



**PROGRAMA DE ACOMPAÑAMIENTO Y ACCESO EFECTIVO A LA EDUCACIÓN
SUPERIOR (PACE)**

ACOMPAÑAMIENTO EN EDUCACIÓN SUPERIOR (AES)

UNIVERSIDAD CATÓLICA SILVA HENRÍQUEZ (UCSH)

2018



Presentación

El equipo de Acompañamiento en Educación Superior, ¹AES, tiene como propósitos acompañar y orientar los procesos de inserción universitaria, tanto en lo académico como en lo psicoafectivo. En ese contexto, ponemos a tu disposición este material de estudio.

El documento tiene la finalidad de apoyar tu aprendizaje y complementar las cátedras de Química que estás recibiendo, todo siempre con el objetivo de potenciar tus talentos y capacidades.

¹ El material fue diseñado por la Profesora Angélica Quintriqueo, Ayudante Académica del Programa PACE-UCSH. Está dirigido a todos y todas las estudiantes del Programa que se encuentren cursando asignaturas o contenidos vinculados a Química.



NOMENCLATURA INORGÁNICA

Existen 3 tipos de nomenclaturas para nombrar una sustancia:

Nomenclatura tradicional, común o funcional: presenta numerosas excepciones por lo que no está recomendada por la IUPAC².

Nomenclatura sistemática: la más recomendada por la IUPAC. Las proporciones en que se encuentran los elementos en una fórmula puede indicarse en prefijos numéricos griegos: mono (1), di (2), tri (3), tetra(4), penta (5), hexa(6), hepta(7), etc., Cuando el prefijo mono resulte innecesario puede omitirse.

Nomenclatura de stock: también aceptada por la IUPAC, es muy útil cuando el elemento tiene varios números de oxidación ya que estos quedan expresados en número romanos y entre paréntesis inmediatamente después del nombre.

Número de oxidación: a cada elemento dentro de un compuesto se le asigna un número positivo o negativo denominado valencia, índice, número o grado de oxidación. Dicho índice, que puede considerarse como el número de electrones perdidos o ganados en el ión correspondiente. Además, sirve para deducir con facilidad las fórmulas de las diferentes combinaciones posibles.

Cabe mencionar que existe una cierta relación entre el índice de oxidación de un elemento y su posición en el sistema periódico de modo que es posible deducir las siguientes reglas básicas:

1. Los elementos metálicos (M) tienen números de oxidación positivos.
2. Los elementos no metálicos (NM) pueden tener números de oxidación positivos como negativos.

Los estados de oxidación (E.O) se asignan a los diferentes elementos cuando se hallan formando un compuesto. El número de oxidación de un elemento sin combinar es cero. Al igual que sucedía con los símbolos, los números de oxidación deben memorizarse, puesto junto con aquellos constituyen los pilares básicos de toda formulación química.

² International Union of Pure and Applied Chemistry

Alcalinos Grupo I A		Alcalino Téreos Grupo II A	
Li	+1	Be	+2
Na		Mg	
K		Ca	
Rb		Sr	
Cs		Ba	
Fr		Ra	

Metales de Transición					
Fe	+2	Cu	+1	Zn	+2
Co					
Ni	+3	Hg	+2	Ag	+1

Calcógenos	
B	+3
Al	

Nitrogenoides	
N	-3
P	+3
As	+5
Sb	

Anfígenos	
O	-2
S	+4
Se	+6
Te	

Carbonoides	
C	-4
	+2
	+4
Si	+4
Sn	+2
Pb	+4

Halógenos	
F	-1
Cl	-1
Br	+1
I	+3
	+5
	+7

SUSTANCIAS SIMPLES

Se llaman sustancias simples a las que están constituidas por átomos de un mismo elemento. Se representan mediante el símbolo del elemento con el subíndice para indicar el número de átomos.

- Los gases nobles son monoatómicos: He, Xe, etc
- La molécula que en condiciones normales se encuentran en estado gaseoso, está constituida por dos átomos: N₂, O₂, Cl₂, etc.

Nomenclatura:

Fórmula	Tradicional	Sistemática
H	hidrógeno atómico	monohidrógeno
H ₂	hidrógeno	dihidrógeno
O ₂	oxígeno	dioxígeno
O ₃	ozono	trioxígeno
Cl ₂	cloro	dicloro
Br ₂	bromo	dibromo
D ₂	deuterio	dideuterio
P ₄	Fosforo blanco	tetrafósforo

COMPUESTOS BINARIOS

Un compuesto binario es aquel que está formado por dos elementos.

