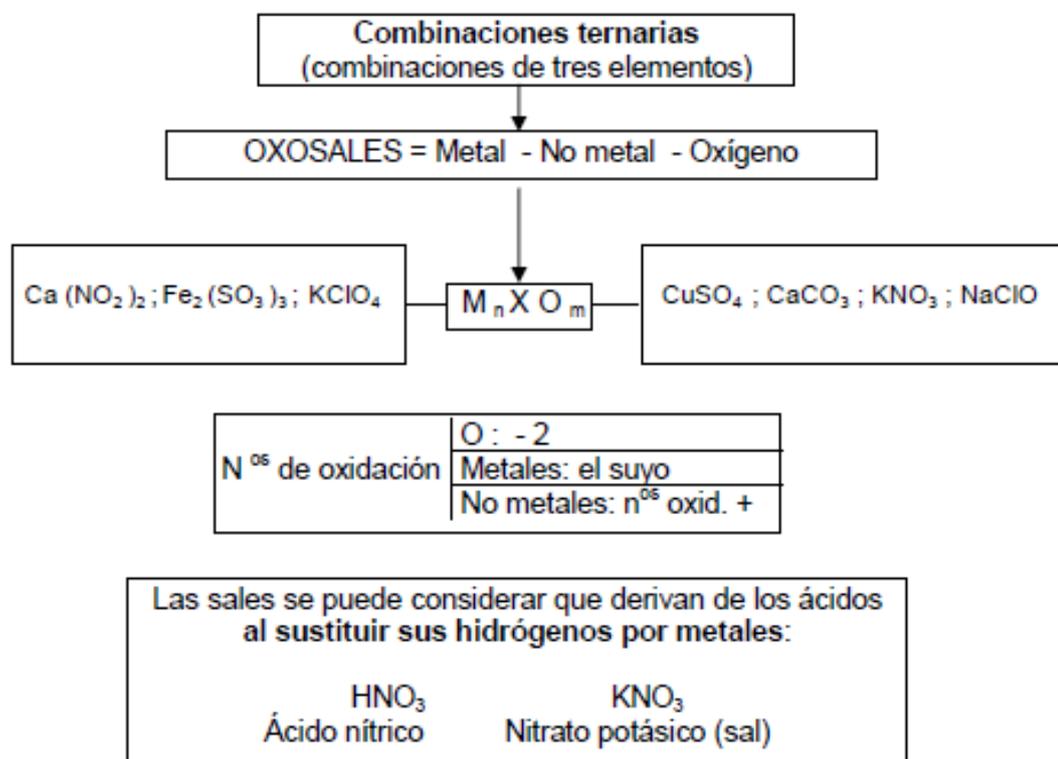
Nombre del metal y estado de oxidación entre paréntesis (si es necesario)

Existen otras sales que no tienen oxígeno, las llamadas sales haloideas. Éstas provienen de los ácidos hidrácidos (sin oxígeno) por sustitución del hidrógeno por un metal.

Ácido	Sal
HCl	→ NaCl
HBr	→ KBr
H_2S	→ Na_2S

Observarás que, en realidad, las sales haloideas son combinaciones binarias no metal – metal y, por tanto, se nombran y formulan como éstas:

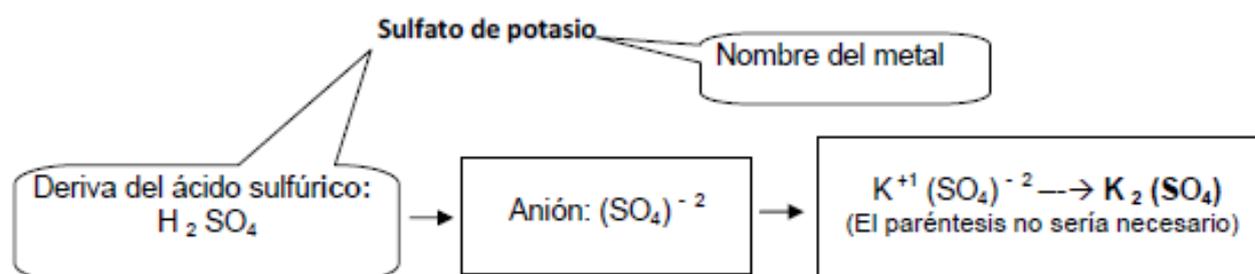
NaCl	: Cloruro de sodio
KBr	: Bromuro de potasio
Na_2S	: Sulfuro de sodio



Para formular:

1. **Identifica el ácido del cual proviene la sal procediendo de la siguiente manera:**
 - ▶ Sustituye la terminación del no metal según el siguiente código:

Sal	Ácido
ato	→ ico
ito	→ oso
 - ▶ Escribe el ácido correspondiente.
2. **Quítale los hidrógenos al ácido.** Lo que queda es un ión (anión). Enciérralo entre paréntesis. Su carga es negativa e igual al número de hidrógenos que has quitado al ácido. Considera la carga como el número de oxidación del conjunto.
3. **Escribe el metal a la izquierda y el anión a la derecha e intercambia sus números de oxidación como si fuera una combinación binaria.**



³La valencia es la capacidad de combinación. El nº de oxidación o nº de valencia es el que se calcula aplicando una serie de reglas. No son lo mismo, aunque a veces se utilicen como sinónimos. Es preferible utilizar el nº de oxidación para nomenclatura.

