

FORMULACIÓN QUÍMICA INORGÁNICA

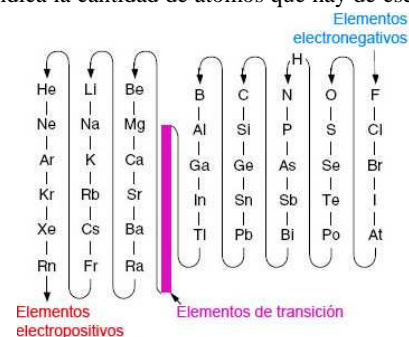


Muchas veces, al hablar o escribir utilizamos símbolos o iniciales para representar palabras o conceptos más largos para simplificar y dar una visión más clara de las cosas. En Química, utilizamos los símbolos de los elementos para poder escribir las fórmulas de los compuestos de una manera sencilla. La IUPAC (Organización Internacional de Química Pura y Aplicada) dicta unas normas para unificar la formulación y nomenclatura en todo el mundo.

NORMAS GENERALES PARA ESCRIBIR LAS FÓRMULAS

Una **fórmula** es una expresión simbólica y numérica que indica la composición de una sustancia. En la fórmula de un compuesto se escriben juntos los símbolos de los átomos y un número a la derecha del símbolo en posición subíndice, que indica la cantidad de átomos que hay de ese elemento. Ej: Fe₂O₃, sustancia que contiene 2 átomos de hierro y 3 átomos de oxígeno.

- Si se trata de un ion se escribe primero el número (carga) y luego el signo (“+” o “-”).
- Para escribir las fórmulas, el elemento, de los dos, que aparezca en último lugar siguiendo el camino trazado, será el que primero se escriba.



NORMAS GENERALES PARA ESCRIBIR NOMBRES DE LAS SUSTANCIAS:

El nombre de cada sustancia es el que la identifica y debe asignarse mediante un conjunto de normas comunes establecidas por la comunidad científica.

Los **compuestos** son sustancias que resultan de la combinación de átomos de diferentes elementos en una proporción fija. Se representan mediante una fórmula que indica el número y la clase de átomos que forman la molécula o la relación que hay entre los iones si se trata de un cristal. Según sea el número de átomos diferentes que aparecen en la fórmula, los compuestos pueden ser binarios (NaCl, NH₃...) ternarios (KOH, HNO₃...) cuaternarios (NaHCO₃...) Solo estudiaremos compuestos binarios y veremos dos sistemas de nomenclatura:

- **COMPOSICIÓN**: informa sobre los átomos que componen la sustancia y en qué proporción están, **proporción que se puede indicar de dos maneras distintas**:
 - Mediante **prefijos multiplicadores** prefijos numerales griegos: mono, di, tri, tetra ... que indican la composición estequiométrica. El “mono” es superfluo a menos que se quiera enfatizar la estequiometría al comparar sustancias relacionadas, no es necesario en compuestos binarios si no existe ambigüedad. No se pueden eliminar letras, no se puede decir pentóxido, si pentaóxido. **Fe₂O₃ trióxido de dihierro**
 - Mediante los **números de oxidación**, que se escriben entre paréntesis, en números romanos, al lado del nombre del elemento, sin signo y sin dejar espacio. Cuando el elemento tiene un único estado de oxidación no se indica en el nombre del compuesto. **Fe₂O₃ óxido de hierro(III)**

Los **números de oxidación** representan la carga aparente de un átomo cuando se combina con otros para formar una molécula, los electrones cedidos o ganados por ese átomo en relación al átomo aislado. Reglas para determinar números de oxidación:

- El nº de oxidación de los elementos en su estado natural es cero, ya sean átomos aislados (Ag, He) moléculas diatómicas (O₂) o poliatómicas (S₈).
- El número de oxidación del oxígeno es -2 salvo en los peróxidos que es -1 y en su combinación con el F que es +2.
- El número de oxidación del H es +1 cuando está unido a átomos no metálicos y -1 cuando lo está a átomos metálicos.
- El Flúor tiene número de oxidación -1 para todos sus compuestos.

