

Apoyos Académicos CADE 2020

Área Disciplinar	Química
Nombre de Profesional	Paulina Figueroa - Vicente Rodríguez
Sede	Concepción

#	Temas	Unidad	Asignatura afín
2	Nomenclatura de compuestos inorgánicos	Estructura de la materia y nomenclatura.	Química

Resumen

Nomenclatura de compuestos inorgánicos

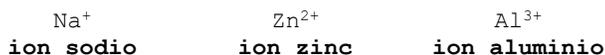
Es el conjunto de reglas que se siguen para dar nombre a los compuestos químicos de tipo inorgánico.

Al designar un compuesto iónico, se nombra primero el anión (especie con carga negativa) y después el catión (especie con carga positiva).

Por ello, debemos estudiar los cationes y aniones más comunes en química inorgánica:

1. Iones positivos (cationes)

a) Los cationes que se forman a partir de átomos metálicos tienen el mismo nombre que el metal.



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:



Un método más antiguo que todavía se usa mucho para distinguir entre dos iones de un metal con carga diferente es aplicar la terminación -oso o -ico.



c) Los cationes formados a partir de átomos no metálicos tienen nombres que terminan en -io:

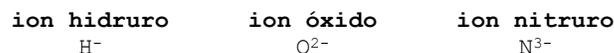


Elemento	Nombre del catión
Na sodio	Na^+ ion sodio (o catión sodio)
K potasio	K^+ ion potasio (o catión potasio)
Mg magnesio	Mg^{2+} ion magnesio (o catión magnesio)
Al aluminio	Al^{3+} ion aluminio (o catión aluminio)

Cationes comunes				
Carga	Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
1+	H^+	Ion hidrógeno	NH_4^+	Ion amonio
	Li^+	Ion litio	Cu^+	Ion cobre(I) o cuproso
	Na^+	Ion sodio		
	K^+	Ion potasio		
	Cs^+	Ion cesio		
	Ag^+	Ion plata		
2+	Mg^{2+}	Ion magnesio	Co^{2+}	Ion cobalto(II) o cobaltoso
	Ca^{2+}	Ion calcio	Cu^{2+}	Ion cobre(II) o cúprico
	Sr^{2+}	Ion estroncio	Fe^{2+}	Ion hierro(II) o ferroso
	Ba^{2+}	Ion bario	Mn^{2+}	Ion manganeso(II) o manganesoso
	Zn^{2+}	Ion zinc	Hg_2^{2+}	Ion mercurio (I) o mercurioso
	Cd^{2+}	Ion cadmio	Hg^{2+}	Ion mercurio (II) o mercurico
			Ni^{2+}	Ion níquel(II) o níqueloso
			Pb^{2+}	Ion plomo (II) o plumboso
			Sn^{2+}	Ion estaño(II) o estanososo
3+	Al^{3+}	Ion aluminio	Cr^{3+}	Ion cromo(III) o crómico
			Fe^{3+}	Ion hierro(III) o férrico

2. Iones negativos (aniones)

a) Los aniones monoatómicos (de un átomo) tienen nombres que se forman eliminando la terminación del nombre del elemento y agregando la terminación: -uro; en el caso del oxígeno la terminación es -ido:



Nomenclatura con el sufijo -uro para algunos aniones monoatómicos comunes según su posición en la tabla periódica			
Grupo 4A	Grupo 5A	Grupo 6A	Grupo 7A
C carburo (C^{4-})*	N nitruro (N^{3-})	O óxido (O^{2-})	F fluoruro (F^-)
Si siliciuro (Si^{4-})	P fosfuro (P^{3-})	S sulfuro (S^{2-})	Cl cloruro (Cl^-)
		Se selenuro (Se^{2-})	Br bromuro (Br^-)
		Te telururo (Te^{2-})	I yoduro (I^-)

* La palabra "carburo" también se utiliza para el anión C_2^{2-} .

