

NOMENCLATURA I

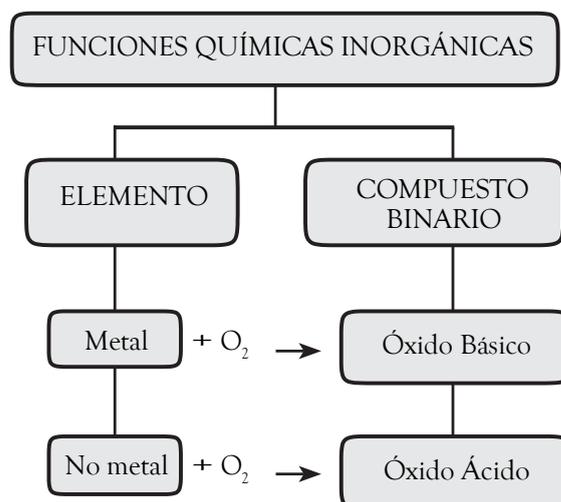
INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos del curso de química básica es enseñar a los estudiantes la nomenclatura química, es decir, aprender a nombrar los compuestos y a escribir la fórmula de un compuesto dado conociendo su nombre.

Existen dos clases de nombres en la nomenclatura química: el nombre común o clásico y el nombre sistemático, siendo la tendencia actual a la nomenclatura sistemática.

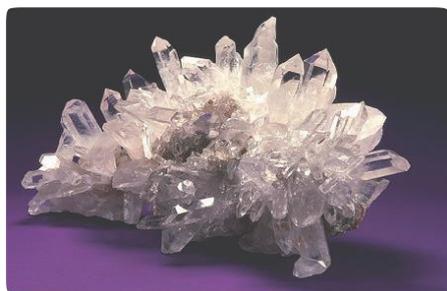
La nomenclatura química de los compuestos esta dada por la IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) que periódicamente revisa y actualiza las reglas.

En un compuesto, la especie química más positiva - que puede ser el metal, el ion poliatómico positivo o el ion hidrógeno - se escribe primero y se nombra al final, mientras que la especie negativa - que puede ser el no metal más electronegativo o el ion poliatómico negativo - se escribe al último y se nombra al comienzo.



¿POR QUÉ A LA SAL COMÚN NO LA LLAMAS SODIURO DE CLORO?

Esto se debe a las reglas de la IUPAC (por convención). Se menciona primero al más electronegativo seguido del menos electronegativo.



Cristal



Sal



Logo de IUPAC

Compuestos del Oxígeno

El estado de oxidación más común que muestra el oxígeno en sus compuestos es -2, pero también presenta -1, -1/2, +1/2, +1, +2.

ESTADO DE OXIDACIÓN -2

Este estado lo muestra el oxígeno en los óxidos y en muchos otros compuestos. Se obtiene cuando un átomo de oxígeno completa su octeto, ya sea por ganancia de un par de electrones para formar el ion óxido O^{2-} , o por la ganancia de compartir dos electrones para formar un enlace covalente con un elemento menos electronegativo. Lo presentan también en los óxidos iónicos incluyendo los de los metales alcalinos y alcalinos térreos, excepto el Be y O que es covalente.

Muchos óxidos iónicos son refractarios, es decir, pueden calentarse a altas temperaturas sin que se funda o descomponga. El óxido de calcio, (CaO, "cal viva") tiene un punto de fusión de 2500°C.

Los óxidos moleculares covalentes se forman cuando el oxígeno se enlaza con otros no metales, por ejemplo: CO_2 , SO_2 , NO_2 , ClO_2 . Estos óxidos son ácidos.

ÓXIDO

Compuesto binario formado por el oxígeno y otro elemento químico. Se dividen en óxidos metálicos y óxidos no metálicos (antes llamados anhídridos), según fuera la naturaleza química del elemento.

Se conocen los óxidos de todos ellos a excepción de los gases nobles, algunos se encuentran en la corteza terrestre y en la atmósfera, por ejemplo el dióxido de silicio en el cuarzo y el dióxido de carbono en el aire. La mayor parte de los elementos reaccionan directamente con el oxígeno en condiciones de presión y temperatura adecuadas. Los metales en estado normal reaccionan muy lentamente a temperatura ambiente, recubriéndose de una capa fina de óxido que en general los pasiva, pero si se inflaman arden violentamente. El oro es el elemento que presenta mayor resistencia a la oxidación.

Se pueden clasificar en ácidos o básicos, según el carácter de las disoluciones que resultan cuando se ponen en contacto con el agua.

Los óxidos metálicos son alcalinos y los óxidos no metálicos son ácidos.