Tabla de estados de oxidación más habituales para algunos elementos															He			
										-3	-4	-3	-2	-1				
Li Litio	Be Berilio	H ±1								B Boro	C Carbono	N Nitrógeno	O Oxígeno	F Fluor	Ne			
Na Sodio	Mg Magnesio									Al Aluminio	Si Silicio	P Fósforo	S Azufre	Cl Cloro	Ar			
K Potasio	Ca Calcio	Cr ⁺² ₊₃	Mn ⁺² ₊₃	Fe ⁺² ₊₃	Co ⁺² ₊₃	Ni ⁺² ₊₃	Cu ⁺¹ ₊₂	Zn ⁺²	Ga Galio	Ge Germanio	As Arsénico	Se Selenio	Br Bromo	Kr				
Rb Rubidio	Sr Estroncio									Ag ⁺¹	Cd ⁺²	In Indio	Sn Estaño	Sb Antimonio	Te Teluro	I Yodo	Xe	
Cs Cesio	Ba Bario									Pt ⁺² ₊₄	Au ⁺¹ ₊₃	Hg ⁺¹ ₊₂	Tl Talio	Pb Plomo	Bi Bismuto	Po Polonio	At Astat	Rn
Fr Francio	Ra Radio																	
										+3	+2	+3	+2	+1				
											+4	+5	+4	+3				
													+6	+5				
													+7	+7				

	METALES		NO METALES
	SEMIMETALES		GASES NOBLES

NOTA: Algunos elementos poseen otras valencias, como el nitrógeno, que posee: -1, +1,+2,+3,+4,+5

Al formular un compuesto debemos tener en cuenta que la suma de los números de oxidación, de todos los átomos de los elementos que lo componen, debe ser cero.

- **SUSTITUCIÓN**: solo en hidruros no metálicos, que se nombran con el sufijo **-ano**. La IUPAC acepta, como no podía ser de otro modo, los nombres de amoníaco para el NH₃ y agua, H₂O.

Hay nombres de sustancias que no siguen ningún sistema pero que debido al amplio uso son aceptados.

Grupo 13		Grupo 14		Grupo 15		Grupo 16		Grupo 17	
BH ₃	borano	CH ₄	metano	NH ₃	azano	H ₂ O	oxidano	HF	fluorano
AlH ₃	alumano	SiH ₄	silano	PH ₃	fosfano	H ₂ S	sulfano	HCl	clorano
GaH ₃	galano	GeH ₄	germano	AsH ₃	arsano	H ₂ Se	selano	HBr	bromano
InH ₃	indigano	SnH ₄	estannano	SbH ₃	estibano	H ₂ Te	telano	HI	yodano
TlH ₃	talano	PbH ₄	plumbano	BiH ₃	bismutano	H ₂ Po	polano	HAt	astatano

En la medida de que el nombre describe a un compuesto de forma inequívoca, el nombre es correcto.

NORMAS PARA NOMBRAR SUSTANCIAS E IONES SIMPLES

Las **sustancias simples** son las que están formadas por una sola clase de átomos.

- los **metales** se nombran igual que el elemento que los compone. Cu: Cobre
- los **gases monoatómicos** se nombran como el elemento que los compone. He: Helio
- las **moléculas homonucleares**: se nombran con el prefijo numeral que corresponda: N₂=dinitrógeno, salvo el oxígeno (O₂) y el ozono (O₃) que la IUPAC acepta como nombres correctos. Ante la duda, usad el prefijo numeral, con el que se obtiene un nombre sistemático aceptado por la IUPAC, dióxígeno o trióxígeno, son correctos.

Los **IONES**, con carga (+): cationes) o (-): aniones.

- Los **aniones** se nombran con el sufijo **-uro** al final del nombre del átomo del que se elimina la última vocal, salvo el del oxígeno, que se llama óxido. La carga del ión se indica con el n° de carga. Cuando no haya ambigüedad puede omitirse el n° de carga
- Los **cationes** se nombran con el nombre del elemento y el n° de carga entre paréntesis, que no se debe omitir aunque no haya ambigüedad.

