

**III Concurso Interinstitucional de Nomenclatura de Química Inorgánica
"Farm. Andrés Almaraz"**

Guía para el alumno

I. TIPOS DE NOMENCLATURA (formas de nombrar una sustancia)

- a) **Nomenclatura sistemática:** en este sistema se indica la proporción de cada uno de los elementos presentes en una fórmula mediante los prefijos griegos: mono(1), di(2), tri(3), tetra(4), penta(5), etc. Con frecuencia se omite el prefijo que denota "uno", es decir **mono**, debido a que solamente se usa en los casos en los que se desea poner énfasis en el hecho de que sólo hay un átomo de esa especie.
- b) **Nomenclatura stock:** en este sistema el número de oxidación del catión se indica entre paréntesis con números romanos inmediatamente después del nombre. Cuando el número de oxidación del elemento no varía, no es necesario indicarlo como en el caso de los elementos de las familias 1 (IA), 2 (IIA) y 13 (IIIA).
- c) **Nomenclatura común, tradicional o funcional:** se utiliza para diferenciar dos estados de oxidación que presenta un catión, la terminación **-oso** para el menor y la terminación **-ico** para el mayor.

II. CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA

1. Óxidos

- a) Metálicos (óxidos básicos)
- b) No metálicos (óxidos ácidos), también denominados anhídridos
- c) Peróxidos

2. Ácidos

- a) Hidrácidos o compuestos binarios del hidrógeno
- b) Oxiácidos

3. Bases

- a) Hidróxidos

4. Sales

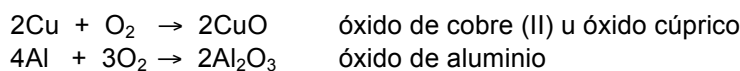
- a) Binarias o haloideas.
- b) Ternarias o neutras
- c) Ácidas

5. Hidruros

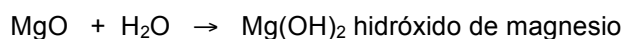
6. Compuestos binarios entre dos no metales (exceptuando el oxígeno).

1. Óxidos

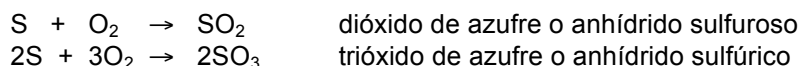
- a) **Metálicos:** Se forman por la reacción de un metal con oxígeno. Para nombrarlos se utiliza el sistema de nomenclatura stock o común, tal y como se muestra a continuación:



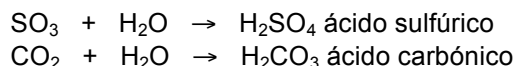
Con agua reaccionan formando bases o hidróxidos, por ello se les conoce como óxidos básicos:



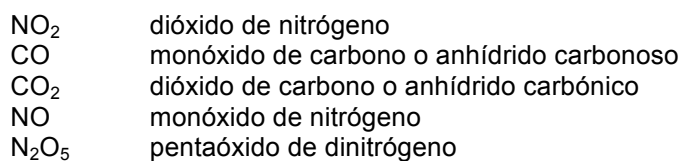
- b) *No metálicos*: Se forman por la reacción de no metal con oxígeno.
En este caso se utiliza por lo general la nomenclatura sistemática y stock:



Con agua reaccionan formando ácidos, por ello se conocen como óxidos ácidos:

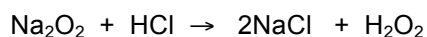


Otros ejemplos:



- c) *Peróxidos*

Son compuestos que por su composición pertenecen a la clase de los óxidos, pero por su estructura y propiedades son sales del peróxido de hidrógeno, H₂O₂, por ejemplo: Na₂O₂, CaO₂, MgO₂, ZnO₂, BaO₂, que al reaccionar con algún ácido forman una sal y agua oxigenada:



La particularidad de la estructura de estos compuestos es la presencia de dos átomos de oxígeno enlazados entre sí. -O-O- (O₂²⁻ grupo **peróxido**).

Se nombran simplemente anteponiendo la palabra **peróxido** al nombre del elemento:



2. Ácidos

- a) *Hidracidos o compuestos binarios del hidrógeno* (ácidos que no contienen oxígeno).

