

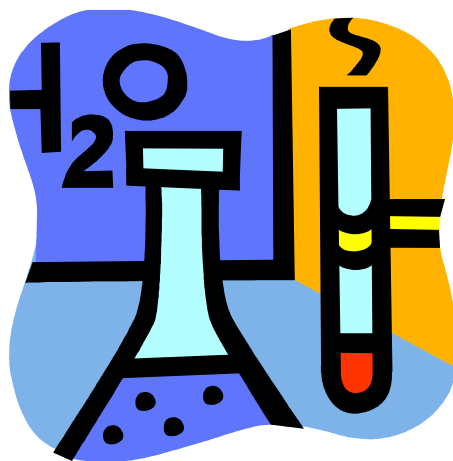
# 4021



Dpto. Ciencias Naturales  
Colegio Maravillas

Formulación  
Química  
Inorgánica  
Para alumnos de la  
E.S.O.

3ª edición ampliada y corregida  
© Miguel Conesa & Esther León



# FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA EN QUÍMICA INORGÁNICA PARA ALUMNOS DE LA E.S.O.

## 1. LA TABLA PERIÓDICA.

Dimitri I. Mendeleiev (1834-1907) nació en Tolbol'sk (Siberia), estudió Ciencias Químicas en Moscú, Francia y Alemania. En la Universidad de San Petesburgo fue profesor de Química. Durante la elaboración de su libro " Principios de Química", Mendeleiev intentó clasificar los elementos conocidos según sus características químicas, comprobando que existía cierta regularidad en sus propiedades. De esta manera, en su tabla periódica dejaba huecos que correspondían a elementos que aún no se habían descubierto pero de los que él suponía sus propiedades. Con el descubrimiento del galio, germanio y escandio se pudo demostrar la validez de sus teorías. Fue finalista del Nobel de Química en 1906, sin embargo debido a sus opiniones políticas, no fue premiado (como sigue ocurriendo en la actualidad con otros científicos). El premio fue para el químico francés Moissan.

La Tabla Periódica (T.P.) está formada por "filas horizontales" denominadas **PERIODOS** y columnas verticales denominadas **GRUPOS**. Todos los elementos situados en el centro y la izquierda se denominan **METALES (ceden electrones)**; los situados a la derecha se denominan **NO METALES (captan electrones)**. La diagonal en forma de escalera que se aprecia en dicha tabla, compuesta por los elementos: boro, silicio, germanio, arsénico, antimonio, telurio y polonio, se llaman **semimetales** y sus propiedades son un mezcla entre las de los metales y no metales.

Existen siete grupos más el grupo 0 denominado "gases nobles" ( He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn) y siete periodos mas los lantanoides y actinoides.

## 2. VALENCIA DE UN ELEMENTO

Por definición la valencia de un elemento para formar un compuesto es la capacidad de dicho elemento para combinarse con el hidrógeno y viene dada por el número de electrones captados, cedidos o compartidos por un átomo de dicho elemento cuando forma la molécula de un compuesto cualquiera.

En los compuestos iónicos, la valencia viene indicada por los electrones que cede el metal o por los que toma el no metal y además coincide con la carga del ion estable, por lo que se le denomina electrovalencia.

Ejemplo: La electrovalencia del **K** es +1, la del **Mg** es +2 ( metales)

La electrovalencia del **Cl** es -1, la del **S** es -2 (no metales)

En los compuestos covalentes, la valencia de un átomo es igual al número de enlaces que forma, de esta manera en el metano (**CH<sub>4</sub>**), la valencia del carbono es 4 ya que el carbono forma cuatro enlaces con el hidrógeno.

En la página anterior se ofrece un modelo reducido de la Tabla Periódica, en la que se dan los símbolos, número atómico, masa atómica, valencia y estructura electrónica. En la presente página se ofrecen las valencias de los elementos normalmente usados en la formulación de química inorgánica en la E.S.O.