ÓXIDOS BÁSICOS: Son sustancias formadas por oxígeno y un elemento metal. Los elementos metálicos de los grupos IA, IIA y IIIA de la Tabla Periódica, solo tienen una valencia. En este caso el nombre del Óxido se emplea inicialmente la frase "Óxido de..." seguida del nombre del metal.



Nomenclatura:

Fórmula	Tradicional	Stock	Sistemática
K_2O	Óxido de potasio	Óxido de Potasio	Monóxido de dipotasio
Fe_2O_3	Óxido férrico	Óxido de hierro (III)	Trióxido de dihierro
FeO	Óxido ferroso	Óxido de hierro (II)	Monóxido de hierro
SnO_2	Óxido estañico	Óxido de estaño (IV)	Dióxido de estaño
Na_2O	Óxido sódico	Óxido de sodio	Monóxido de disodio

ÓXIDOS ÁCIDOS (ANHÍDRIDOS, ÓXIDOS NO METÁLICOS): Estas sustancias están formadas por oxígeno y un elemento no-metálico y se ha convenido, para nombrarlos, utilizar la denominación “Anhídrido”.

Nomenclatura:

Fórmula	Tradicional	Stock	Sistemática
CO	Anhídrido Carbonoso	Óxido de Carbono (II)	Monóxido de Carbono
CO_2	Anhídrido Carbónico	Óxido de Carbono (IV)	Dióxido de Carbono
SO	Anhídrido Hiposulfuroso	Óxido de Azufre (II)	Monóxido de azufre
SO_2	Anhídrido Sulfuroso	Óxido de Azufre(IV)	Dióxido de azufre
SO_3	Anhídrido Sulfúrico	Óxido de Azufre (VI)	Trióxido de azufre

HIDRUROS (metálicos, no metálicos, iónicos)

Son las combinaciones binarias del hidrógeno con otro elemento químico.

- Hidruros no metálicos de los elementos de los grupos 16 y 17:** son combinaciones de hidrógeno con un no metal (NM) de los grupos 16 y 17 (O, S, Se, Te, Po, F, Cl, Br, I).
 Fórmula general: $H_x(NM)_y$, donde, NM = no metal, x = valencia del no metal, y = valencia del hidrógeno.
 Tales compuestos dan disoluciones ácidas cuando se disuelven en agua, llamándose en ese caso *hidrácidos*.

Nomenclatura:

Fórmula	Sistémica	Hidrácidos (en disolución acuosa)
	No metal-uro + de hidrógeno	Ácido + no metal-hídrico
HF	Fluoruro de hidrógeno	Ácido fluorhídrico
HCl	Cloruro de hidrógeno	Ácido clorhídrico
HBr	Bromuro de hidrógeno	Ácido bromhídrico
H₂S	Sulfuro de hidrógeno	Ácido sulfhídrico
H₂Se	Seleniuro de hidrógeno	Ácido selenhídrico

- Hidruros no metálicos de los elementos de los grupos 13, 14 y 15:** son combinaciones de hidrógeno con un no metal (NM) de los grupos de los grupos 13, 14 y 15 (B, C, Si, Ge, N, P, As, Sb).
 Fórmula general: $(NM)_xH_y$, donde, N = no metal, x = valencia del hidrógeno, y = valencia del no metal.
 Sus disoluciones en agua no presentan carácter ácido. Todos reciben nombres particulares aceptados por la IUPAC.

Nomenclatura:

Fórmula	Sistémica	Tradicional
	N° átomo no metal-hidruro + no metal	memorizar
NH₃	Trihidruro de nitrógeno	Amoníaco
BH₃	Trihidruro de boro	Borano
CH₄	Tetrahidruro de carbono	Metano
SBH₃	Trihidruro de antimonio	Estibina

- **Hidruros metálicos:** son combinaciones del ión hidruro (H^-) con cationes metálicos (M^{n+})
Fórmula general: **M_xH_y** , donde, M = metal, x = valencia del hidrógeno, y = valencia del metal.

