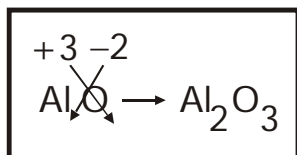


# Capítulo 11

## NOMENCLATURA INORGÁNICA



### NOMENCLATURA QUÍMICA

Es el conjunto de reglas pre-establecidas internacionalmente y que debieran asignar nombres unívocos a las sustancias, es decir, un sólo nombre para una sustancia y una sola sustancia para un sólo nombre.

Distinguiremos tres tipos de nombres para los compuestos: los vulgares, los funcionales y los sistemáticos.

El **nombre vulgar** es todo nombre no ajustado a un sistema prefijado y que está muy arraigado en el lenguaje químico convencional. Generalmente, hace referencia a la etimología, origen, propiedad notable o reglas en desuso y, como son de uso generalizado, es recomendable memorizarlos.

FÓRMULA	NOMBRE VULGAR
NaOH	Soda caústica
NH <sub>3</sub>	Amoníaco
H <sub>2</sub> O	Agua
Ca(OH) <sub>2</sub>	Cal apagada
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Ácido fosfórico
NO	Óxido nítrico
KOH	Potasa caústica
CaO	Cal viva
CaCO <sub>3</sub>	Caliza
N <sub>2</sub> O	Óxido nitroso Gas hilarante

El **nombre funcional** es el que resulta de la combinación de dos palabras que establecen la identificación de un compuesto, basándose en la función química que lo constituye. El primer vocablo indica el nombre genérico y el segundo el nombre específico, indicativo de la especie química concreta de la que se trata.

FÓRMULA	NOMBRE FUNCIONAL
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ácido sulfúrico
Na <sub>2</sub> O	Óxido de sodio
HNO <sub>3</sub>	Ácido nítrico
SO <sub>3</sub>	Anhidrido sulfúrico

Este tipo de nomenclatura si bien se encuentra muy arraigada en algunos casos concretos, se pretende que desaparezca por ser arbitraria y de requerir de un gran número de excepciones.

El **nombre sistemático** es el que indica la naturaleza y las proporciones de los constituyentes de una sustancia. Esta formado a base de un sistema de prefijos y sufijos, que indican en el primer caso, la estequiometría; y en el segundo caso, la naturaleza de las especies implicadas.

FÓRMULA	NOMBRE SISTEMÁTICO
$\text{BCl}_3$	Tricloruro de boro
$\text{CO}$	Monóxido de carbono
$\text{N}_2\text{O}_4$	Tetróxido de dinitrógeno
$\text{NO}_2$	Dióxido de nitrógeno
$\text{P}_4\text{O}_{10}$	Decaóxido de tetrafósforo

La estequiometría de los constituyentes en un compuesto puede indicarse directamente, haciendo uso de prefijos numerales o indirectamente, mediante el sistema stock. Los prefijos numerales se suelen emplear cuando en una sustancia existen varios constituyentes idénticos. Los prefijos numerales son:

PREFIJO	NUMERAL
mono	1
di	2
tri	3
tetra	4
penta	5
hexa	6
hepta	7
octa	8
nona	9
deca	10

El prefijo **mono** sólo es utilizado para una estequiometría 1:1.

El sistema stock consiste en colocar entre paréntesis, e inmediatamente después del nombre del elemento, un número romano que indica el estado de oxidación del mismo.

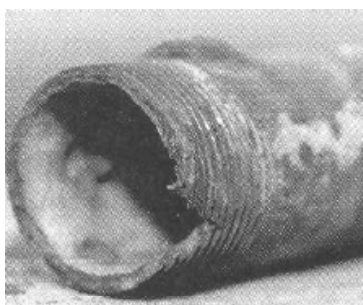
**GRADO DE OXIDACIÓN:** Llamado también estado de oxidación o número de oxidación. Se define como la naturaleza eléctrica que aparentan los átomos en las especies químicas. En términos simplificados, el grado de oxidación se puede entender como los electrones que se ganan o pierden en el supuesto de que los enlaces se rompan, **asignando grado de oxidación negativo al átomo de mayor electronegatividad**.

### REGLAS SOBRE GRADO DE OXIDACIÓN

1. Todo átomo en su elemento presenta grado de oxidación cero.
2. El átomo de oxígeno, en la mayoría de sus compuestos, tiene grado de oxidación -2, excepto en los peróxidos donde es -1.
3. El átomo de hidrógeno, en la mayoría de sus compuestos, tiene grado de oxidación, +1, excepto en los hidruros metálicos donde es -1.
4. Toda molécula es eléctricamente neutra, es decir, la suma algebraica de los grados de oxidación de todos los átomos es igual a cero.
5. En todo ión, la suma algebraica de los grados de oxidación de todos los átomos es igual a la carga del ión.