## no metales

elementos	símbolos	valencias	elementos	símbolos	valencias
Hidrógeno	H	-1 1	Nitrógeno	N	-3 1,3,5
Flúor	F	-1 1	Fósforo	P	-3 1,3,5
Cloro	Cl	-1 1,3,5,7	Arsénico	As	-3 3,5
Bromo	Br		Antimonio	Sb	-3 3,5
Yodo	I				
Oxígeno	O	-2	Boro	B	-3 3
			Bismuto	Bi	3,5
Azufre	S	-2 2,4,6	Carbono	C	-4 2,4
Selenio	Se		Silicio	Si	4
Telurio	Te				

## metales

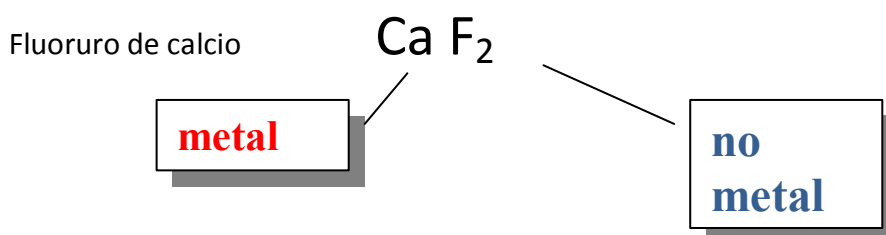
elementos	símbolos	valencia	elementos	símbolos	valencia
Litio	Li	1	Cobre	Cu	1,2
Sodio	Na		Mercurio	Hg	
Potasio	K		Aluminio	Al	3
Rubidio	Rb		Oro	Au	1,3
Cesio	Cs		Hierro	Fe	2,3
Plata	Ag		Cobalto	Co	
Amonio	NH <sup>4+</sup>		Niquel	Ni	
Berilio	Be				

Magnesio	Mg	2	Estaño	Sn	2,4
Calcio	Ca		Plomo	Pb	
Estroncio	Sr		Platino	Pt	
Bario	Ba		Iridio	Ir	
Radio	Ra		Cromo	Cr	2,3,6
Cinc	Zn		Manganeso	Mn	2,3,4,6,7
Cadmio	Cd				

Existen tres formas distintas de nombrar las fórmulas: **la tradicional, la nomenclatura stock y la nomenclatura sistemática**. En los países de influencia latina se ha seguido la nomenclatura tradicional, sin embargo desde que la I.U.P.A.C. (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), dictara normas en 1957 y posteriormente en 1965 para la elaboración de fórmulas, los países de influencia anglosajona siguieron la nomenclatura sistemática y posteriormente todos los demás

### 3. Algunas normas elementales para formular.

- Se escribe siempre en primer lugar el símbolo del elemento o radical menos electronegativo (metal) y a continuación el más electronegativo (no metal).



- Se piensa en las valencias con las que actúan los elementos que intervienen en la fórmula en cuestión



- Se intercambian las valencias poniendo el número correspondiente como subíndice



imagínate algo así,  **aunque la suma no es real:**



- Si la valencia es un 1, no se escribe dicho número en la fórmula
- Si los subíndices son los dos pares se simplifica siempre.

Ejemplo : óxido estánnico:



fórmula simplificada ( se ha dividido por dos cada uno de los subíndices)

- En las combinaciones binarias con el Hidrógeno ( H ), aparecerá su símbolo a la izquierda de la fórmula si se combina con un **no metal** . Si la fórmula corresponde a un hidruro de un **metal** lo escribiremos siempre a la derecha.

Ejemplo:

Hidruro de Litio      LiH

Ácido sulfídrico      H<sub>2</sub>S

# COMPUESTOS BINARIOS

## 4. Combinaciones binarias con el Oxígeno.

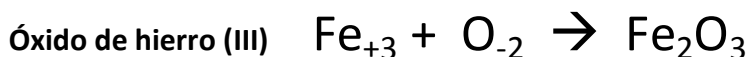
Las combinaciones binarias del oxígeno con los metales se denominan óxidos básicos o simplemente **óxidos**.

Las combinaciones binarias del oxígeno con los no metales se denominan óxidos ácidos o **anhídridos**.

### 4.1 ÓXIDOS

Para formular estos compuestos tenemos que recordar que el **Oxígeno** siempre actúa con valencia **(-2)**, además tenemos que tener presente las valencias de los metales y las de los no metales. Para estos compuestos normalmente se utiliza la **nomenclatura Stock** que consiste en utilizar los términos “ Oxido de...” , seguido del elemento metálico en cuestión con su valencia en números romanos:

Ejemplo:



recuerda que en realidad no es una suma y que debes realizar este ejercicio mentalmente.

