

GUÍA DE EJERCICIOS NOMENCLATURA INORGÁNICA

Área Química

Resultados de aprendizaje

Aplicar las reglas para nombrar y escribir compuestos químicos inorgánicos, según IUPAC (Unión Internacional de química pura y aplicada)

Contenidos

1. Estados de oxidación de elementos más comunes.
2. Formas de nombrar compuestos químicos, según nomenclatura IUPAC.
3. Formas de escribir un compuesto químico, según su clasificación. (Óxidos metálico, óxidos no metálicos o anhídridos, hidrácidos, oxácidos, Sales de hidrácidos y oxácidos)
4. Tabla de iones más comunes.

Nomenclatura Básica

El sistema utilizado para nombrar compuestos se conoce como nomenclatura. Para poder nombrar los compuestos, tenemos que conocer algunos elementos de la Tabla Periódica, y reconocer en qué grupo se encuentran. Además nos ayudaría saber si son metales de grupos representativos, metales de transición y no metales.

[illegible]



Principales números de oxidación de los elementos representativos

Grupo I A	Estado de oxidación sólo +1
Nombre	Símbolo
Litio	Li
Sodio	Na
Potasio	K
Rubidio	Rb
Cesio	Cs
Francio	Fr

Grupo II A	Estado de oxidación sólo +2
Nombre	Símbolo
Berilio	Be
Magnesio	Mg
Calcio	Ca
Estroncio	Sr
Bario	Ba
Radio	Ra

Grupo III A	Estado de oxidación sólo +3
Nombre	Símbolo
Boro	B
Aluminio	Al
Galio	Ga
Indio	In
Talio	Tl

Grupo IV A	Estado de oxidación +2 y +4
Nombre	Símbolo
Carbono	C
Silicio	Si (además de -4)
Germanio	Ge (además de -4)
Estaño	Sn
Plomo	Pb

Grupo V A	Estado de oxidación +3 y +5
Nombre	Símbolo
Nitrógeno	N
Fósforo	P
Arsénico	As
Antimonio	Sb
Bismuto	Bi



Los números de oxidación del nitrógeno son +1,+2,± 3, +4 y +5. Los números de oxidación del P, As y Sb son ± 3 y 5.

Grupo VI A	Estado de oxidación -2 ; +4 y +6
Nombre	Símbolo
Oxígeno	O
Azufre	S
Selenio	Se
Teluro	Te
Polonio	Po

El oxígeno solo presenta números de oxidación -2 y -1.El azufre presenta además, número de oxidación +2.

Grupo V II A	Estado de oxidación sólo ±1, 3, 5, y 7
Nombre	Símbolo
Flúor	F
Cloro	Cl
Bromo	Br
Yodo	I
Astato	At

El F presenta solo estado de oxidación -1.El bromo presenta número de oxidación ±1 y 5, el yodo ± 1, 5 y 7.

Principales números de oxidación de los elementos de transición

Nombre	Símbolo	Estados de oxidación
Plata	Ag	+1
Oro	Au	+1 y +3
Cobre	Cu	+1 y +2
Mercurio	Hg	+1 y +2
Hierro	Fe	+2 y +3
Cobalto	Co	+2 y +3
Níquel	Ni	+2 y +3
Zinc	Zn	+2
Paladio	Pd	+2 y +4
Cromo	Cr	+2 +3 y +6
Molibdeno	Mo	+2, +3, +4, +5 y +6
Manganeso	Mn	+2, +3, +4, +6 y +7



Formas de escribir los compuestos:

Antes de empezar a estudiar nomenclatura, es importante que tengamos claro cómo vamos a denotar los compuestos:

Supongamos que:

- Tenemos un ion positivo A con carga $^{+x}$, que representamos como: A^{+x}
- Tenemos un ion negativo B con carga $^{-y}$, que representamos como: B^{-y}

Ambos iones forman un compuesto que denotamos:



Ejemplo 1: Si tuviéramos los iones A^{+2} y B^{-2}

Formaríamos el compuesto A_2B_2 , y como las cargas son iguales, lo escribimos simplificando, como AB.