Nomenclatura:

Fórmula	Sistémica	Stock	Tradicional
	Hidruro + metal <i>con sus correspondientes prefijos numéricos</i>	Hidruro + metal <i>con la valencia del metal en números romanos entre paréntesis</i>	
MgH₂	Dihidruro de magnesio	Hidruro de magnesio (II)	Hidruro de magnesio
SnH₄	Tetrahidruro de estaño	Hidruro de estaño (IV)	Hidruro estánnico
CoH₂	Dihidruro de cobalto	Hidruro de cobalto (II)	Hidruro cobaltoso
CoH₃	Trihidruro cobáltico	Hidruro de cobalto (II)	Hidruro cobáltico
PbH₄	Tetrahidruro de plomo	Hidruro de plomo (IV)	Hidruro plúmbico



HIDRÓXIDOS: Los Hidróxidos se obtienen por la reacción de un Óxido Metálico con agua, en otras palabras, resultan de la hidratación de los óxidos metálicos. Se caracterizan por la presencia del ion Hidroxilo “OH” en la molécula. Para nombrar estas sustancias se prefiere emplear el Sistema de Stock sin embargo en muchos libros de texto se continúa utilizando la nomenclatura tradicional.

Cuando el metal presenta una única valencia, entonces la sustancia se nombra como Hidróxido de..., seguido del nombre del metal. Recuerde que el ion hidroxilo (OH) usa valencia -1. Para el sistema de nomenclatura Tradicional, se emplean las mismas reglas indicadas para los óxidos.

Nomenclatura:

Fórmula	Sistémica	Stock	Tradicional
NaOH		Hidróxido de Sodio	Hidróxido de Sodio
LiOH		Hidróxido de Litio	Hidróxido de Litio
Ca(OH)₂		Hidróxido de Calcio	Hidróxido de Calcio
Ba(OH)₂		Hidróxido de Bario	Hidróxido de Bario
Al₂(OH)₃		Hidróxido de Aluminio	Hidróxido de Aluminio

SALES BINARIAS: Las sales neutras o binarias son las combinaciones binarias entre un metal y un no metal.

Fórmula	Tradicional	Stock	Sistemática
LiF	Fluoruro Lítico	Fluoruro de Litio	Fluoruro de Litio
AlCl₃	Cloruro Aluminico	Cloruro de Aluminio	Tricloruro de Aluminio
CuBr₂	Bromuro Cúprico	Bromuro de Cobre(II)	Dibromuro de Cobre
MnS	Sulfuro Manganoso	Sulfuro de Manganese(II)	Sulfuro de Manganese
CaTe	Telururo Cálxico	Telururo de Calcio	Telururo de Calcio

COMPUESTOS TERNARIOS

Un compuesto ternario es aquel que está formado por tres elementos químicos.

ÁCIDOS OXOÁCIDOS

Los ácidos oxoácidos son compuestos formados por hidrógeno, oxígeno y un no metal (NM), aunque en algunos casos puede ser un metal de transición (Cr, Mn, V, Mo, W).

Tienen la propiedad de que cuando están en disolución acuosa, dejan protones en libertad (H⁺) y presentan propiedades ácidas

Fórmula general: **H_aX_bO_c**, donde: H = hidrógeno, X = no metal o metal de transición entre Cr, Mn, V, Mo y W; O = oxígeno.

Para nombrar estos compuestos hay que tener en cuenta:

- ✓ El hidrógeno actúa con n^o oxidación +1
- ✓ El oxígeno con n^o oxidación -2
- ✓ El no metal actúa con n^o oxidación positivo para que así, la suma de los números de oxidación de cada elemento multiplicados por sus subíndices, sea cero.

Ejemplo:

H₂SO₄ (ácido sulfúrico): empezando de izquierda a derecha tenemos que:

$$2 \cdot (+1) + 1 \cdot (x) + 4 \cdot (-2) = 0$$

$$2 + x - 8 = 0$$

$$x = 8 - 2 = +6 \text{ (el azufre está actuando con n}^\circ \text{ oxidación +6)}$$



Nomenclatura:

Sistemática: **Ácido + prefijo + oxo, di, tri, tetra, penta, hexa, hepta, octa, nona, deca** (según número de oxígeno) + nombre del elemento X con prefijo di, tri, tetra, penta, hexa, hepta, octa, nona, deca terminado en ico + número de oxidación de elemento X en números romanos