Si queremos realizar el mismo ejercicio pero con **nomenclatura sistemática** tenemos simplemente que leer detenidamente la fórmula propuesta y escribirla directamente:

Ejemplo:



Ahora con **nomenclatura tradicional**:

En vez de escribir el término “ Oxido de...” , se sustituye por “Oxido ...”, seguido por el nombre del metal acabado en “**oso**” si se utiliza la valencia menor e “**ico**” si se usa la valencia mayor”

Ejemplos:

Óxido ferroso ..... FeO (una vez que se simplifica)  
 Óxido férrico ..... Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Algunos ejemplos de óxidos con las tres nomenclaturas propuestas:

FÓRMULA	NOMENCLATURA STOCK	SISTEMÁTICA	TRADICIONAL
Li <sub>2</sub> O	Óxido de litio	Monóxido de litio	Óxido de litio
CaO	Óxido de calcio	Monóxido de calcio	Óxido de calcio
Cu <sub>2</sub> O	Óxido de cobre (I)	Monóxido de dicobre	Óxido cuproso
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Óxido de cromo (III)	Trióxido de dicromo	Óxido cromoso
Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Óxido de manganeso (VII)	Heptaóxido de dimanganeso	Óxido mangánico
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Óxido de hierro(III)	Trióxido de dihierro	Óxido férrico

Ejercicios propuestos:

Óxido de estaño (IV)	PbO <sub>2</sub>
Monóxido de magnesio	Na <sub>2</sub> O
Trióxido de dihierro	SnO
Óxido de Bario	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Óxido cobáltico	PbO

## 4.2 ANHÍDRIDOS

Las combinaciones binarias del oxígeno con los no metales se denominan óxidos ácidos o **anhídridos**

Tenemos que tener en cuenta que los elementos “ no metálicos” pueden tener hasta cuatro valencias posibles. Puedes recordarlo de la siguiente manera:

El grupo VIIa, (Cl,Br,.....), tiene de valencias todos los números impares hasta llegar al número del grupo, es decir ( 1,3,5,7), además de -1.

El grupo VIa, (S,Se.....), tiene de valencias todos los números pares hasta llegar al número del grupo, es decir (2,4,6), además de -2.

El grupo Va (P,As.....), tiene de valencias todos los impares hasta llegar al número del grupo, es decir (1,3,5), además de -3.

El grupo IVa (C y Si) tienen de valencias todos los pares hasta llegar al número del grupo, es decir (2,4) además de -2.

La nomenclatura tradicional es la que se sigue habitualmente para formular los anhídridos en muchos textos, quizás pueda parecer más compleja , sin embargo basta con incluir unos prefijos y sufijos para aclarar la formulación:

Si el anhídrido tiene cuatro valencias distintas cada una de ellas tiene que formularse de manera distinta:

Ejemplo:

Anhídrido <b>HIPO</b>	clor <b>OSO</b>	con la valencia menor (1)	<b>Cl<sub>2</sub>O</b>
Anhídrido	clor <b>OSO</b>	con la valencia (3)	<b>Cl<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>
Anhídrido	clór <b>ICO</b>	con la valencia (5)	<b>Cl<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>
Anhídrido <b>PER</b>	clór <b>ICO</b>	con la valencia mayor (7)	<b>Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b>

Si el elemento en cuestión solo tiene tres valencias se tomaran las tres primeras ( HIPO-OSO, OSO, ICO). Pero si el elemento solo tiene dos valencias se tomarían las dos centrales (OSO,ICO)

Ejemplos:

FÓRMULA	NOMENCLATURA TRADICIONAL	SISTEMÁTICA	STOCK
Br <sub>2</sub> O	Anhídrido hipobromoso	Monóxido de dibromo	Óxido de bromo (I)
SeO	Anhídrido hiposelenioso	Monóxido de selenio	Óxido de selenio(II)
Cl <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Anhídrido clórico	Pentaóxido de dicloro	Óxido de cloro (V)
I <sub>2</sub> O	Anhídrido hipoyodoso	Monóxido de diyodo	Óxido de yodo(I)
TeO	Anhídrido hipoteluroso	Monóxido de teluro	Óxido de teluro(II)
SO <sub>2</sub>	Anhídrido sulfuroso	Dióxido de azufre	Óxido de azufre (IV)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Anhídrido fosfórico	Pentaóxido de difósforo	Óxido de fósforo (V)
CO <sub>2</sub>	Anhídrido carbónico	Dióxido de carbono	Óxido de carbono (IV)

Ejercicios propuestos:

Formular los siguientes compuestos:

P <sub>2</sub> O	Anhídrido hipobromoso
N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Anhídrido hiposelenioso
SeO <sub>2</sub>	Anhídrido arsénico
I <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Anhídrido nítrico
CO	Óxido de azufre (VI)

### 4.3 PERÓXIDOS

Son combinaciones binarias con el ion peróxido:  $--O—O--$  ( $O_2^{-2}$ ).