La información que podríamos extraer de acá, es que un átomo de A está unido con un átomo de B, para formar el compuesto AB.

Ejemplo 2: Si tuviéramos los iones A^{+4} y B^{-2}

Formaríamos el compuesto A_2B_4 , y como las cargas son simplificables, lo escribimos como AB_2 .

Reglas para nombrar compuestos:

Los metales forman los iones positivos y los no metales forman iones negativos.

a) Los iones positivos (cationes) que se forman a partir de átomos metálicos tienen el mismo nombre que el metal:

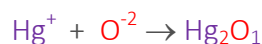
Ejemplos: Na^{+} ion sodio Al^{+3} ion aluminio

b) Si un metal puede formar cationes con diferente carga, la carga positiva se indica con un número romano entre paréntesis, después del nombre del metal.

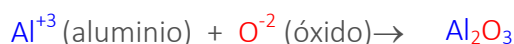
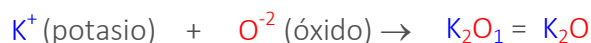
Ejemplos: Fe^{+2} ion hierro (II) Cu^{+} ion cobre (I)
 Fe^{+3} ion hierro (III) Cu^{+2} ion cobre (II)



Los iones positivos siempre se combinarán con iones negativos. Por ejemplo para la formación de óxidos, se combina un catión metálico con el anión O^{-2} .



Nota: Cuando el subíndice es 1, no hay que escribirlo. La fórmula del compuesto queda solamente como: Hg_2O



c) Los nombres de los aniones (negativos) monoatómicos, así como algunos aniones poliatómicos sencillos, se forman reemplazando la terminación del nombre del elemento por **-uro**:

Ejemplo: Cl^{-} ion clor**uro** CN^{-} ion cian**uro**

d) Los aniones monoatómicos formados con oxígeno, así como algunos aniones poliatómicos sencillos, tienen la terminación **-ido**.

Ejemplo: O^{2-} ion óx**ido** O_2^{2-} ion peróx**ido** OH^{-} ion hidróx**ido**

e) Los aniones que se obtienen añadiendo H^{+} se nombra agregando la palabra hidrógeno o di hidrógeno como un prefijo.

Ejemplo: CO_3^{2-} ion carbonato HCO_3^{-} ion hidrógeno carbonato



Formas de nombrar los compuestos, a partir de sus fórmulas:

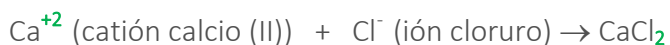
Existen tres tipos de nombrar los compuestos químicos, la forma dependerá de la nomenclatura que uses, ejemplo:

Nomenclatura	Fórmula	Nombre
Stock	Cu_2O	Óxido de cobre (I)
	CuO	Óxido de cobre (II)
Tradicional	Cu_2O	Óxido cuproso (la terminación oso , se debe al estado de oxidación menor, en este caso es 1)
	CuO	Óxido cúprico (la terminación ico , se debe al estado de oxidación mayor, en este caso es 2)
Sistemática	Cu_2O	Monóxido de dicobre
	CuO	Monóxido de (mono)cobre* *cuando la palabra mono está entre la frase, no es necesario incluirla

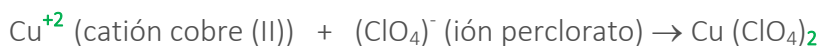
Cuando conocemos la fórmula del compuesto debes considerar que los compuestos se nombran a partir de la derecha, por lo que escribimos primero el nombre del anión (-) y después el del catión (+) unidos por la conjunción de, ejemplo:

Ejemplo: CaCl_2 cloruro de calcio *

Escrito en forma de reacción tienes:



$\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2$ perclorato de cobre (II) ó perclorato cúprico



* En el caso de que el metal tenga solamente un estado de oxidación se puede nombrar como cloruro cálcico.