### Óxidos básicos

Los óxidos básicos o metálicos son compuestos binarios que contienen un oxígeno y un metal.



Un metal se oxida  
(corrosión).

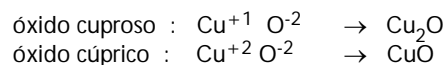
**metal + oxígeno → óxido básico**

Para escribir directamente la fórmula de los óxidos básicos se escriben los símbolos del metal y del oxígeno, se intercambian las valencias y estas se escriben como subíndices. Si son pares, se simplifica:

Para nombrar:

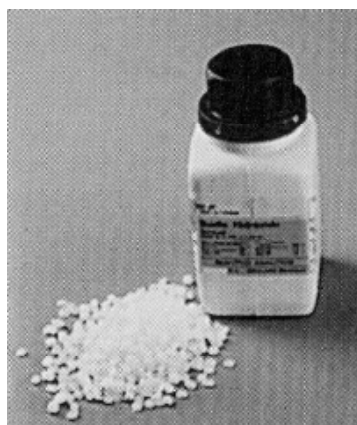
**Caso 1:** Si el metal tiene un sólo estado de oxidación se utiliza la palabra óxido seguido del nombre del metal. Ejemplo:  
óxido de sodio:  $\text{Na}^{+1}\text{O}^{-2} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}$

**Caso 2:** Si el metal presenta dos estados de oxidación, se utilizan los sufijos -OSO para el menor estado de oxidación e -ICO para el mayor estado de oxidación. Por ejemplo:

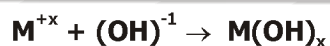
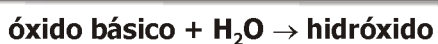


### Hidróxidos

Son compuestos ternarios que se caracterizan por que poseen el ión hidróxilo  $(\text{OH})^{-1}$ , unido mediante enlace iónico al catión metálico. A los hidróxidos de los metales alcalinos (Li, Na, K, Rb y Cs) se les llama álcalis. Son muy solubles en el agua, tóxicos y venenosos. Generalmente se producen por reacción química del agua con los óxidos básicos o por la reacción directa de un metal alcalino o alcalino térreo con el agua.



Hidróxido de sodio (NaOH).



Para nombrar:

*	Hidróxido de sodio (+1)	:	$\text{Na}^{+1}(\text{OH})^{-1} \text{® NaOH}$
*	Hidróxido ferroso (+2; +3)	:	$\text{Fe}^{+2}(\text{OH})^{-1} \text{® Fe}(\text{OH})_2$
*	Hidróxido férrico (+2; +3)	:	$\text{Fe}^{+3}(\text{OH})^{-1} \text{® Fe}(\text{OH})_3$

Nombres comunes:

NaOH	:	soda cáustica
KOH	:	sosa cáustica o potasa cáustico
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	:	cal apagada o lechada de cal
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	:	leche de magnesia

Los hidróxidos NaOH y KOH se usan en la fabricación de jabón desde hace muchos siglos con la denominación de álcalis.

### Óxidos ácidos o anhídridos

Son óxidos formados por combinación del oxígeno con elementos no metálicos.



Para nombrar se debe tener en cuenta:

no metal con dos valencias		
valencia	prefijo	sufijo
menor	_____	oso
mayor	_____	ico

no metal con tres valencias		
valencia	prefijo	sufijo
menor	hipo	oso
intermedio	_____	oso
mayor	_____	ico

no metal con cuatro valencias		
valencia	prefijo	sufijo
menor	hipo	oso
intermedia menor	_____	oso
intermedia mayor	_____	ico
mayor	per	ico

Por ejemplo:

1. Valencia :  $B_2O_3$  anhídrido bórico
2. Valencias :  $CO$  anhídrido carbonoso  
 $CO_2$  anhídrido carbónico
3. Valencias :  $SO$  anhídrido hiposulfuroso  
 $SO_2$  anhídrido sulfuroso  
 $SO_3$  anhídrido sulfúrico

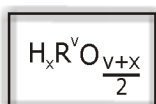
### Ácidos oxácidos

Son compuestos ternarios; en general se obtiene por reacción química de un óxido ácido (anhídrido) y el agua.

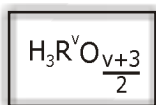


Para nombrar se debe tener en cuenta los mismos pasos que en caso de anhídridos.