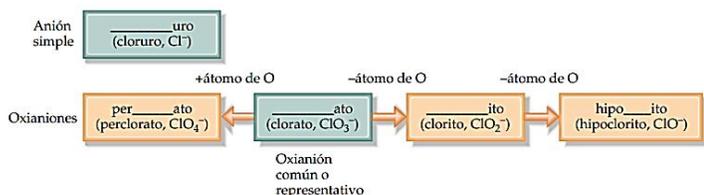
b) Los aniones poliatómicos (de muchos átomos) que contienen oxígeno tienen nombres que terminan en -ato o -ito. Estos aniones se llaman oxianiones. La terminación -ato se

emplea para el oxianión más común de un elemento y en el que existe mayor número de oxidación del átomo del elemento no-metálico unido al oxígeno. La terminación -ito se usa para un oxianión que tiene la misma carga, pero un átomo menos de O, que es en el cual el átomo del elemento no-metálico unido al oxígeno presenta menor número de oxidación.

ion nitrito NO_2^- **ion sulfito** SO_3^{2-}
ion nitrato NO_3^- **ion sulfato** SO_4^{2-}

Aniones comunes				
Carga	Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
1-	H^-	Ion hidruro	$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$	Ion acetato
	F^-	Ion fluoruro	ClO_3^-	Ion clorato
	Cl^-	Ion cloruro	ClO_4^-	Ion perclorato
	Br^-	Ion bromuro	NO_3^-	Ion nitrato
	I^-	Ion yoduro	MnO_4^-	Ion permanganato
	CN^-	Ion cianuro		
	OH^-	Ion hidróxido		
2-	O^{2-}	Ion óxido	CO_3^{2-}	Ion carbonato
	O_2^{2-}	Ion peróxido	CrO_4^{2-}	Ion cromato
	S^{2-}	Ion sulfuro	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	Ion dicromato
			SO_4^{2-}	Ion sulfato
3-	N^{3-}	Ion nitruro	PO_4^{3-}	Ion fosfato

c) Se emplean prefijos cuando la serie de oxianiones de un elemento se extiende a cuatro miembros, como es el caso de los halógenos. El prefijo per- indica un átomo de O más que el oxianión que termina en -ato; el prefijo hipo- indica un átomo de O menos que el oxianión que termina en -ito:



Los aniones que se obtienen agregando H^+ a un oxianión se designan agregando como prefijo la palabra hidrógeno o dihidrógeno, según resulte apropiado:

ion hidrógeno **ion dihidrógeno**
carbonato HCO_3^- **fosfato** H_2PO_4^-
ion carbonato CO_3^{2-} **ion fosfato** PO_4^{3-}

Un método antiguo para designar algunos de estos iones utiliza el prefijo bi-. Así, el ion HCO_3^- comúnmente se llama ion bicarbonato.

Por lo tanto, ya podremos nombrar compuestos iónicos, entendiendo que se escribe el nombre del anión seguido de la palabra "de" y el nombre del catión:

CaCl_2 **cloruro de calcio**
 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ **nitrato de aluminio**
 $\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2$ **perclorato de cobre(II)**
(o perclorato cúprico)

En las fórmulas químicas del nitrato de aluminio y el perclorato de cobre (II) se usan paréntesis seguidos del subíndice apropiado porque el compuesto contiene dos o más iones poliatómicos.

4. Nombres y fórmulas de ácidos

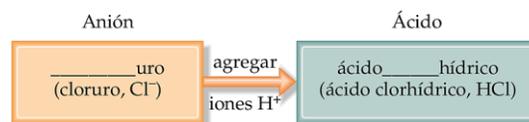
Podemos considerar que un ácido se compone de un anión unido a suficiente iones H^+ como para neutralizar totalmente o equilibrar la carga del anión. Así pues, el ion SO_4^{2-} requiere dos iones H^+ para formar H_2SO_4 . El nombre del ácido se deriva del nombre de su anión.

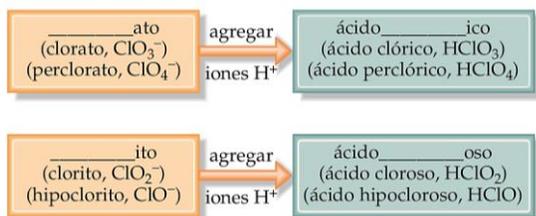
a) Ácidos basados en aniones cuyo nombre termina en -uro. Los aniones cuyo nombre termina en -uro están asociados a ácidos cuyo nombre termina con -hídrico.