Otro punto importante, es que en general los compuestos se nombran a partir de la derecha.



Formas de escribir las formulas del compuesto, a partir de su nombre:

Cuando conocemos el nombre del compuesto y deseamos derivar su fórmula, escribimos primero el símbolo del catión (+) y luego el símbolo del anión (-), si se trata de un anión monoatómico (compuesto de un átomo).

Ejemplo: $K^+ + I^-$ (ion yoduro) $\rightarrow KI$ yoduro de potasio

Recuerda que siempre hay intercambio de los estados de oxidación.

Ejemplo: $Na^+ + (OH)^- \rightarrow NaOH$ hidróxido de sodio

En caso de que el anión sea poliatómico, es necesario usar paréntesis.

Ejemplo: El hierro (Fe) tiene dos estados de oxidación 2 y 3.

$Fe^{+2} + (NO_3)^- \text{ ión nitrato } \rightarrow Fe(NO_3)_2$ Nitrato de hierro (II) ó nitrato ferroso

$Fe^{+3} + (NO_3)^- \text{ ión nitrato } \rightarrow Fe(NO_3)_3$ Nitrato de hierro (III) ó nitrato férrico

Hidrácidos y oxácidos:

Primero, debemos identificar que los ácidos son aquellos compuestos en donde, en general, el hidrógeno está a la izquierda. Debemos recalcar que el H_2O_2 , el H_2O , y otros no son ácidos, entonces no es una regla general.

Los **hidrácidos** son aquellos en los cuales se combina un anión del grupo VI y VII de la tabla periódica (F, Cl, Br, I, S, Se, Te) con el hidrógeno. Este tipo de compuesto se nombra como ácido (nombre del no metal) con terminación **hídrico**.

Ejemplo: HCl Ácido clor**hídrico** H_2S Ácido sulf**hídrico**

Los **oxoácidos** son aquellos ácidos que se forman de la reacción de un óxido no metálico o anhídrido más agua, para escribir la fórmula del ácido, debes contar la cantidad de átomos de cada uno de los elementos.

Las formulas se escriben siempre en este orden: hidrógeno -no metal- oxígeno.

Ejemplo: El cloro tiene estado de oxidación +1, +3, +5 y +7.



Est. oxidación	Óxido o anhídrido		Ácido
1	$\text{Cl}^- + \text{O}^{-2} \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_1 = \text{Cl}_2\text{O}$ Óxido o anhídrido hipo cloroso	$+ \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	$\text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_2 = \text{HClO}$ Ácido hipo cloroso
3	$\text{Cl}^{+3} + \text{O}^{-2} \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_3$ Óxido o anhídrido cloroso	$+ \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	$\text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_4 = \text{HClO}_2$ Ácido cloroso
5	$\text{Cl}^{+5} + \text{O}^{-2} \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_5$ Óxido o anhídrido clórico	$+ \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	$\text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_6 = \text{HClO}_3$ Ácido clórico
7	$\text{Cl}^{+7} + \text{O}^{-2} \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_7$ Óxido o anhídrido perclórico	$+ \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	$\text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_8 = \text{HClO}_4$ Ácido perclórico

Si te acomoda más trabajar con la tabla de iones, puedes formar los ácidos como se muestra en la tabla. Completa en base a este razonamiento los nombres faltantes.

Iones	Fórmula	Nombre
H^+ Cl^- (clor uro)	HCl	ácido clorhídrico
H^+ $(\text{NO}_2)^-$ (nitri to)	HNO_2	ácido nitroso
H^+ $(\text{PO}_4)^{-3}$ (fosf ato)	H_3PO_4	ácido fosfórico
H^+ $(\text{ClO})^-$		
H^+ $(\text{ClO}_4)^-$		
H^+ Br^-		
H^+ $(\text{NO}_3)^-$		



Sales de hidrácidos y oxácidos:

Son compuestos formados por metal-no metal-oxígeno. Se nombran con la raíz del no metal terminada en uro. Ejemplo:

Si tienes el ácido clorhídrico HCl y quieres formar el cloruro de plata, debes reemplazar el H (ion positivo), por el metal, en este caso la plata.