Son ácidos provenientes de aniones **uro**. Para nombrarlos se escribe la palabra general **ácido**, después la raíz del nombre del anión y finalmente la terminación **hídrico**. Ejemplos:



- b) *Oxiácidos* (ácidos formados por oxígeno, hidrógeno y un elemento no metálico).

Se escribe la palabra general **ácido**, después la raíz del nombre del elemento central y finalmente la terminación **-ico u -oso**, dependiendo de su número de

oxidación: **-ico** para el mayor (aplica sólo en los ácidos formados a partir de los aniones con terminación **ato**); **-oso** para el menor (se aplica sólo a los ácidos formados a partir de los aniones con terminación **ito**). Ejemplos:

H ₃ BO ₃	ácido bórico
HNO ₃	ácido nítrico
HNO ₂	ácido nitroso
HClO	ácido hipocloroso*
HClO ₂	ácido cloroso
HClO ₃	ácido clórico
HClO ₄	ácido perclórico*
H ₂ SO ₄	ácido sulfúrico
H ₂ SO ₃	ácido sulfuroso

*Se hizo necesario una extensión en el sistema para nombrar este tipo de compuestos, introduciendo los prefijos "**hipo**" para el estado de oxidación más bajo y "**per**" para el más alto.

3. Bases

a) Hidróxidos

Para nombrar a este tipo de sustancias se escribe la palabra general **hidróxido** seguido de la preposición "**de**", después el nombre del elemento utilizando la nomenclatura stock o común. Ejemplos:

LiOH	hidróxido de litio
NaOH	hidróxido de sodio
KOH	hidróxido de potasio
Mg(OH) ₂	hidróxido de magnesio
Fe(OH) ₂	hidróxido de hierro (II) o hidróxido ferroso
Fe(OH) ₃	hidróxido de hierro (III) o hidróxido férrico
Al(OH) ₃	hidróxido de aluminio

4. Sales

Una sal está constituida por un anión y un catión (ver tablas de aniones y cationes). Para simbolizar la fórmula se escribe primero el catión y después el anión –sin sus cargas-, con los subíndices necesarios de modo que la molécula quede eléctricamente neutra. Para nombrarlas se menciona el anión, la preposición "**de**" y enseguida el nombre del catión.

a) Sales binarias o haloideas

Este tipo de sales están formadas por un catión metálico y un anión sin oxígeno como: F⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, S²⁻, Se²⁻, N³⁻, P³⁻.

Se escriben en sentido contrario de cómo se nombran, mencionando primero la raíz del anión, la terminación **uro** seguida de la preposición "**de**" y finalmente el nombre del elemento metálico. Puede utilizarse la nomenclatura stock o común. Ejemplos:

NaBr	bromuro de sodio
FeCl ₃	cloruro de hierro (III) o cloruro férrico
FeCl ₂	cloruro de hierro (II) o cloruro ferroso
K ₂ S	sulfuro de potasio

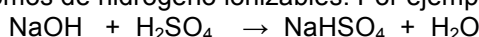
b) *Ternarias o neutras (oxisales):*

Para nombrarlas se escribe primero la raíz del anión, después se escribe la preposición “de” y finalmente el nombre del elemento metálico. Ejemplos:

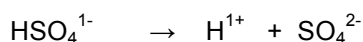
Na ₂ CO ₃	carbonato de sodio
CaSO ₄	sulfato de calcio
NaNO ₂	nitrito de sodio
BaSO ₃	sulfito de bario
CuNO ₃	nitrato de cobre (I) o nitrato cuproso
Cu(NO ₃) ₂	nittrato de cobre (II) o nitrato cúprico

c) *Ácidas*

La neutralización parcial de un ácido puede dar lugar a una sal cuyo anión conserve algunos átomos de hidrógeno ionizables. Por ejemplo:



El anión que resulta de este proceso HSO₄¹⁻, se le nombra como “sulfato ácido”, puesto que aún puede disociar un ion hidrógeno:



Para que un ácido pueda formar sales ácidas es necesario que su fórmula contenga más de un átomo de hidrógeno ionizable, como el ácido sulfúrico, H₂SO₄ (puede dar el anión ácido, HSO₄¹⁻) y el ácido fosfórico, H₃PO₄ (puede dar dos aniones ácidos, el H₂PO₄²⁻ y el HPO₄¹⁻).