Ej. En los compuestos: CH₄, CH₃Cl, CCl₄, la valencia del C es 4; sin embargo, su nº de oxidación es: -4, -2 y +4, respectivamente.

EJEMPLOS RESUELTOS PARA PRACTICAR

1.- Óxido de Litio	Li ₂ O
2.- Trióxido de dialuminio	Al ₂ O ₃
3.- Pentaóxido de dinitrógeno	N ₂ O ₅
4.- Óxido de cloro (I)	Cl ₂ O
5.- Hidruro cálcico	CaH ₂
6.- Seleniuro de hidrógeno	H ₂ Se
7.- Hidruro de arsénico (III)	AsH ₃
8.- Triyoduro de cobalto	CoI ₃
9.- Peróxido de cobre (I)	Cu ₂ O ₂
10.- Hidróxido de cobre (I)	Cu(OH)
11.- Cloruro de Bromo (I)	BrCl
12.- Trioxobromato (V) de hidrógeno	HBrO ₃
13.- Ácido sulfuroso	H ₂ SO ₃
14.- Bis-Tetraoxofosfato (V) de Calcio	Ca ₃ (PO ₄) ₂
15.- Heptaoxidocromato (VI) de Aluminio	Al ₂ (Cr ₂ O ₇) ₃
16.- Hidrogenosulfuro de oro (III)	Au(HS) ₃
17.- Hidrogenotrioxocarbonato (IV) de plata	AgHCO ₃
18.- Hipobromito de hierro (II)	Fe(IO) ₂
19.- Tetraoxoclorato (VII) de Berilio	Be(ClO ₄) ₂
20.- permanganato potásico	KMnO ₄
21.- Tris[hidrogenotetraoxosulfato (VI)] de hierro	Fe(HSO ₄) ₃
22.- Nitrato de plomo (IV)	Pb(NO ₃) ₄

23.- Oxobromato (I) de oro (III)		$\text{Au}(\text{BrO})_3$
24.- Ácido tetraoxomangánico (VII)		HMnO_4
25.- ácido hipoyodoso		HIO
HNO_3	Trioxonitrato (V) de hidrógeno	Ácido nítrico
Cl_2O_5	Pentaóxido de dicloro	Óxido de cloro (V)
FeO	Óxido de Hierro	Óxido de hierro (II)
SnH_2	Dihidruro de Estaño	Hidruro de Estaño (II)
Mg_3N_2	Dinitruro de Trimagnesio	Nitruro de magnesio
FeCl_3	Tricloruro de hierro	Cloruro de hierro (III)
$\text{Sr}(\text{OH})_2$	Hidróxido de Estroncio	Trihidróxido de estroncio
Na_2O_2	Peróxido de Sodio	Dióxido de disodio
CH_4	Metano	Tetrahidruro de carbono
IF_7	Heptafluoruro de Iodo	Fluoruro de Iodo (VII)
H_2S	Sulfuro de hidrógeno	Ácido sulfhídrico
$\text{NH}_4(\text{OH})$	Hidróxido de amonio	Hidróxido de amonio
HClO_3	Trioxoclorato (V) de hidrógeno	Ácido clórico
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	Bis-tetraoxofosfato (V) de Calcio	Fosfato cálcico
CuCrO_4	Tetraoxocromato (VI) de cobre (II)	Cromato de cobre (II)
H_2MnO_4	Tetraoxomanganato (VI) de hidrógeno	Ácido mangánico
$\text{Ca}(\text{HS})_2$	Hidrogenosulfuro de Calcio	Hidrogenosulfuro de calcio
MgO_2	Peróxido de magnesio	Dióxido de magnesio
$\text{Au}(\text{HSO}_4)_3$	Hidrogenotetraoxosulfato (VI) de oro (III)	Hidrogenosulfato de hierro (III)
HPO_3	Trioxofosfato (V) de hidrógeno	Ácido trioxofosfórico (V)
$\text{Na}(\text{HCO}_3)$	Hidrogenocarbonato (IV) de Sodio	Hidrogenocarbonato de sodio
$\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	Dihidrogenotetraoxofosfato (V) de Hierro (II)	Dihidrogenofosfato de hierro (II)
LiHS	Hidrogenosulfuro de Litio	Hidrogenosulfuro de litio
AlPO_4	Tetraoxofosfato (V) de aluminio	Fosfato de aluminio
KNO_2	Dioxonitrato (III) de potasio	Nitrito potásico