Ejemplo: HCl ácido clorhídrico ---- AgCl cloruro de plata o cloruro argéntico.

Ahora si tienes que formar una sal proveniente de oxácido, con un no metal que tiene más de un estado de oxidación, la formación será igual, pero cambiará la terminación. Por

Ejemplo: escribe la fórmula del nitrito de sodio.

Esta sal se deriva del ácido nitroso HNO_2 , por lo tanto si reemplazamos el hidrógeno por el metal, la sal será NaNO_2 .

Ahora para el nitrato de sodio, que se deriva del ácido nítrico, la fórmula de la sal sería NaNO_3 .

La información anterior, se resume en la siguiente tabla:

Terminación en la sal	Ácido
.....uro	ácidohídrico
.....ito	ácidooso
.....ato	ácidoico

Un ejemplo:

iones	Fórmula	Nombre
$\text{H}^+ \text{S}^{-2}$ (sulfuro)	H_2S	ácido sulfhídrico
$\text{H}^+ \text{SO}_3^{-2}$ (sulfito)	H_2SO_3	ácido sulfuroso
$\text{H}^+ \text{SO}_4^{-2}$ (sulfato)	H_2SO_4	ácido sulfúrico



Uso de nomenclatura sistemática:

Para usar este tipo de nomenclatura debes usar los siguientes sufijos para indicar la cantidad de átomos que hay de cada elemento.

Cantidad de átomos	Sufijo
1	Mono-
2	di- ó bi-
3	Tri-
4	Tetra-
5	Penta-
6	Hexa-
7	Hepta-
8	Octa-
9	Nona-
10	Deca-

Fórmula	Nombre
PCl_5	Pentacloruro de fósforo
Cl_2O_7	Heptóxido de dicloro
	Trióxido de azufre
N_2O_4	
	Trióxido de diboro



Ejercicios:

Completa en base a lo aprendido la siguiente tabla.

Iones		Fórmula	Nombre
Co^{+2} (cobalto (II) o cobaltoso)	Cl^- (cloruro)	CoCl_2	Cloruro de cobalto (II) o Cloruro de cobaltoso
Ag^+ (plata)	$(\text{NO}_3)^-$ (nitrato)	AgNO_3	Nitrato de plata
Mg^{+2} (magnesio)	$(\text{ClO}_4)^-$ (perclorato)	$\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$	Perclorato de magnesio
$(\text{NH}_4)^+$ (amonio)	S^{-2} (sulfuro)	$(\text{NH}_4)_2\text{S}$	Sulfuro de amonio
K^+ (potasio)	$(\text{O}_2)^{-2}$ (peróxido)	K_2O_2	Peróxido de potasio
Fe^{+3} (hierro (III) o férrico)	$(\text{OH})^-$ (hidróxido)	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	Hidróxido de hierro (III) o Hidróxido férrico
Na^+ (sodio)	$(\text{ClO})^-$ (hipoclorito)	NaClO	Hipoclorito de sodio
			Óxido de calcio
		CoHPO_4	
			Hidróxido de cobre (I)
		KClO	
			Cianuro de amonio
Cu^{+2}	$(\text{NO}_3)^-$		
		CsHCO_3	
			Óxido de hierro (II)
		CaO_2	
K^+	$(\text{Cr}_2\text{O}_7)^{-2}$		