Anión	Ácido correspondiente
Cl^- (cloruro)	HCl (ácido clor hídrico)
S^{2-} (sulfuro)	H_2S (ácido sulf hídrico)

b) Ácidos basados en aniones cuyo nombre termina en -ato o -ito. Los aniones cuyos nombres terminan en -ato están asociados a ácidos cuyo nombre termina en -ico, en tanto que los aniones cuyo nombre termina en -ito están asociados a ácidos cuyo nombre termina en -oso. Los prefijos del nombre del anión se conservan en el nombre del ácido.

Anión	Ácido correspondiente
ClO_4^- (perclorato)	HClO_4 (ácido perclórico)
ClO_3^- (clorato)	HClO_3 (ácido clórico)
ClO_2^- (clorito)	HClO_2 (ácido cloroso)
ClO^- (hipoclorito)	HClO (ácido hipocloroso)





5. Compuestos moleculares binarios

Los procedimientos que se siguen para dar nombre a los compuestos moleculares binarios (formados por dos elementos) son similares a los que se emplean para nombrar compuestos iónicos:

a) Por lo general se escribe primero el nombre del elemento que está más a la derecha y/o arriba en la tabla periódica (más electronegativo).

b) Se añade la terminación -uro (-ido en el caso del oxígeno) al primer elemento y se inserta la partícula "de" entre los nombres de los dos elementos.

c) Se usan prefijos griegos para indicar el número de átomos de cada elemento. Nunca se usa el prefijo mono- con el segundo elemento. Si el prefijo termina en a u o y el nombre del anión comienza con vocal (como en óxido), por lo regular se omite la a u o.

Prefijos empleados para nombrar compuestos binarios formados entre no metales

Prefijo	Significado
Mono-	1
Di-	2
Tri-	3
Tetra-	4
Penta-	5
Hexa-	6
Hepta-	7
Octa-	8
Nona-	9
Deca-	10

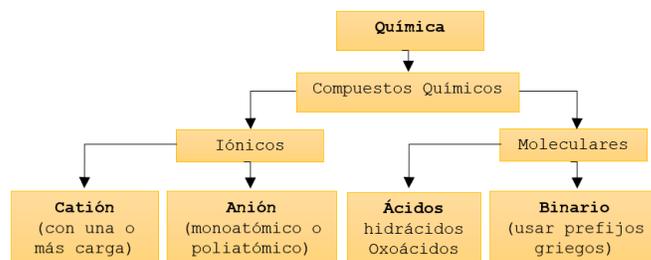
monóxido de dicloro
 Cl_2O

tetraóxido de dinitrógeno
 N_2O_4

trifluoruro de nitrógeno NF_3

decaulfuro de tetrafósforo
 P_4S_{10}

Mapa Conceptual



Ejercicios Resueltos

1.

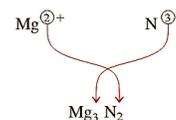
Escriba la fórmula del nitruro de magnesio, que contenga los iones Mg^{2+} y N^{3-} .

Estrategia Nuestra guía para escribir fórmulas para compuestos iónicos es la neutralidad eléctrica, es decir, la carga total en el catión debe ser igual a la carga total en el anión. Debido a que las cargas en los iones Mg^{2+} y N^{3-} no son iguales, sabemos que la fórmula no puede ser MgN . En cambio, escribimos la fórmula como Mg_xN_y , donde x y y son los subíndices que se deben determinar.

Solución Para satisfacer la neutralidad eléctrica debe mantenerse la siguiente relación:

$$(+2)x + (-3)y = 0$$

Al resolver esta ecuación obtenemos $x/y = 3/2$. Si sustituimos $x = 3$ y $y = 2$, tenemos



Verificación Los subíndices se redujeron a la proporción de átomos más pequeña en números enteros, debido a que la fórmula química de un compuesto iónico por lo general es su fórmula empírica.

2.

Determine las fórmulas empíricas de los compuestos formados por (a) iones Al^{3+} y Cl^- ; (b) iones Al^{3+} y O^{2-} ; (c) iones Mg^{2+} y NO_3^- .

Solución (a) Se requieren tres iones Cl^- para equilibrar la carga de un ion Al^{3+} . Por tanto, la fórmula es AlCl_3 .