Para formular estos compuestos se antepone el prefijo “per” al nombre del óxido y se igualan las cargas con subíndices. ( se añade un oxígeno más a la fórmula del óxido).

Ejemplos:

Óxido de litio $Li_2O$	<b>Peróxido de litio</b> $Li_2O_2$
Óxido de bario $BaO$	<b>Peróxido de bario</b> $BaO_2$

En ningún caso se simplifica

## 5 Combinaciones binarias con el Hidrógeno

El hidrógeno siempre actúa con valencia (1), ya que posee un solo electrón, esta valencia será positiva o negativa dependiendo si se combina con un elemento más o menos electronegativo que el propio hidrógeno.

Existen tres tipos de combinaciones binarias con el hidrógeno:

<b>Hidrógeno + metales</b>	<b>→</b>	<b>Hidruros metálicos</b>
<b>Hidrógenos + no metales</b>	<b>→</b>	<b>Haluros de hidrógenos (ÁCIDOS HIDRÁCIDOS, si están en disolución acuosa)</b>
<b>Hidrógeno + semimetales</b>	<b>→</b>	<b>Hidruros volátiles</b>

### 5.1 HIDRUROS METÁLICOS

El hidrógeno actúa con valencia (-1), Se nombran con la palabra genérica “Hidruro de....”seguida del elemento metálico en cuestión. En estos compuestos el hidrógeno al ser más electronegativo se colocará siempre a la derecha. Normalmente se usan la nomenclatura tradicional y Stock .

Ejemplos:

$KH$	Hidruro de potasio	
$BaH_2$	Hidruro de bario	
$AuH_3$	Hidruro de oro(III)	
$NiH_2$	Hidruro de níquel (II)	Hidruro níqueloso

NiH<sub>3</sub> Hidruro de níquel (III) Hidruro niquélico  
 HgH Hidruro de mercurio(I) Hidruro mercurioso

## 5.2 HALUROS DE HIDRÓGENO O ÁCIDOS HIDRÁCIDOS

En estos compuestos el hidrógeno actúa con valencia (+1) y los no metales con su valencia negativa. En disoluciones acuosas tienen carácter ácido por esta razón reciben el nombre de ácidos hidrácidos.

En este caso la nomenclatura sistemática es radicalmente distinta de la tradicional; el no metal al ser más electronegativo se situará siempre a la derecha y el hidrógeno a la izquierda. Para recordar las valencias se puede usar la siguiente regla: Se calcula la valencia del grupo restando 8 (número total de grupos), al número del grupo en el que está inscrito el elemento: Grupo VIIa (8-7= 1, todos los elementos tienen valencia 1); grupo VIa (8-6 =2, todos los elementos del grupo tienen valencia 2) y así sucesivamente.

Ejemplos:

HF	Fluoruro de hidrógeno	Ácido fluorhídrico
HCl	Cloruro de hidrógeno	Ácido clorhídrico
H <sub>2</sub> S	Sulfuro de hidrógeno	Ácido sulfídrico
H <sub>2</sub> Se	Seleniuro de hidrógeno	Ácido selenhídrico
HI	Yoduro de hidrógeno	Ácido yodhídrico

## 5.3 HIDRUROS VOLÁTILES

Se diferencian del grupo anterior en que sus disoluciones acuosas no tienen carácter ácido y los compuestos están formados por enlaces covalentes.

Los elementos que forman estos compuestos son el nitrógeno, fósforo, arsénico, antimonio, carbono, silicio y boro. En la nomenclatura sistemática se nombran con la palabra genérica Monohidruro, Dihidruro, etc. , seguida del elemento. En la nomenclatura tradicional tienen nombre propio y en ambos casos el hidrógeno se sitúa a la derecha.

Ejemplos:

FÓRMULA	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMBRE COMÚN
NH <sub>3</sub>	Trihidruro de nitrógeno	Amoniaco
PH <sub>3</sub>	Trihidruro de fósforo	Fosfina

AsH <sub>3</sub>	Trihidruro de arsenico	Arsina
SbH <sub>3</sub>	Trihidruro de antimonio	Estibina
CH <sub>4</sub>	Tetrahidruro de carbono	Metano
SiH <sub>4</sub>	Tetrahidruro de silicio	Silano
BH <sub>3</sub>	Trihidruro de boro	Borano

---

Ejercicios propuestos para formular Hidruros:

NH <sub>3</sub>	Hidruro de aluminio
MgH <sub>2</sub>	Fluoruro de hidrógeno
HCl	Ácido bromhídrico
AlH <sub>3</sub>	Tetrahidruro de silicio
BaH <sub>2</sub>	Ácido selenhídrico
SnH <sub>4</sub>	Trihidruro de selenio
SbH <sub>3</sub>	Hidruro de cobalto (III)
AsH <sub>3</sub>	Fluoruro de hidrógeno
KH	Hidruro de litio
H <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	Ácido yodhídrico

## 6 SALES BINARIAS

Existen dos tipos de sales binarias

**SALES NEUTRAS** → **NO METALES + METALES**  
**SALES VOLÁTILES** → **NO METALES + NO METALES**

### 6.1 SALES NEUTRAS:

Están formadas por la asociación de un ion de carga negativa (anión) y un ion de carga positiva (catión).