Para nombrar a estas especies químicas se escribe el nombre del anión neutro, seguido del prefijo griego que indica el número de hidrógenos en la fórmula, posteriormente la palabra ácido y finalmente el nombre del elemento metálico. Ejemplos:

NaHSO ₄	sulfato ácido de sodio o bisulfato de sodio
NaHCO ₃	carbonato ácido de sodio o bicarbonato de sodio
NaH ₂ PO ₄	fosfato diácido de sodio
Na ₂ HPO ₄	fosfato monoácido de sodio

5. Hidruros

Son compuestos que resultan de la combinación de un metal con el hidrógeno. Para escribir la fórmula se coloca primero el símbolo del metal, y luego el del hidrógeno, y ambos con los subíndices correspondientes. Se nombran anteponiendo la palabra “hidruro”, la preposición “de” y posteriormente el nombre del elemento al que está unido el hidrógeno. Ejemplos:

NaH	Hidruro de sodio
CaH ₂	Hidruro de calcio
LiH	Hidruro de litio
MgH ₂	Hidruro de magnesio

6. Compuestos binarios entre dos no metales (exceptuando el oxígeno).

Se distinguen por ser compuestos binarios formados por dos no metales; la IUPAC recomienda tomar en cuenta la siguiente secuencia de elementos:

Rn, Xe, Kr, Ar, Ne, He, B, Si, C, Sb, As, P, N, H, Te, Se, S, At, I, Br, Cl, O, F.

Si los dos constituyentes que forman el compuesto se encuentran en esta sucesión, se nombra inicialmente el elemento que se encuentra a la derecha con el

prefijo multiplicativo correspondiente y la terminación “uro”, la preposición “de” y enseguida el nombre del elementos de la izquierda. Ejemplos:

PCl_5	Pentacloruro de fósforo
SF_6	Hexafluoruro de azufre
As_2S_3	Triselenuro de diarsénico
ICI	Cloruro de iodo

En las tablas anexas 1 y 2 se localizan los aniones y cationes que se considerarán en del concurso.

Bibliografía.

1. Baldor, F.A. (2010 quincuagésima séptima reimpresión). Nomenclatura Química Inorgánica. México: SELECTOR.
2. Escutia, G. R. (2007). Funciones Químicas Inorgánicas y su nomenclatura. (1ª ed.). México: Trillas.
3. López, L., Gutiérrez, M., Arellano, L.M. (2012). Química Inorgánica. Aprende haciendo. (3ª ed.). México: Pearson.
4. Hernández, G., Montagut, P., Sandoval, R. (1992). Khemia•Al-kimiya•Alquimia. Química en el mundo real Parte I. México: Departamento de Química, Facultad de química, UNAM.
5. Peterson, W.R. (2012) Fundamentos de Nomenclatura Química. España: Editorial Reverté.
6. Rodríguez, H. X. (2011 reimpresión). Nomenclatura Química Inorgánica. Reglas y ejercicios. México: Trillas.
7. Solís, C.H.E. (2009). Nomenclatura Química. (1ª ed.). México: Grupo Editorial Patria.

Tabla No. 1 Iones positivos (cationes)