Fórmula	mediante número de carga	Fórmula	mediante número de carga
Fe ²⁺	ion hierro(2+)	Cl ⁻	cloruro(1-) o cloruro
Fe ³⁺	ion hierro(3+)	H ⁻	hidruro(1-) o hidruro
Au ⁺	ion oro(1+)	N ³⁻	nitruro(3-) o nitruro
Au ³⁺	ion oro(3+)	As ³⁻	arseniuro(3-) o arseniuro
K ⁺	ion potasio(1+)	S ²⁻	sulfuro(2-) o sulfuro
Mg ²⁺	ion magnesio(2+)	O ²⁻	óxido(2-) u óxido
H ⁺	ion hidrógeno(1+)	C ⁴⁻	carburo(4-) o carburo

COMPUESTOS BINARIOS

Existen tres tipos de compuestos binarios: **óxidos hidruros y sales**.

- **Óxidos**: combinaciones de un elemento metálico o no metálico con el oxígeno
- **Hidruros**: combinaciones del hidrógeno con otro elemento, ya sea un metal o un no metal
- **Sales**: combinaciones de un metal y un no metal

Para escribir la **fórmula**, si el nombre está en la nomenclatura de composición los **subíndices** coinciden con los prefijos de cantidad, pero si se utilizan n° de oxidación, los subíndices de cada elemento, deben calcularse.

trisulfuro de dicobalto

El compuesto contiene azufre y cobalto en la proporción 3:2. El orden de colocación es primero Co y luego azufre y la fórmula será: **Co₂S₃**

cloruro de calcio

Sustancia formada por calcio y cloro; el nombre no incluye ninguna indicación, ya que no hay ambigüedad: el anión cloruro tiene carga -1 y el catión Ca tiene carga +2, la proporción ha de ser 1:2 y la fórmula será: **CaCl₂**



A. **Nomenclatura de composición**: Se lee la fórmula de derecha a izquierda y la proporción entre los átomos se puede indicar de dos formas:

- mediante **prefijos multiplicadores**: mono, di, tri, **Secuencia**: nombre de elemento de la derecha con el sufijo **-uro** (salvo el oxígeno que se nombra como **óxido**), después la preposición **de** y por último el nombre del elemento de la izquierda.
- mediante el **número de oxidación**: la misma secuencia, pero colocando al final del nombre entre paréntesis y en números romanos el número de oxidación del elemento escrito a la izquierda.

Fórmula	prefijos multiplicadores	número de oxidación
FeO	monóxido de hierro	óxido de hierro(II)
K ₂ O	óxido de dipotasio	óxido de potasio
N ₂ O ₃	tríoóxido de dinitrógeno	óxido de nitrógeno(III)



- Cuando los elementos tienen un único estado de oxidación, no se indica en el nombre del compuesto.
- En las **combinaciones binarias del O con los halógenos**, el O se escribe a la izquierda: OCl₂ dicloruro de oxígeno



dibromuro de heptaoxígeno

- **Combinaciones binarias del H**: el H actúa con número de oxidación (-1) si se combina con metales y elementos de los grupos 13, 14 y 15; y con número de oxidación (+1) si se combina con no metales de los grupos 16 y 17.

Las disoluciones acuosas de estos compuestos tienen carácter ácido (**HIDRÁCIDOS**) y se han nombrado tradicionalmente con la palabra ácido + nombre del elemento terminado en **-hídrico**.

Fórmula	Nomenclatura estequiométrica	En disolución acuosa
HF	fluoruro de hidrógeno	ácido fluorhídrico
HCl	cloruro de hidrógeno	ácido clorhídrico
HBr	bromuro de hidrógeno	ácido bromhídrico
HI	yoduro de hidrógeno	ácido yodhídrico
H ₂ S	sulfuro de hidrógeno o sulfuro de dihidrógeno	ácido sulfhídrico
H ₂ Se	seleniuro de hidrógeno o seleniuro de dihidrógeno	ácido selenhídrico
H ₂ Te	telururo de hidrógeno o telururo de dihidrógeno	ácido telurhídrico

- En las combinaciones de un metal y un no metal (**sales binarias**) se nombra primero el no metal con la terminación **-uro** y a continuación el metal usando prefijos de cantidad o el n° de oxidación del metal.

B. **Nomenclatura de sustitución**: Considera como compuestos "padres" los hidruros de los grupos 13 al 17, que reciben nombres específicos.

Se admiten nombres comunes: amoníaco (NH₃) y agua (H₂O)

La IUPAC desaconseja el uso de este tipo de nombres que no denotan una composición definida. Aun así no está de más que los conozcas porque son muy comunes en la bibliografía química.