Para calcular la valencia del anión, basta con restar al número de grupos en la T.P. , el número del grupo en el que esta inscrito el elemento que estemos tratando.

Ejemplos:

El **Cl** esta en el grupo VIIa por lo tanto tendrá valencia (-1) → **Cl<sup>-1</sup>**  
 El **S** esta en el grupo VIa por lo tanto su valencia será (-2) → **S<sup>-2</sup>**

El **N** esta en el grupo Va por lo tanto su valencia será (-3) → **N<sup>3-</sup>**

La valencia del catión es la misma que se usa para formar los óxidos.

El catión se escribe a la izquierda y el anión a la derecha

Ejemplos:

FÓRMULAS	SISTEMÁTICA	STOCK	TRADICIONAL
MgF <sub>2</sub>	Difluoruro de Magnesio	Fluoruro de magnesio	Fluoruro de magnesio
Fe <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	Trisulfuro de dihierro	Sulfuro de hierro(III)	Sulfuro férrico
FeS	Sulfuro de hierro	Sulfuro de hierro (II)	Sulfuro ferroso
Na <sub>2</sub> Te	Teluro de disodio	Teluro de sodio	Teluro de sodio
KBr	Bromuro potásico	Bromuro de potasio	Bromuro de potasio
Mn <sub>2</sub> S <sub>7</sub>	Heptasulfuro de dimanganeso	Sulfuro de Manganeso (VII)	Sulfuro mangánico

## 6.2 SALES VOLÁTILES

La IUPAC estableció que cuando se formulan sales volátiles, se coloque a la izquierda en la fórmula el símbolo del elemento que figure primero en la siguiente relación:

**B, Si, C, Sb, As, P, N, Te, Se, S, I, Br, Cl, F,** además se añade la terminación **uro** al elemento que está colocado a la derecha

Ejemplos:

CCl <sub>4</sub> → Tetracloruro de carbono	Cloruro de carbono (IV)
CS <sub>2</sub> → Disulfuro de carbono	Sulfuro de carbono (IV)
IF <sub>5</sub> → Pentafluoruro de yodo	Fluoruro de yodo (V)

Ejercicios propuestos para las sales binarias:

NiS	Sulfuro de vanadio (V)
FeCl <sub>2</sub>	Cloruro de níquel (III)
Li <sub>2</sub> S	Fluoruro cálcico
Na <sub>2</sub> Se	Cloruro de carbono(IV)
CuBr	Tetracloruro de carbono
PtF <sub>2</sub>	Tetrafluoruro de silicio

# COMPUESTOS TERNARIOS

Existen tres tipos de compuestos ternarios:

**Ácidos oxoácidos** → óxidos ácidos + agua

**Hidróxidos o bases** → óxidos básicos + agua

**Sales neutras (Oxisales)**

## 7 ÁCIDOS OXOÁCIDOS SIMPLES

Básicamente están compuestos por hidrógeno, oxígeno y un no metal; cuando están en solución acuosa dejan protones en libertad por lo que se comportan como ácidos.

A pesar de lo que se pueda suponer a simple vista, la nomenclatura es muy sencilla, ya que es idéntica a la de los anhídridos, solo hay que añadir una molécula de agua y cambiar el término “anhídrido” por el de “ácido”. **Generalmente se usa la nomenclatura tradicional**

Ejemplo:

Anhídrido sulfúrico + Agua → **Ácido sulfúrico**

El hidrógeno siempre aparecerá a la izquierda, el no metal en el centro y el oxígeno a la derecha:

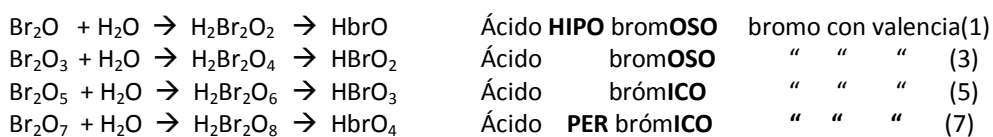


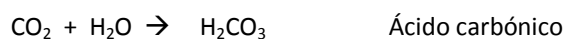
anhídrido  
sulfúrico

**ácido sulfúrico**, la cantidad de oxígeno total es igual a la suma de los “oxígenos” del anhídrido más los del agua.

Siempre que los tres elementos presenten una valencia par, se podrá simplificar.