Monovalentes		Divalentes		Trivalentes		Tetravalentes		Pentavalentes	
H¹⁺	hidrógeno	Be²⁺	berilio	B³⁺	boro				
Li¹⁺	litio	Mg²⁺	magnesio	Al³⁺	aluminio				
Na¹⁺	sodio	Ca²⁺	calcio	Bi³⁺	bismuto (III)				
K¹⁺	potasio	Sr²⁺	estroncio	Ga³⁺	galio				
Rb¹⁺	rubidio	Ba²⁺	bario	Sb³⁺	antimonio (III) o antimonioso			Sb⁵⁺	Antimonio (V) o antimónico
Cs¹⁺	cesio	Zn²⁺	zinc	Sc³⁺	escandio				
Ag¹⁺	plata	Cd²⁺	cadmio						
Au¹⁺	oro (I) o auroso			Au³⁺	oro (III) o áurico				
		Pt²⁺	platino (II)			Pt⁴⁺	platino (IV)		
Hg₂²⁺	mercurio (I) o mercurioso*	Hg²⁺	mercurio (II) o mercúrico						
Cu¹⁺	cobre (I) o cuproso	Cu²⁺	cobre (II) o cúprico						
		Cr²⁺	cromo (II) o cromoso	Cr³⁺	cromo (III) o crómico				
		Fe²⁺	hierro (II) o ferroso	Fe³⁺	hierro (III) o férrico				
		Co²⁺	cobalto (II) o cobaltoso	Co³⁺	cobalto (III) o cobáltico				
		Ni²⁺	níquel (II) o níqueloso	Ni³⁺	níquel (III) o níquelico				
NH₄¹⁺	amonio								
		Mn²⁺	manganeso (II)	Mn³⁺	manganeso (III)	Mn⁴⁺	manganeso (IV)		
		Sn²⁺	estaño (II) o estañoso (estannoso)			Sn⁴⁺	estaño (IV) o estánico (estánico)		
		Pb²⁺	plomo (II) o plumboso			Pb⁴⁺	plomo (IV) o plúmbico		
				As³⁺	arsénico (III) o arsenoso			As⁵⁺	arsénico (V) o arsénico
		Ti²⁺	Titanio (II)	Ti³⁺	Titanio (III)	Ti⁴⁺	Titanio (IV)		
		V²⁺	vanadio (II)	V³⁺	vanadio (III)	V⁴⁺	vanadio (IV)	V⁵⁺	vanadio (V)

*Hay evidencia experimental de que ion mercurio (I) o mercurioso existe en forma de dímero (dos unidades) con una carga iónica de 1+ en cada átomo $[\text{Hg}^+]_2 = \text{Hg}_2^{2+}$ es un dímero.

Tabla No. 2 Iones negativos (aniones)

H^-	hidruro	BO_3^{3-}	borato	C^{4-}	carburo	N^{3-}	nitruro	O^{2-}	óxido	F^-	fluoruro
		HBO_3^{2-}	Hidrógeno borato	CO_3^{2-}	carbonato	NO_2^-	nitrito	O_2^{2-}	peróxido	Cl^-	cloruro
		$H_2BO_3^-$	dihidrógeno borato	HCO_3^-	carbonato ácido o bicarbonato, hidrógeno carbonato	NO_3^-	nitrato	OH^-	hidróxido	ClO^-	hipoclorito
		AlO_2^-	aluminato	OCN^-	cianato	PO_4^{3-}	fosfato	S^{2-}	sulfuro	ClO_2^-	clorito
				CN^-	cianuro	HPO_4^{2-}	fosfato monoácido, hidrógeno fosfato	HS^-	bisulfuro, sulfuro ácido, hidrógeno sulfuro	ClO_3^-	clorato
				SiO_4^{4-}	silicato	$H_2PO_4^{1-}$	fosfato diácido, dihidrógeno fosfato	SO_3^{2-}	sulfito	ClO_4^-	perclorato
				$Si_2O_7^{6-}$	disilicato	PO_3^{3-}	fosfito	HSO_3^-	bisulfito, sulfito ácido, hidrógeno sulfito	Br^-	bromuro
						$H_2PO_3^-$	dihidrógeno fosfito, fosfito diácido	SO_4^{2-}	sulfato	BrO^-	hipobromito
MnO_4^-	Perman-ganato					HPO_3^{2-}	hidrógeno fosfito, fosfito monoácido	HSO_4^-	hidrógeno sulfato, bisulfato, sulfato ácido	BrO_2^-	bromito
CrO_4^{2-}	cromato					AsO_3^{3-}	arsenito	$S_2O_3^{2-}$	tiosulfato	BrO_3^-	bromato
$Cr_2O_7^{2-}$	dicroma to					AsO_4^{3-}	arseniato	SCN^-	tiocianato, sulfocianuro	BrO_4^-	perbromato
						SbO_3^{3-}	antimonito	Se^{2-}	selenuro	I^-	yoduro
						SbO_4^{3-}	antimoniato	SeO_3^{2-}	selenito	IO^-	hipoyodito
								SeO_4^{2-}	selenato	IO_2^-	yodito
								Te^{2-}	telururo	IO_3^-	yodato
								TeO_4^{2-}	telurato	IO_4^-	peryodato

- En el peróxido cada oxígeno tiene un número de oxidación de 1-.