(b) Se requieren dos iones Al^{3+} para equilibrar la carga de tres iones O^{2-} (es decir, la carga positiva total es $6+$, y la carga negativa total es $6-$). Por tanto, la fórmula es Al_2O_3 .

(c) Se necesitan dos iones NO_3^- para equilibrar la carga de un ion Mg^{2+} . Por tanto, la fórmula es $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$. En este caso, la fórmula de todo el ion poliatómico negativo NO_3^- se debe encerrar entre paréntesis para que quede claro que el subíndice 2 aplica a todos los átomos de ese ion.

3.

Dé nombre a los siguientes compuestos: (a) K_2SO_4 ; (b) $\text{Ba}(\text{OH})_2$; (c) FeCl_3 .

Solución Todos estos compuestos son iónicos y se nombran siguiendo las reglas que ya estudiamos. Al designar compuestos iónicos, es importante distinguir los iones poliatómicos y también determinar la carga de los cationes cuando ésta puede variar. (a) El catión en este compuesto es K^+ , y el anión es SO_4^{2-} . (Si pensó que el compuesto contenía iones S^{2-} y O^{2-} , es que no reconoció al ion sulfato poliatómico.) Si juntamos los nombres de los iones tendremos el nombre del compuesto, sulfato de potasio. (b) En este caso el compuesto está formado por iones Ba^{2+} y iones OH^- . Ba^{2+} es el ion bario y OH^- es el ion hidróxido; por tanto, el compuesto se llama hidróxido de bario. (c) Es preciso determinar la carga del Fe en este compuesto porque la carga del hierro puede variar. Dado que el compuesto contiene tres iones Cl^- , el catión debe ser Fe^{3+} , o sea, el ion hierro(III) o férrico. El ion Cl^- se llama ion cloruro. Así pues, el compuesto es cloruro de hierro(III) o cloruro férrico.

4.

Escriba las fórmulas químicas de los siguientes compuestos: (a) sulfuro de potasio; (b) hidrógeno carbonato de calcio; (c) perclorato de níquel(II).

Solución Para deducir la fórmula química de un compuesto iónico a partir de su nombre es necesario conocer las cargas de los iones, que determinan los subíndices. (a) El ion potasio es K^+ y el ion sulfuro es S^{2-} . Puesto que los compuestos iónicos son eléctricamente neutros, se requieren dos iones K^+ para equilibrar la carga de un ion S^{2-} , así que la fórmula empírica del compuesto es K_2S . (b) El ion calcio es Ca^{2+} . El ion carbonato es CO_3^{2-} , así que el ion hidrógeno carbonato es HCO_3^- . Se requieren dos iones HCO_3^- para equilibrar la carga positiva del Ca^{2+} , lo que da $Ca(HCO_3)_2$. (c) El ion níquel(II) es Ni^{2+} . El ion perclorato es ClO_4^- . Se necesitan dos iones ClO_4^- para equilibrar la carga de un ion Ni^{2+} , lo que da $Ni(ClO_4)_2$.

5.

Dé nombre a los siguientes ácidos (a) HCN; (b) HNO_3 ; (c) H_2SO_4 ; (d) H_2SO_3 .

Solución (a) El anión del que se deriva este ácido es CN^- , el ion cianuro. Puesto que este anión tiene la terminación *-uro*, el ácido tendrá la terminación *-hídrico*: ácido cianhídrico. Sólo llamamos ácido cianhídrico a las soluciones de HCN en agua; el compuesto puro, que es gaseoso en condiciones normales, se llama cianuro de hidrógeno. Tanto el ácido cianhídrico como el cianuro de hidrógeno son *extremadamente* tóxicos. (b) NO_3^- es el ion nitrato, así que HNO_3 se llama ácido nítrico (la terminación *-ato* del anión se sustituye por la terminación *-ico* al designar el ácido). (c) SO_4^{2-} es el ion sulfato, así que H_2SO_4 se llama ácido sulfúrico. (d) SO_3^{2-} es el ion sulfito, así que H_2SO_3 se llama ácido sulfuroso (la terminación *-ito* del anión se sustituye por la terminación *-oso*).

6.

Nombre el siguiente oxiaácido y oxianión: a) H_3PO_3 , b) IO_4^- .