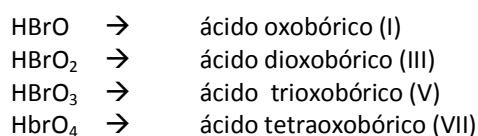
Algunos ejemplos con nomenclatura tradicional:





Existe una nomenclatura alternativa denominada SISTEMÁTICA FUNCIONAL en la que se da el nombre genérico de “ácido” seguido del número de oxígenos que aparece en la fórmula, con el elemento no metálico acabado en “ico”. **Nosotros no la usaremos.**

Ejemplos:



Ejercicios propuestos:

Ácido selenioso  
Ácido perclórico  
Ácido hipocloroso  
Ácido sulfuroso  
Ácido nítrico  
Ácido carbónico  
Ácido peryódico  
Ácido tetraoxoclorico (VII)  
Ácido trioxosulfúrico (IV)  
Ácido teluroso

$\text{HNO}_2$   
 $\text{HIO}_2$   
 $\text{HBrO}$   
 $\text{HPO}_3$   
 $\text{HClO}_4$

## 7.1 ÁCIDOS POLIHIDRATADOS

(PARA ESTOS COMPUESTOS TERNARIOS SOLO USAREMOS LA NOMENCLATURA TRADICIONAL)

Dependiendo del número de moléculas de agua añadidas al anhídrido y dependiendo también del grupo al que pertenezca el elemento en cuestión tendremos dos casos:

PARA ELEMENTOS DE LOS GRUPOS III A y V A y B

- 1 de  $\text{H}_2\text{O}$  + anhídrido  $\rightarrow$  ÁCIDO META .....

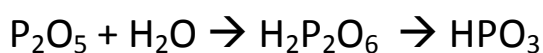
- 2 de H<sub>2</sub>O + anhídrido → ÁCIDO PIRO .....
- 3 de H<sub>2</sub>O + anhídrido → ÁCIDO ORTO.....

#### PARA ELEMENTOS DEL GRUPO IV A

- 1 de H<sub>2</sub>O + anhídrido → ÁCIDO META .....
- 2 de H<sub>2</sub>O + anhídrido → ÁCIDO ORTO.....

Ejemplos:

Ácido metafosfórico :



Ácido pirofosfórico :

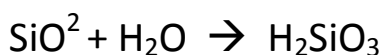


Ácido ortofosfórico o ácido fosfórico:



En éste último caso el prefijo orto se puede omitir

Ácido metasilícico:



Ácido ortosilícico:



## 7.2 ISOPOLIÁCIDOS

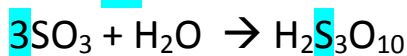
Se formulan sumando una molécula de agua a las moléculas necesarias del anhídrido.

Ejemplo:

ÁCIDO DISULFÚRICO



ÁCIDO TRISULFÚRICO



ÁCIDO DICRÓMICO



ÁCIDO DISULFÚRICO



ÁCIDO TETRABÓRICO



Observa en este último caso que hay dos moléculas de  $\text{B}_2\text{O}_3$

## 8 HIDRÓXIDOS

En los hidróxidos aparece siempre un grupo atómico  $(\text{OH})^{-1}$  denominado “hidróxido”, de valencia 1 que cuando se une al metal intercambian sus valencias. En disoluciones acuosas se comportan como bases. En la nomenclatura de los hidróxidos se colocará el grupo (OH) a la derecha del metal. Normalmente se usa la nomenclatura sistemática y la Stock.

Ejemplos:

---

$\text{Na}(\text{OH})$	Hidróxido de sodio
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	Hidróxido de hierro(III)
$\text{K}(\text{OH})$	Hidróxido de potasio
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	Hidróxido de calcio
$\text{Ni}(\text{OH})_2$	Hidróxido de níquel(II)

---

## 9 CATIONES Y ANIONES

Cuando un elemento químico cualquiera pierde o gana electrones, se denominan iones. Los iones que quedan cargado positivamente se denominan **cationes**, los que quedan cargados negativamente se denominan **aniones**.