Formulación directa de oxácidos:

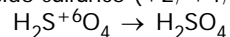


En el caso del: B, P, As, Sb

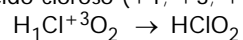


Ejemplos:

\* ácido sulfúrico (+2; +4; +6)



\* ácido cloroso (+1; +3; +5; +7)



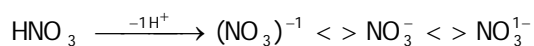
### **Aniones poliatómicos**

Se obtienen al quitar 1 o más iones hidrógeno de un ácido oxácido. La nomenclatura clásica consiste en cambiar la terminación:

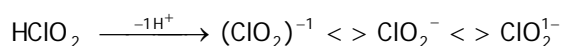
OSO → ITO
ICO → ATO

Ejemplos:

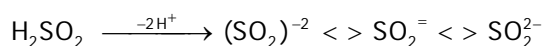
ácido nítrico                      ión nitrato



ácido cloroso                      ión clorito



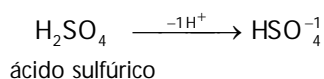
ácido hiposulfuroso                      ión hiposulfito



**Nota:** Existen aniones ácidos que se obtienen por sustitución parcial de sus hidrógenos, se nombran tomando en cuenta el siguiente cuadro:

Número de iones hidrógeno no sustituidos	Prefijo	Sufijo
la mitad	bi	_____
1 H	hidrógeno	ácido
2 H	dihidrógeno	diácido
3 H	trihidrógeno	triácido

Ejemplo:



## PROBLEMAS PROPUESTOS

## Metales

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Li, Na, K, Ag : } +1 \\ \text{Ca, Mg, Zn : } +2 \\ \text{Al : } +3 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Cu, Hg : } +1, +2 \\ \text{Fe, Co, Ni : } +2, +3 \\ \text{Au : } +1, +3 \\ \text{Pb, Sn : } +2, +4 \end{array} \right.$$

## No metales

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{B : } +3 \\ \text{C : } +2, +4 \\ \text{Cr : } +3, +6 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{N, P : } +3, +5 \\ \text{S : } +2, +4, +6 \\ \text{Mn : } +4, +6, +7 \\ \text{Cl, Br, I : } +1, +3, +5, +7 \end{array} \right.$$

**Aplicaciones:**

01. Óxido de plata. \_\_\_\_\_
02. Hidróxido férrico. \_\_\_\_\_
03. Óxido plúmbico. \_\_\_\_\_
04. Hidróxido auroso. \_\_\_\_\_
05. Óxido ferroso. \_\_\_\_\_
06. Hidróxido estañoso. \_\_\_\_\_
07. Óxido mercuríco. \_\_\_\_\_
08. Hidróxido de magnesio. \_\_\_\_\_
09. Óxido cuproso. \_\_\_\_\_
10. Óxido cobáltico. \_\_\_\_\_
11. Hidróxido de aluminio. \_\_\_\_\_
12. Óxido níquelico. \_\_\_\_\_
13. Hidróxido de sodio. \_\_\_\_\_
14. Óxido de litio. \_\_\_\_\_
15. Hidróxido aúrico. \_\_\_\_\_
16. Óxido de potasio. \_\_\_\_\_
17. Hidróxido plumboso. \_\_\_\_\_
18. Óxido auroso. \_\_\_\_\_
19. Hidróxido níquelico. \_\_\_\_\_
20. Óxido de sodio. \_\_\_\_\_
21. Hidróxido ferroso. \_\_\_\_\_
22. Óxido estánico. \_\_\_\_\_
23. Hidróxido cuproso. \_\_\_\_\_
24. Anhídrido carbónico. \_\_\_\_\_
25. Ácido sulfúrico. \_\_\_\_\_
26. Anhídrido cromoso. \_\_\_\_\_
27. Ácido nítrico. \_\_\_\_\_
28. Anhídrido fosfórico. \_\_\_\_\_
29. Ácido cloroso. \_\_\_\_\_
30. Anhídrido nitroso. \_\_\_\_\_

31. Ácido bórico. \_\_\_\_\_
32. Anhídrido mangánico. \_\_\_\_\_
33. Ácido peryódico. \_\_\_\_\_
34. Anhídrido sulfúrico. \_\_\_\_\_
35. Ácido hipobromoso. \_\_\_\_\_
36. Anhídrido crómico. \_\_\_\_\_
37. Ácido permangánico. \_\_\_\_\_
38. Ácido clórico. \_\_\_\_\_
39. Ácido sulfúrico. \_\_\_\_\_
40. Anhídrido carbonoso. \_\_\_\_\_
41. Ácido yódico. \_\_\_\_\_
42. Anhídrido hiposulfuroso. \_\_\_\_\_
43. Ácido crómico. \_\_\_\_\_
44. Anhídrido fosforoso. \_\_\_\_\_
45. Ácido bórico. \_\_\_\_\_
46. Anhídrido manganoso. \_\_\_\_\_
47. Ácido fosfórico. \_\_\_\_\_
48. Nitrito. \_\_\_\_\_
49. Carbonato. \_\_\_\_\_
50. Hipoclorito. \_\_\_\_\_
51. Permanganato. \_\_\_\_\_
52. Cromito. \_\_\_\_\_
53. Sulfato. \_\_\_\_\_
54. Nitrato. \_\_\_\_\_
55. Bromito. \_\_\_\_\_
56. Sulfito. \_\_\_\_\_
57. Cromato. \_\_\_\_\_
58. Clorato. \_\_\_\_\_
59. Iodito. \_\_\_\_\_
60. Fosfato. \_\_\_\_\_

**SALES**

Son combinaciones binarias o de orden superior, estructuralmente referibles a ser generados en procesos de neutralización entre una sustancia de carácter ácido y otra de carácter básico.