Tradicional o común: **Ácido + prefijo + nombre del elemento X + sufijo**. El elemento X puede actuar con diferentes números de oxidación (n.o.), por eso se utilizan prefijos y sufijos en orden creciente de n.o.:

Hipo...oso, ...oso, ...ico, per...ico

Ejemplo: ácido nítrico

1. Nítrico, n^o oxidación del N = + (1, 3, 5, 7). Como acaba en “-ico” significa que está actuando con n^o oxidación +5.
2. Su óxido no metálico es el óxido de nitrógeno (V)
3. Formulo el óxido de nitrógeno (V): N₂O₅
4. Sumo una molécula de agua al N₂O₅ : N₂O₅ + H₂O = H₂N₂O₆
5. Simplificar el resultado a HNO₃
Ácido hipocloroso
1. Hipocloroso, n^o oxidación del Cl = + (1, 3, 5, 7) .Como acaba en “-oso” significa que está actuando con n^o oxidación +1.
2. Su óxido no metálico es el óxido de cloro (I): Cl₂O
3. Sumo una molécula de agua al Cl₂O: Cl₂O + H₂O = H₂Cl₂O₂
4. Simplificar el resultado a HClO

Stock: Igual que la sistemática pero eliminando la palabra **ácido** y añadiendo al final **de hidrógeno**. El nombre del elemento X termina en **ato**.

Fórmula	Sistémica	Stock	Tradicional
HClO	Ácido oxoclórico (I)	Oxoclorato (I) de hidrógeno	Ácido hipocloroso
HClO₂	Ácido dioxoclórico (III)	Dioxoclorato (III) de hidrógeno	Ácido cloroso
HClO₃	Ácido trioxoclórico (V)	Trioxoclorato (V) de hidrógeno	Ácido clórico
HClO₄	Ácido tetraoxoclórico (VII)	Tetraoxoclorato (VII) de hidrogeno	Ácido perclórico
HNO₂	Ácido dioxonítrico (III)	Dioxonitrato (III) de hidrógeno	Ácido nitroso
HNO₃	Ácido trioxonítrico (V)	Trioxonitrato (V) de hidrógeno	Ácido nítrico

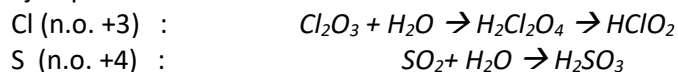
Los prefijos **meta-** y **orto-** se utilizan para distinguir dos ácidos del mismo elemento con el mismo número de oxidación y que se diferencian por su contenido de H y O.

En los ácidos HPO₃ y H₃PO₄, el fósforo tiene el mismo número de oxidación +5. Para distinguirlos, el primero se denomina ácido metafosfórico y el segundo ácido ortofosfórico. Como este último es el más importante, se denomina simplemente ácido fosfórico.

Un método para formular oxoácidos consiste en añadir moléculas de agua a los óxidos no metálicos correspondientes, siendo sus etapas:

- Formular el óxido del no metal
- Añadir una molécula de agua para obtener la forma "**meta**" y 3 moléculas de agua para la forma "**orto**".
- Simplificar la formula si es necesario.

Ejemplo:





OXISALES NEUTRAS

Son compuestos formados al sustituir todos los hidrógenos de un ácido oxoácido por un metal. Fórmula general: $M_a(X_bO_c)_d$, donde M = metal, X_bO_c = anión resultante de eliminar los hidrógenos del ácido, adquiriendo tantas cargas negativas como hidrógenos se han quitado.

Nomenclatura:

Sistemática: Se mantiene la primera parte del nombre del ácido oxoácido del que deriva la sal, y se sustituye la palabra “hidrógeno” por el nombre del metal y su estado de oxidación.

Ejemplo: $Fe_2(SO_4)_3$

1. (SO_4) deriva del H_2SO_4 , que es el tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno.
2. El número oxidación del S: +(2, 4, 6)
 $S_2O_2 = SO + H_2O = H_2SO_2$ no es
 $S_2O_4 = SO_2 + H_2O = H_2SO_3$ no es
 $S_2O_6 = SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ si es, por tanto, el azufre actúa con n° oxidación (+6)
3. Hay que sustituir el “hidrógeno” por el nombre del metal y su n° oxidación en números romanos, es decir, “hierro (III)”
4. Resultado final: tetraoxosulfato (VI) de hierro (III)

Tradicional y stock: El anión o radical del ácido se nombra poniéndole la siguiente terminación, según corresponda:

Terminaciones	Correspondencia
Hipo-oso	Hipo-ito
-Oso	-ito
-ico	-ato
Per-ico	Per-ato



Después, se nombra el metal y se pone el nº de oxidación entre paréntesis.