Cristales

PARA EL ESTUDIANTE

El cambio de énfasis en este capítulo no debe desconcentrarnos. Aunque se necesitará aprender (memorizar) más hechos químicos que en capítulos anteriores, se encontrará también que los fundamentos teóricos expuestos en los primeros capítulos ayudarán a organizar, recordar y hacer uso de estos nuevos hechos y por supuesto hay que estar listos a refrescar la memoria volviendo a citar dichos capítulos cada vez que sea necesario.

Nomenclatura Inorgánica

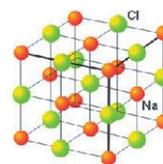
Esta vez daremos una mirada más detenida a la nomenclatura química inorgánica.

ELEMENTO

El nombre de los elementos varía un poco de un idioma a otro, pero los símbolos químicos son casi universales. Cada símbolo consta de una o dos letras tomadas del nombre del elemento (generalmente del latín, del griego, etc.).



Inorgánico



Estructura del NaCl

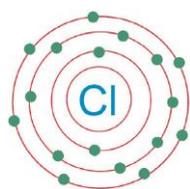
Cuando el símbolo tiene dos letras, la primera letra es mayúscula y la segunda minúscula.

Los elementos que pueden existir como dos o más alótropos moleculares pueden nombrarse sistemáticamente con un prefijo que indica el número de átomos por molécula. Los prefijos y los números que representan son:

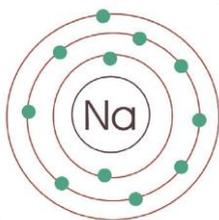
Número	Prefijo	Número	Prefijo	Número	Prefijo
1	Mono	6	Hexa	11	Undeca
2	Di	7	Hepta		o
3	Tri	8	Octa		endeca
4	Tetra	9	Nona o ennea	12	dodeca
5	Penta	10	Deca		

Los prefijos dados para 9 y 11 se derivan del latín y del griego, respectivamente. Algunos ejemplos del uso de los prefijos son:

Fórmula	Nombre Sistemático IUPAC	Nombre Común
O ₂	Dioxígeno	Oxígeno
O ₃	Trioxígeno	Ozono
P ₄	Tetrafosfóro	Fósforo Blanco
S ₈	Octazufre	Azufre



Ion Cloro



Ion Sodio



Dolomita



Ámbar

CATIONES

Cationes simples; cuando un elemento muestra solamente una simple forma catiónica. El nombre del catión es el mismo nombre del elemento.

Ejemplo:

Na⁺ Ion sodio
Ca⁺² Ion calcio
Al⁺³ Ion aluminio

Cuando un elemento puede formar dos cationes relativamente comunes (con dos estados de oxidación respectivamente diferentes), cada ion debe nombrarse de tal manera que se diferencie del otro. Hay dos maneras de hacer esto; el sistema oso - ico y el sistema stock.

El primero usa los sufijos *oso* e *ico* unidos a la raíz del nombre del elemento, para indicar respectivamente el más bajo y el más alto estado de oxidación. La raíz se forma comúnmente al suprimirle al nombre latino la terminación *um*. La última sílaba al nombre en español, por ejemplo:

Sistema oso - ico			
Nombre latino	Nombre español	Estado de oxidación más bajo	Estado de oxidación más alto
Cuprum	Cobre	Cu ⁺ ion cuproso	Cu ²⁺ ion cúprico
Stannum	Estaño	Sn ²⁺ ion estannoso	Sn ⁴⁺ ion estánnico
—	Cromo	Cr ²⁺ ion cromoso	Cr ³⁺ ion crómico
Ferrum	Hierro	Fe ²⁺ ion ferroso	Fe ³⁺ ion férrico
—	Cobalto	Co ²⁺ ion cobaltoso	Co ³⁺ ion cobáltico

La segunda manera de nombrar cationes simples es el sistema stock. En este sistema el estado de oxidación del elemento se indica por medio de un número romano inmediatamente después del nombre.

Sistema stock		
Elemento	Estado de oxidación más bajo	Estado de oxidación más alto
Cobre	Cu ¹⁺ ion cobre (I)	Cu ²⁺ ion cobre (II)
Estaño	Sn ²⁺ ion estaño (II)	Sn ⁴⁺ ion estaño(IV)
Cromo	Cr ²⁺ ion cromo (II)	Cr ³⁺ ion cromo (III)
Hierro	Fe ²⁺ ion hierro (II)	Fe ³⁺ ion hierro (III)
Cobalto	Co ²⁺ ion cobalto (II)	Co ³⁺ ion cobalto (III)

ANIONES

Aniones simples, los aniones monoatómicos se denominan añadiendo el sufijo - uro a la raíz del nombre del elemento en la cual la raíz usualmente consiste en la primera sílaba del nombre del elemento.