Tabla de iones más comunes

+1	+2	+3	+4	-1	-2	-3
H⁺ Hidrógeno	Mg⁺² Magnesio	Al⁺³ Aluminio	Pb⁺⁴ Plomo (IV) Plúmbico	H⁻ Hidruro	(SO₄)⁻² Sulfato	(PO₄)⁻³ Fosfato
(NH₄)⁺ Amonio	Ca⁺² Calcio	Ga⁺³ Galio	Sn⁺⁴ Estaño (IV) Estánnico	(OH)⁻ Hidróxido	(SO₃)⁻² Sulfito	(PO₃)⁻³ Fosfito
Li⁺ Litio	Ba⁺² Bario	Ni⁺³ Níquel (III) (níquelico)	Pt⁺⁴ Platino (IV) Platínico	F⁻ Fluoruro	(CO₃)⁻² Carbonato	N⁻³ nitruro
Na⁺ Sodio	Co⁺² Cobalto (II) (cobaltoso)	Co⁺³ Cobalto (III) (cobáltico)	Mn⁺⁴ Manganeso (IV) Mangánico	Cl⁻ Cloruro	(CrO₄)⁻² Cromato	(AsO₃)⁻³ Arsenito
K⁺ Potasio	Fe⁺² Hierro (II) (ferroso)	Fe⁺³ Hierro (III) (férrico)		Br⁻ Bromuro	(Cr₂O₇)⁻² Dicromato	(AsO₄)⁻³ Arseniato
Cu⁺ Cobre (I) (cuproso)	Cu⁺² Cobre (II) (cúprico)	As⁺³ Arsénico (III) (arsenioso)		(NO₂)⁻ Nitrito	S⁻² Sulfuro	(SbO₃)⁻³ Antimonito
Cs⁺ Cesio	Ni⁺² Níquel (II) (níqueloso)	Sb⁺³ Antimonio (III) (Antimónioso)		(NO₃)⁻ Nitrato	O⁻² Óxido	(SbO₃)⁻³ Antimoniato
Ag⁺ Plata	Sr⁺² Estroncio	Cr⁺³ Cromato (III) (crómico)		(ClO)⁻ Hipoclorito	O₂⁻² Peróxido	(BO₃)⁻³ Borato
Rb⁺ Rubidio	Ba⁺² Bario	Au⁺³ Oro (III) (Áurico)		(ClO₂)⁻ Clorito	(HPO₄)⁻² Fosfato hidrógeno o bifosfato	(BO₄)⁻³ Perborato
Hg⁺ Mercurio (I) (mercurioso)	Zn⁺² Zinc			(ClO₃)⁻ Clorato	(HCO₃)⁻² Carbonato ácido o bicarbonato	
Au⁺ Oro (I) (aurioso)	Hg⁺² Mercurio (II) (Mercúrico)			(ClO₄)⁻ Perclorato		
	Sn⁺² Estaño (II) (estannoso)			(MnO₄)⁻ Permanganato		
	Pt⁺² Platino (II) (platinoso)			(HSO₄)⁻ Sulfato hidrógeno o bisulfato		
	Mn⁺² Manganeso (II) (manganoso)			(HCO₃)⁻ Carbonato hidrógeno o bicarbonato		
				(H₂PO₄)⁻ fosfato dihidrógeno		



				$(\text{PH}_4)^+$ Fosfonio		
				$(\text{H}_3\text{O})^+$ (Hidronio)		



Resultados:

Iones		Fórmula	Nombre
Co^{+2} (cobalto (II) o cobaltoso)	Cl^- (cloruro)	CoCl_2	Cloruro de cobalto (II) o Cloruro de cobaltoso
Ag^+ (plata)	$(\text{NO}_3)^-$ (nitrato)	AgNO_3	Nitrato de plata
Mg^{+2} (magnesio)	$(\text{ClO}_4)^-$ (perclorato)	$\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$	Perclorato de magnesio
$(\text{NH}_4)^+$ (amonio)	S^{-2} (sulfuro)	$(\text{NH}_4)_2\text{S}$	Sulfuro de amonio
K^+ (potasio)	$(\text{O}_2)^{-2}$ (peróxido)	K_2O_2	Peróxido de potasio
Fe^{+3} (hierro (III) o férrico)	$(\text{OH})^-$ (hidróxido)	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	Hidróxido de hierro (III) o Hidróxido férrico
Na^+ (sodio)	$(\text{ClO})^-$ (hipoclorito)	NaClO	Hipoclorito de sodio
Ca^{+2} (calcio)	O^{-2} (óxido)	CaO	Óxido de calcio
Co^{+2} (cobalto (II) o cobaltoso)	$(\text{HPO}_4)^{-2}$ fosfato hidrógeno o bifosfato	CoHPO_4	Fosfato hidrógeno de cobalto II, Fosfato hidrógeno cobaltoso, Bifosfato de cobalto II, Bifosfato cobaltoso
Cu^+ (cobre (I) o cuproso)	$(\text{OH})^-$ (hidróxido)	CuOH	Hidróxido de cobre (I)
K^+ (potasio)	$(\text{ClO})^-$ (hipoclorito)	KClO	Hipoclorito de potasio
$(\text{NH}_4)^+$ (amonio)	$(\text{CN})^-$ Cianuro	NH_4CN	Cianuro de amonio
Cu^{+2} (cobre (II) o cúprico)	$(\text{NO}_3)^-$ (nitrato)	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	Nitrato de cobre (II) o nitrato cúprico
Cs^+ (cesio)	$(\text{HCO}_3)^-$ carbonato hidrógeno o bicarbonato	CsHCO_3	carbonato hidrógeno de cesio o bicarbonato de cesio
Fe^{+2} (hierro (II) o ferroso)	O^{-2} (óxido)	FeO	Óxido de hierro (II)
Ca^{+2} (calcio)	$(\text{O}_2)^{-2}$ (peróxido)	CaO_2	Peróxido de calcio
K^+ (potasio)	$(\text{Cr}_2\text{O}_7)^{-2}$ (dicromato)	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Dicromato de potasio



Fórmula	Nombre
PCl_5	Pentacloruro de fósforo
Cl_2O_7	Heptóxido de dicloro
SO_3	Trióxido de azufre
N_2O_4	Tetróxido de dinitrógeno
B_2O_3	Trióxido de diboro

Iones	Fórmula	Nombre
H^+ Cl^- (cloruro)	HCl	ácido clorhídrico
H^+ $(\text{NO}_2)^-$ (nitrito)	HNO_2	ácido nitroso
H^+ $(\text{PO}_4)^{-3}$ (fosfato)	H_3PO_4	ácido fosfórico
H^+ $(\text{ClO})^-$ (hipoclorito)	HClO	ácido hipocloroso
H^+ $(\text{ClO}_4)^-$ (perclorato)	HClO_4	ácido perclórico
H^+ Br^- (bromuro)	HBr	ácido bromhídrico
H^+ $(\text{NO}_3)^-$ (nitrato)	HNO_3	ácido nítrico



Referencias y fuentes utilizadas

Comité Editorial PAIEP. Corregida por comité Editorial PAIEP. Si encuentra algún error favor comunicarse a ciencia.paiep@usach.cl

Chang, R.; College, W. (2002). Química. (7a. ed). México: Mc Graw-Hill Interamericana Editores S.A.

Valdebenito, A.; Barrientos, H.; Villarroel, M.; Azócar, M.I.; Ríos, E.; Urbina, F.; Soto, H. (2014). Manual de Ejercicios de Química General para Ingeniería. Chile: Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Química y Biología.

Valdebenito, A.; Barrientos, H.; Azócar, M.I.; Ríos, E.; Urbina, F.; Soto, H. (2014). Manual de Ejercicios de Química General para Carreras Facultad Tecnológica. Unidad I: Estequiometría. Chile: Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Química y Biología.