CATIONES:

Tienen un defecto de electrones respecto a su estado neutro. Para nombrar a estos iones basta con anteponer el término “ion” (catión) al nombre del elemento, pero si tiene varios estados de oxidación se indicará usando la nomenclatura stock; algunos

cationes como el amonio, fosfonio o sulfonio se formulan simplemente escribiendo el elemento con tantas cargas negativas como resulta de restar ocho al número del grupo en el que esté el elemento, posteriormente se añaden tantos hidrogeniones ( $H^+$ ) como sean necesarios para que el catión binario tenga una carga positiva.

Ejemplos:

---

$Fe^{+2}$ Cation hierro(II)	$NH_4^+$ Cation amonio
$Fe^{+3}$ Cation hierro (III)	$PH_4^+$ Cation fosfonio
$Na^{+1}$ Cation sodio	$SH_3^+$ Cation sulfonio
$Ca^{+2}$ Cation calcio	

---

### ANIONES:

Son iones cargados negativamente, poseen un exceso de electrones respecto a su estado neutro. Se nombran utilizando el sufijo “**URO**” de la misma manera que usábamos en los hidruros.

Ejemplos:

$Se^{-2}$ Ion seleniuro
$Br^{-1}$ Ion bromuro
$P^{-3}$ Ion fosfuro

Los aniones poliatómicos provienen de ácidos oxoácidos que han perdido uno o más iones hidrógeno, dejando al anión con una valencia igual al número de hidrógenos perdidos.

Se tiene que tener en cuenta la siguiente equivalencia:

<b>Terminación del oxoácido</b>	<b>Terminación del anión</b>
<u>HIPO.....OSO</u>	<u>HIPO.....ITO</u>
<u>OSO</u>	<u>ITO</u>
<u>ICO</u>	<u>ATO</u>
<u>PER.....ICO</u>	<u>PER.....ATO</u>

Ejemplos:

ACIDO		ANIÓN (N.Tradicional)	ANIÓN (N. Sistemática)
A. sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ion SULFATO	ion tetraoxosulfato (VI)
A. nitroso	HNO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub> <sup>1-</sup> ion NITRITO	ion dioxonitrato (III)
A. clórico	HClO <sub>3</sub>	ClO <sub>3</sub> <sup>1-</sup> ion clorATO	ion clorato
A. fosforoso	H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	PO <sub>3</sub> <sup>3-</sup> ion fosforITO	ion trioxofosforito (III)
A. perclórico	HClO <sub>4</sub>	ClO <sub>4</sub> ion PERclorATO	ion tetraoxoclorato (VII)

Algunos aniones de uso común en química inorgánica:

Ion hipoclorito	ClO <sup>1-</sup>
Ion sulfato	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
Ion clorato	ClO <sub>3</sub> <sup>1-</sup>
Ion sulfito	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
Ion bromato	BrO <sub>3</sub> <sup>-1</sup>
Ion permanganato	MnO <sub>4</sub> <sup>1-</sup>
Ion dicromato	Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>1-</sup>
Ion disulfato	S <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>

## 10. SALES NEUTRAS

Básicamente son compuestos ternarios compuestos por un no metal, oxígeno y metal. Químicamente se obtienen por neutralización de un oxoácido y un hidróxido, dando la clásica reacción:

ÁCIDO + BASE → SAL + AGUA, en estas reacciones se sustituyen los hidrógenos del ácido por el catión metálico proveniente de la base y formándose la sal.

En la formulación de estos compuestos se puede usar la nomenclatura tradicional, aunque poco a poco se está imponiendo la nomenclatura sistemática. **Nosotros usaremos la nomenclatura tradicional**

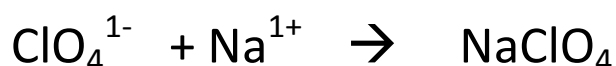
Ejemplos:

### PERCLORATO SÓDICO

Resulta obvio que el cloro actúa con valencia (VII), por lo tanto el anión hay que obtenerlo a partir del ácido perclórico. Ahora bien, éste ácido se obtiene sumando al anhídrido perclórico una molécula de agua.

Para obtener el anión procederemos de la siguiente forma:

- 1- Formulamos el anhídrido correspondiente  $\text{Cl}_2\text{O}_7$
- 2- Le añadimos una molécula de agua  $\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_8 \rightarrow \text{HClO}_4$
- 3- El anión será  $\text{ClO}_4^{1-}$
- 4- El anión perclorato se une al catión sódico  $\text{Na}^{1+}$



Las valencias que se intercambian son las del catión y las del anión.