Ejemplo: CuClO_4

1. (ClO_4) viene del HClO_4 , en el cual el cloro, que tiene cuatro valencias, está actuando con la mayor que es (+7), por lo que la terminación a usar es “per-ato” y queda como “perclorato”.
2. El metal es el cobre, que tiene dos valencias. En este caso está actuando con valencia (+1) por lo que habrá que especificarla.
3. Resultado final: CuClO_4 : perclorato de cobre (I)

CATIONES

MONOATÓMICOS

Consta del símbolo del elemento del que precede con la indicación de la carga, mediante un número arábigo y el signo +, colocados en la parte superior derecha de cada símbolo. Si la carga es unitaria, el número 1 se omite.

Fórmula	Stock	Tradicional
H^+	ion hidrógeno	ion hidrógeno
Na^+	ion sodio	ion sodio
Cu^+	ion cobre (I)	ion cuproso
Cu^{2+}	ion cobre (II)	ion cúprico
Sn^{2+}	ion estaño (II)	ion estannoso



POLIATÓMICOS

Los que contienen O terminan en **ilo**, los que contienen H terminan en **onio**.

Fórmula	Sistemática	Tradicional
NO^+	catión monoxonitrógeno (III)	catión nitrosilo
NH_4^+	--	ion amonio
SO^{2+}	catión monoxoazufre (IV)	catión sulfinilo
CO^{2+}	catión monoxocarbono(IV)	catión carbonilo

ANIONES

MONOATÓMICOS

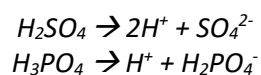
Consta del símbolo del elemento del que precede con la indicación de la carga, mediante un número arábigo y el signo -, colocados en la parte superior derecha de cada símbolo. Si la carga es unitaria, el número 1 se omite. El nombre del elemento termina en **uro**:

Fórmula	Nombre
H^-	ion hidruro
I^-	ion yoduro
F^-	ion fluoruro
S^{2-}	ion sulfuro
Te^{2-}	ion telururo
N^{3-}	ion nitruro
As^{3-}	ion arseniuro



POLIATÓMICOS

Gran parte de los aniones poliatómicos pueden considerarse de oxoácidos por pérdida de uno o varios H:



En la **nomenclatura tradicional** se considera que el anión procede de un oxácido; se cambia la palabra **ácido** por **ion**, y las terminaciones **oso** e **ico** por **ito** y **ato**, respectivamente. Si el anión contiene H se antepone la palabra **hidrógeno**, **dihidrógeno**, etc.

La **nomenclatura sistemática** es la misma que para los oxoácidos, cambiando la palabra **ácido** por **ion** y prescindiendo de la terminación de hidrógeno. En el caso que el ion contenga H, se nombran estos como en el caso anterior.

Fórmula	Sistemática	Tradicional
ClO^-	ion monoxoclorato (I)	ion hipoclorito
ClO_4^-	ion tetraoxoclorato (VII)	ion perclorato
SO_3^{2-}	ion trioxosulfato (IV)	ion sulfito
NO_3^-	ion trioxonitrato (V)	ion nitrato



Aniones poliatómicos:

Fórmula	Nombre
HO^-	ion hidróxido
CN^-	ion cianuro
HS^-	ion hidrógenosulfuro
NH_2^-	ion amiduro



EJERCICIOS

I. Escribe la fórmula de los siguientes compuestos:

N°	NOMBRE	FÓRMULA
1	Tricloruro de níquel	
2	Hidróxido de cadmio	
3	Ácido nítrico	
4	Oxido de potasio	
5	Sulfato de aluminio	
6	Dihidrógeno(trioxidocarbonato)	
7	Trioxidosulfato(2-)	
8	Permanganato de potasio.	
9	Tetraoxido de dinitrogeno	
10	Trioxidoclorato de sodio	
11	Hidroxidotrioxidoyodo	
12	Amoniaco	
13	Hidruro de cinc	
14	Ortofosfato de plata	
15	Bis[Hidrógeno(trióxidocarbonato)]de cobre	
16	Tetraoxidosulfato(2-) de mercurio(1+)	