Una sal es un compuesto iónico formado por un ión positivo (catión) y un ión negativo (anión), con excepción del  $O_2^-$ ,  $OH^-$ ,  $H^-$  quienes forman respectivamente óxidos, hidróxidos e hidruros.

**CLASIFICACIÓN DE SALES****I. Por su origen:**

Las **sales haloideas** son aquellas que derivan estructuralmente de un ácido hidrácido.

NaCl	Cloruro de sodio.
KBr	Bromuro de potasio.
ZnS	Sulfuro de zinc.
FeCl <sub>3</sub>	Cloruro de hierro (III). Cloruro férrico.

Las **sales oxisales** derivan estructuralmente de un ácido oxácido.

CaSO <sub>4</sub>	Sulfato de calcio.
KNO <sub>3</sub>	Nitrato de potasio.
CaCO <sub>3</sub>	Carbonato de calcio.
Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Sulfato de hierro (III). Sulfato férrico.

**II. Por su Constitución:**

Las **sales neutras** son aquellas que no contienen hidrógenos ionizables, debido a que todos han sido intercambiados por cationes.

KClO <sub>3</sub>	Clorato de potasio.
KI	Yoduro de potasio.

Las **sales ácidas** son aquellas que contienen hidrógenos ionizables.

NaHSO <sub>4</sub>	Sulfatoácido de sodio; hidrógenosulfato de sodio.
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	Fosfatoácido de potasio; hidrógenofosfato de potasio.

Las **sales hidratadas** son aquellos compuestos que contienen moléculas de agua débilmente unidas en sus cristales. Estas sustancias se obtienen, con frecuencia, evaporando las soluciones acuosas de la sal.

La nomenclatura de los hidratos. Consiste en nombrar a la sal contenida en el compuesto adicionando el sufijo hidratado, dihidratado, trihidratado ....., según sean 1,2,3.... las moléculas de agua unidas a la sal.

CoCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O Cloruro de cobalto (II) hexahidratado, cloruro cobaltoso hexahidratado.

CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O Sulfato de calcio dihidratado, **yeso** (nombre vulgar).

Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>·10H<sub>2</sub>O Tetraborato de sodio decahidratado, **bórax** (nombre vulgar)

MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O Sulfato de magnesio heptahidratado, **sal de epsom** (nombre vulgar)

**HIDRUROS METÁLICOS**

Son combinaciones binarias de elementos metálicos con el hidrógeno. Los elementos más electropositivos: metales alcalinos y metales alcalinos térreos forman hidruros de gran carácter iónico, llamados hidruros salinos. Puede considerarse que constan de cationes metálicos e iones hidruro,  $H^-$ .

NaH	Hidruro de sodio.
CaH <sub>2</sub>	Hidruro de calcio.

Los hidruros de metales de transición presentan propiedades muy diversas y se preparan por acción directa del hidrógeno sobre los metales.

CuH	Hidruro de cobre (I).
UH <sub>3</sub>	Hidruro de uranio (III).

**HIDRUROS NO METÁLICOS**

Son sustancias referibles a la combinación del resto de los no metales (excepto halógenos y calcógenos que son denominados hidrácidos) con el hidrógeno. Los hidruros no metálicos son, en general, sustancias moleculares volátiles.

Estos hidruros se consideran normalmente una excepción a las reglas de nomenclatura, recibiendo nombres comunes.

BH <sub>3</sub> :	Borano	CH <sub>4</sub> :	Metano
SiH <sub>4</sub> :	Silano	GeH <sub>4</sub> :	Germano
NH <sub>3</sub> :	Amoníaco	PH <sub>3</sub> :	Fosfina
AsH <sub>3</sub> :	Arsina	SbH <sub>3</sub> :	Estibina



**HIDRÁCIDOS**

Son combinaciones binarias de los halógenos o calcógenos con el hidrógeno, y que, disueltos en el agua, tienen comportamiento **ácido**, generando iones hidrógeno,  $H^+$ .

**FORMULACIÓN:**

E : No metal (VIA - VIIA)

**NOMENCLATURA**

El método tradicional se reserva para las soluciones acuosas de estas sustancias.

$H_2S(g)$  Sulfuro de hidrógeno.

$HCl(g)$  Cloruro de hidrógeno.

$H_2S(ac)$  Ácido sulfhídrico.

$HCl(ac)$  Ácido clorhídrico.