Ejemplo 3:

O²⁻ Óxido (excepción)
N³⁻ Ion Nitruro
F⁻ Ion Fluoruro
Br⁻ Ion Bromuro
I⁻ Ion Yoduro
H⁻ Ion Hidruro
Cl⁻ Ion Cloruro
S²⁻ Ion Sulfuro

NOMBRES COMUNES

Muchas sustancias se conocen desde antaño por sus nombres comunes. De hecho estos nombres comunes son mas y mejor conocidos que sus nombres sistemáticos.

Así al agua nunca se le denomina como óxido de de hidrógeno. Otros nombres comunes se usan en aplicaciones especializadas. Así el tiosulfato de sodio, para los fotógrafos, es el "Hipo"; los minerólogos conocen al sulfuro de Zinc como espalderita.

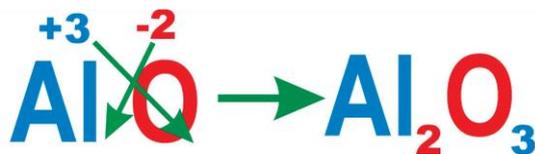
Fórmula	Nombre Común	Nombre Sistemático
NH ₃	Amoniaco	Nitruro de hidrógeno
Al ₂ O ₃	Alumina	Óxido de aluminio
NaOH	Sosa Caústica	Hidróxido sódico
KOH	Potasa Caústica	Hidróxido potásico
NaCl	Sal, sal común	Cloruro sódico

FORMACIÓN DE COMPUESTOS

Los compuestos se forman cuándo los átomos se combinan en proporciones definidas y se representan mediante fórmulas.

La fórmula de un compuesto nos indica los elementos presentes y el número relativo de átomos de cada elemento. En ella los átomos participan con sus diferentes números de oxidación, los mismos que pueden ser positivos (+) o negativos (-).

Los elementos pueden ser metales y no metales y su capacidad de combinación tiene relación con el lugar que ocupa en la tabla periódica.



Formación de Compuestos

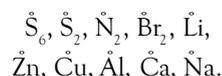
ESTADO DE OXIDACIÓN O NÚMERO DE OXIDACIÓN

Es una medida del grado de oxidación de un elemento cuando forma compuestos. Es positivo o negativo según sea el caso de como participa el elemento en el compuesto.

REGLAS PARA ASIGNAR EL NÚMERO DE OXIDACIÓN

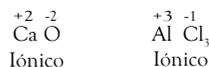
1.- A un elemento libre, en cualquiera de sus formas alotrópicas, se le asigna un número de oxidación cero.

Ejemplos:



2.- Los metales tienen número de oxidación positivo en sus compuestos. Los metales del grupo IA y IIA tienen un único número de oxidación +1 y +2, respectivamente. Si participan como ión, su número de oxidación es igual a la carga de ión.

Ejemplos:



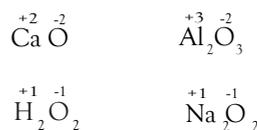
3.- Los no metales en sus compuestos presentan número de oxidación (+) ó (-), según sea el caso.

Ejemplos:



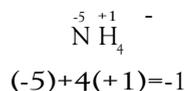
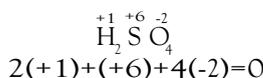
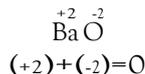
4.- Al oxígeno se le asigna un número de oxidación (-2), excepto cuando forma compuesto con el flúor, su número de oxidación es (+2) y en los peróxidos es (-1).

Ejemplos:



5.- En todo compuesto químico, la suma de los números de oxidación de todos los átomos es cero y en un ion complejo la suma total de sus números de oxidación es igual a la carga del ion.

Ejemplos:



EJERCICIOS RESUELTOS

- 1) Indica el nombre del siguiente compuesto:



Solución:

El hierro presenta dos números de oxidación (+2 y +3), ¿con cuál trabajará?

$$\begin{aligned} \text{Fe}_2\text{O}_3 \quad 2x + 3(-2) &= 0 \\ 2x &= 6 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

El hierro está trabajando con (+3). Como el hierro es un metal se trata de un óxido básico.

COMÚN
Óxido férrico

STOCK
Óxido de hierro (III)

IUPAC
Trióxido de dihierro

- 2) Nombra el siguiente compuesto:



Solución:

El cloro presenta cuatro números de oxidación (+1, +3, +5, +7), veamos con cuál trabajará.

$$\begin{aligned} \text{Cl}_2\text{O}_3 \quad 2x + 3(-2) &= 0 \\ 2x &= 6 \\ \Rightarrow x &= 3 \end{aligned}$$

El cloro está trabajando con (+3). Como el cloro es un no metal se trata de un óxido ácido o anhídrido.