17	Dihidroxidopentaoxidodicromo	
18	Hipoclorito de aluminio	
19	Cianuro de magnesio	
20	Sulfito de berilio	

II. Clasifica el compuesto y nómbralos utilizando la nomenclatura sistemática, stock y tradicional, si corresponde.

N°	FÓRMULA	COMPUESTO	SISTEMÁTICA	STOCK	TRADICIONAL
1	NI_5				
2	H_2Te				
3	$\text{Sn}(\text{O}_2)_2$				
4	$\text{Mo}(\text{IO}_4)_6$				
5	SeO				
6	HClO				
7	CoH_2				
8	NiO_2				
9	$\text{Gd}(\text{OH})_3$				
10	H_2SO_2				

RESPUESTAS

I. Escribe la fórmula de los siguientes compuestos:

N°	NOMBRE	FORMULA
1	Tricloruro de níquel	NiCl_3
2	Hidróxido de cadmio	Cd(OH)_2
3	Ácido nítrico	HNO_3
4	Oxido de potasio	K_2O
5	Sulfato de aluminio	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
6	Dihidrógeno(trioxidocarbonato)	H_2CO_3
7	Trioxidosulfato(2-)	SO_3^{2-}
8	Permanganato de potasio.	KMnO_4
9	Tetraoxido de dinitrogeno	N_2O_4
10	Trióxido de sodio	NaClO_3
11	Hidroxidotrióxido de yodo	HIO_4
12	Amoniaco	NH_3
13	Hidruro de cinc	ZnH_2
14	Ortofosfato de plata	Ag_3PO_4
15	Bis[Hidrógeno(trióxidocarbonato)]de cobre	$\text{Cu}(\text{HCO}_3)_2$
16	Tetraoxidosulfato(2-) de mercurio(1+)	Hg_2S
17	Dihidroxidopentaoxidodicromo	$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

18	Hipoclorito de aluminio	$\text{Al}(\text{ClO})_3$
19	Cianuro de magnesio	$\text{Mg}(\text{CN})_2$
20	Sulfito de berilio	BeSO_3

II. Clasifica el compuesto y nómbralos utilizando la nomenclatura sistemática, stock y tradicional, si corresponde.

N°	FÓRMULA	COMPUESTO	SISTEMÁTICA	STOCK	TRADICIONAL
1	NI_5	sal	pentayoduro de nitrógeno	yoduro de nitrógeno (V)	yoduro nítrico
2	H_2Te	hidrácido	-	telururo de hidrógeno	ácido telurhídrico
3	$\text{Sn}(\text{O}_2)_2$	peróxido	diperóxido de estaño	peróxido de estaño (IV)	peróxido estánico
4	$\text{Mo}(\text{IO}_4)_6$	oxisales	hexakis[tetraoxoyodato (VII)] de molibdeno	periyodato de molibdeno (VI)	-
5	SeO	anhídrido	monóxido de selenio	óxido de selenio (II)	anhídrido hiposelenioso
6	HClO	oxoácido	oxoclorato (I) de hidrógeno	ácido oxoclórico (I)	ácido hipocloroso
7	CoH_2	hidruro	dihidruro de cobalto	hidruro de cobalto (II)	hidruro cobaltoso
8	NiO_2	peróxido	peróxido de níquel	peróxido de níquel (II)	peróxido níqueloso
9	$\text{Gd}(\text{OH})_3$	hidróxido	trihidróxido de gadolinio	hidróxido de gadolinio	hidróxido gadolínico
10	H_2SO_2	oxoácido	ácido hiposulfuroso	ácido dioxosulfúrico (II)	dioxosulfato (II) de hidrógeno



BIBLIOGRAFÍA

Peter W. Atkins. *Química Inorgánica*. 4ta Edición. McGraw Hill Interamericana, 2008.

R. Chang. *Principios Esenciales de Química General*. 4ta Edición. McGraw-Hill, 2006.

G. Rayner-Canham. *Química Inorgánica Descriptiva*. 2da Edición. Pearson Educación, 2000.

W. L. Masterton, C. N. Hurley. *Química Principios y Reacciones*. 4ta Edición. Thomson Ed, 2003.