Estrategia Para la nomenclatura del ácido en a), primero identificamos el ácido de referencia, cuyo nombre termina con *-ico*, como se muestra en la figura 2.15. En b) necesitamos convertir el anión al ácido del que se deriva mostrado en la tabla 2.6.

Solución a) Empezamos con el ácido de referencia, el ácido fosfórico (H_3PO_4). Como el H_3PO_3 tiene un átomo de O menos, se llama ácido fosforoso.

b) El ácido del que se deriva es HIO_4 . Debido a que el ácido tiene un átomo de O más que el ácido de referencia, ácido yódico (HIO_3), se llama ácido peryódico. En consecuencia, el anión derivado del HIO_4 se llama peryodato.

7.

Nombre los siguientes compuestos moleculares: a) $SiCl_4$ y b) P_4O_{10} .

Estrategia Para los prefijos se hace referencia a la tabla 2.4. En a) hay sólo un átomo de Si, así que no utilizamos el prefijo mono-

Solución a) Debido a que hay cuatro átomos de cloro presentes, el compuesto es tetracloruro de silicio.

b) Hay cuatro átomos de fósforo y diez átomos de oxígeno presentes, de manera que el compuesto es decóxido de tetrafósforo. Observe que se omite la "a" del prefijo deca-

8.

Dé nombre a los siguientes compuestos: (a) SO_2 ; (b) PCl_5 ; (c) N_2O_3 .

Solución Los compuestos están formados exclusivamente por no metales, así que lo más probable es que sean moleculares, no iónicos. Empleando los prefijos de la tabla 2.6, tenemos (a) dióxido de azufre, (b) pentacloruro de fósforo y (c) trióxido de dinitrógeno.

9.

Escriba las fórmulas químicas para los siguientes compuestos moleculares: a) disulfuro de carbono y b) hexabromuro de disilicio.

Estrategia Aquí necesitamos convertir los prefijos en números de átomos (tabla 2.4).

Debido a que no existe prefijo para el carbono en a), esto significa que sólo hay un átomo de carbono presente.

Solución a) Dado que hay un átomo de carbono y dos átomos de azufre presentes, la fórmula es CS_2 .

b) Hay dos átomos de silicio y seis átomos de bromo presentes, por lo que la fórmula es Si_2Br_6 .

Ejercicios Propuestos

1. Escriba las fórmulas de los siguientes compuestos: a) cianuro de cobre(I), b) clorito de estroncio, c) ácido perbrómico, d) ácido yodhídrico, e) fosfato de disodio y amonio, f) carbonato de plomo(II), g) fluoruro de estaño(II), h) decasulfuro de tetrafósforo, i) óxido de mercurio(II), j) yoduro de mercurio(I), k) hexafluoruro de selenio.

R: a) $CuCN$. b) $Sr(ClO_2)_2$. c) $HBrO_4$. d) $HI(ac)$. e) $Na_2(NH_4)PO_4$. f) $PbCO_3$. g) SnF_2 . h) P_4S_{10} . i) HgO . j) Hg_2I_2 . k) SeF_6

2. Escriba la fórmula química de (a) ion clorito; (b) ion cloruro; (c) ion clorato; (d) ion perclorato; (e) ion hipoclorito.

R: (a) ClO_2^- (b) Cl^- (c) ClO_3^- (d) ClO_4^- (e) ClO^-

3. Dé los nombres de los compuestos iónicos siguientes: (a) AlF_3 ; (b) $Fe(OH)_2$; (c) $Cu(NO_3)_2$; (d) $Ba(ClO_4)_2$; (e) Li_3PO_4 ; (f) Hg_2S ; (g) $Ca(C_2H_3O_2)_2$; (h) $Cr_2(CO_3)_3$; (i) K_2CrO_4 ; j) $(NH_4)_2SO_4$

R: (a) Fluoruro de aluminio (b) hidróxido de hierro(II) (hidróxido ferroso) (c) nitrato de cobre(II) (nitrato cúprico) (d) perclorato de bario (e) fosfato de litio (f) sulfuro de mercurio(I) (sulfuro mercuroso) (g) acetato de calcio (h) carbonato de cromo(III) (carbonato crómico) (i) cromato de potasio (j) sulfato de amonio

4. Escriba la fórmula química de los compuestos siguientes: (a) óxido de cobre(I); (b) peróxido de potasio; (c) hidróxido de aluminio; (d) nitrato de zinc; (e) bromuro de mercurio(I); (f) carbonato de hierro(III); (g) hipobromito de sodio.