**El anión se escribe a la derecha y el catión a la izquierda**

Ejemplos:

FÓRMULA	N. TRADICIONAL	N. SISTEMÁTICA
KBrO	Hipobromito potásico	Oxobromato(I) de potasio
KBrO <sub>2</sub>	Bromito potásico	Dioxobromato (III) de potasio
KBrO <sub>3</sub>	Bromato potásico	Trioxobromato(V) de potasio
KBrO <sub>4</sub>	Perbromato potásico	Tetraoxobromato (VII) de potasio
Ca SO <sub>4</sub>	Sulfato de calcio	Tetraoxosulfato (VI) de calcio
Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Nitrato ferroso	BIS -Tetraoxonitrato(V) de hierro (II)
Ni <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Sulfato níquelico	TRIS-tetraoxosulfato(VI) de Niquel (III)

Ejercicios propuestos:

Perclorato sódico

Sulfato potásico

Carbonato de Plomo (II)

Sulfito ferroso  
Seleniato de hierro (III)  
Dicromato potásico  
Permanganato potásico  
Hipofluorito de magnesio  
Hiposulfito de mercurio  
Fosfato cálcico

### AHORA PRACTICA UN POCO

Óxido de calcio	Hipoclorito cálcico
Peróxido sódico	Cromato estróncico
Sulfato berílico	Sulfito alumínico
Sulfuro de Zinc	Dióxido de azufre
Clorato potásico	Óxido ferroso
Bromuro sódico	Hipobromito cálcico
Ácido clorhídrico	Yodito de calcio
Óxido bórico	Óxido nítrico
Borato sódico	Silicato de paladio (IV)
Nitrato de plata	Manganato férrico
Ácido sulfúrico	Trihidruro de antimonio
Perclorato de hidrógeno	Ácido selenhídrico
Nitrato de hidrógeno	Pentafluoruro de yodo
Óxido estannoso	Tetrafluoruro de silicio
Dióxido de carbono	Ácido disulfúrico
Cromato potásico	Ácido ortofosforoso
Dicromato potásico	Peróxido de sodio
Hidróxido titánico	Hidróxido de hierro (III)
Carbonato de cobalto (III)	
Arseniuro de cobre (II)	

INDICA EL NOMBRE DE LOS SIGUIENTES COMPUESTOS:

$\text{KClO}_3$   
 $\text{KClO}_4$   
 $\text{K}_2\text{SO}_4$   
 $\text{NH}_4\text{OH}$   
 $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$   
 $\text{K}_3\text{PO}_4$   
 $\text{Ag}_2\text{O}$   
 $\text{CuCl}$   
 $\text{ZnS}$   
 $\text{CuSO}_4$   
 $\text{NH}_4\text{NO}_3$   
 $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$

## 11. SALES ÁCIDAS

Son aquellas en las que sustituimos parcialmente los hidrógenos del ácido por metales.

Están formados por:

METAL + H + NO METAL

METAL + NO METAL + O

### Nomenclatura tradicional

Igual a las sales neutras anteponiendo el prefijo **bi** (mitad)

Bisulfuro ferroso  $\text{Fe}(\text{HS})_2$

Bicarbonato sódico  $\text{NaHCO}_3$

Bisulfato cálcico  $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$

### Nomenclatura Stock

Esta se utiliza cuando tengamos un número impar de átomos de Hidrógeno.

Ej: Hidrogeno fosfato de sodio  $\text{Na}_2 \text{H PO}_4$

Dihidrogeno fosfato de sodio  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$

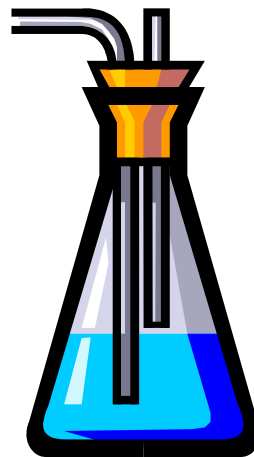
Se nombran mediante la palabra HIDRÓGENO seguida del nombre del **anión**, la preposición **de** y el nombre del **metal**, si este posee más de una valencia se indica detrás entre paréntesis con números romanos.

Ej.

Hidrógeno sulfuro de hierro (II)  $\text{Fe} (\text{HS})_2$

Hidrógeno carbonato de sodio  $\text{Na H CO}_3$

Hidrógeno sulfato de calcio  $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$



Esperamos haberte ayudado a comprender esta nomenclatura básica de química inorgánica. Os invitamos a seguir trabajando y ampliando conocimientos en los cursos de Bachiller.

MIGUEL y ESTHER