R: (a) Cu_2O (b) K_2O_2 (c) $Al(OH)_3$ (d) $Zn(NO_3)_2$ (e) Hg_2Br_2 (f) $Fe_2(CO_3)_3$ (g) $NaBrO$

5. Dé el nombre o la fórmula química, según sea apropiado, para cada uno de los ácidos siguientes: (a) $HBrO_3$; (b) HBr ; (c) H_3PO_4 ; (d) ácido hipocloroso; (e) ácido yódico; (f) ácido sulfuroso.

R: (a) Ácido brómico (b) ácido bromhídrico (c) ácido fosfórico (d) $HClO$ (e) HIO_3 (f) H_2SO_3

6. Indique el nombre o la fórmula química, según sea apropiado, de cada una de las sustancias moleculares siguientes: (a) SF₆; (b) IF₅; (c) XeO₃; (d) tetróxido de dinitrógeno; (e) cianuro de hidrógeno; (f) hexasulfuro de tetrafósforo.

R: (a) Hexafluoruro de azufre (b) pentafluoruro de yodo (c) trióxido de xenón (d) N₂O₄ (e) HCN (f) P₄S₆

7. Nombre los siguientes compuestos: a) KClO, b) Ag₂CO₃, c) FeCl₂, d) KMnO₄, e) CsClO₃, f) HIO, g) FeO, h) Fe₂O₃, i) TiCl₄, j) NaH, k) Li₃N, l) Na₂O, m) Na₂O₂, n) FeCl₃·6H₂O.

R: a) Hipoclorito de potasio. b) Carbonato de plata. c) Cloruro de hierro (II). d) Permanganato de potasio. e) Clorato de cesio. f) Ácido hipoyodoso. g) Óxido férrico (II). h) Óxido férrico (III). i) Cloruro de titanio (IV). j) Hidruro de sodio. k) Nitruro de litio. l) Óxido de sodio. m) Peróxido de sodio. n) Cloruro férrico (III) hexahidratado.

8. Escriba la fórmula química de cada sustancia mencionada en las descripciones textuales siguientes (consulte en el interior de la portada los símbolos de los elementos que no conozca). (a) El carbonato de zinc puede calentarse para formar óxido de zinc y dióxido de carbono. (b) Al tratarse con ácido fluorhídrico, el dióxido de silicio forma tetrafluoruro de silicio y agua. (c) El dióxido de azufre reacciona con agua para formar ácido sulfuroso. (d) La sustancia fosfuro de hidrógeno, que se llama comúnmente fosfina, es un gas tóxico. (e) El ácido perclórico reacciona con cadmio para formar perclorato de cadmio (II). (f) El bromuro de vanadio (III) es un sólido colorido.

R: (a) ZnCO₃, ZnO, CO₂ (b) HF, SiO₂, SiF₄, H₂O (c) SO₂, H₂O, H₂SO₃ (d) H₃P (o PH₃) (e) HClO₄, Cd, Cd(ClO₄)₂ (f) VBr₃

Más Información



Referencias

- Chang, R. & Goldsby, K. (2013): Química (11^a Ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Petrucci R., Herring, F., Madura, J. & Bissonnette, C. (2011): Química General: Principios y Aplicaciones Modernas (10^a Ed.). Madrid: Pearson Educación.
- McMurry, J. & Fay, R. (2009): Química General (5^a Ed.). México: Pearson Educación.
- Silberberg, M. (2002): Química: La Naturaleza Molecular del Cambio y la Materia (2^a Ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Brown, T., LeMay, H., Bursten, B., Murphy, C., Woodward, P. (2014): Química, La Ciencia Central (12^a Ed.) México: Pearson.
- Atkins, P. & Jones, L. (2006): Principios de Química: Los Caminos del Descubrimiento (3^a Ed.) Buenos Aires: Médica Panamericana.
- IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"). Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997). Online version (2019-) created by S. J. Chalk. ISBN 0-9678550-9-8. <https://doi.org/10.1351/goldbook>.