COMÚN
Anhídrido cloroso

IUPAC
Trióxido de Dicloro

- 3) De los siguientes elementos, indica quiénes son metales y no metales: H, Se, Sn, Pb, O, I, Mn, Sr.

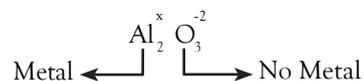
Solución:

METALES	NO METALES
Sn	H
Pb	O
Mn	S
Sr	I
	Se

- 4) Halla el número de oxidación del metal en el siguiente compuesto:



Solución:



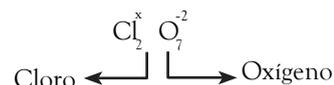
$$\begin{aligned} 2x + 3(-2) &= 0 \\ 2x &= 6 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

Respuesta: El metal presenta número de oxidación (+3).

- 5) Halla el número de oxidación del cloro en el siguiente compuesto:

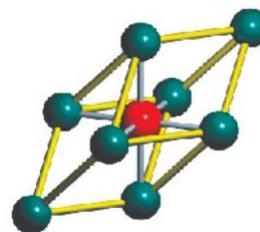


Solución:

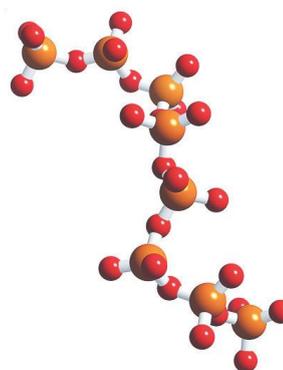


$$\begin{aligned} 2x + (7)(-2) &= 0 \\ x &= 7 \end{aligned}$$

Respuesta: El Cloro presenta número de oxidación (+7).



Molécula de MgO



Molécula de P₂O₅

Resolviendo en clase

1 Indique el compuesto en el cual el bromo posee mayor estado de oxidación:

- a) HBr
- b) NaBrO
- c) H_2O ; H_2S ; H_2Te
- d) HBrO
- e) C_2H_2

Resolución:

Rpta:

2 Hallar la suma total de los estados de oxidación de N, C y B en:



Resolución:

Rpta:

3 Los estados de oxidación del elemento azufre en los siguientes compuestos:

- A) H_2SO_4
- B) SO_2
- C) S^{+2}
- D) CaS
- E) N.A.

Resolución:

Rpta:

4 Indique el óxido con mayor atomicidad:

- I. Cal viva
- II. Hematita
- III. Óxido de nitrógeno (V)
- IV. Anhídrido cloroso

Resolución:

Rpta:

- 5 El elemento "X" es un metal que forma un óxido con la fórmula X_2O . El elemento "X" está en el grupo.

Resolución:

- 6 Señale la relación indicada incorrectamente:

- a) Cu_2O : Óxido cuproso
- b) Fe_2O_3 : Trióxido de dihierro
- c) SnO : Óxido estannoso
- d) Mn_2O_3 : Anhídrido mangánico
- e) ${}_{24}X; {}_{34}Y$ Óxido plúmbico

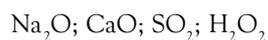
Resolución:

Rpta:

Rpta:

Ahora en tu cuaderno

7. ¿Qué podría afirmar sobre el siguiente grupo de compuesto?



8. ¿Cuántos de los siguientes óxidos son de carácter ácido y básico respectivamente?



9. ¿Cuánto vale el estado de oxidación de un metal si su óxido es una molécula pentatómica?

10. Indique la nomenclatura clásica del siguiente óxido: MnO_2

11. La atomicidad del óxido de un elemento cuya configuración electrónica es: BCl_3 , será:

12. Indique lo incorrecto:

- a) SO_3 : Anhídrido sulfúrico
- b) CO_2 : Anhídrido carbónico
- c) Mn_2O_7 : Anhídrido Permanganico
- d) O^2 : Anhídrido bórico
- e) K_2O : Óxido de potasio

Para reforzar

1. Indique el número de compuestos que son óxidos ácidos:
 Br_2O_5 ; Mn_2O_3 ; Cr_2O_3 ; Mn_2O_7 ; CrO ; N_2O_5
- a) 0 b) 2 c) 3
d) 4 e) 5
2. Indique la pareja incorrecta:
- a) CaO - Cal viva
b) E.N. (A) < E.N. (B)
c) E.I. (A) > E.I. (B)
d) A.E(B) > A.E. (A) Gas hilarante
e) R.A.(B) < R.A.(A)
3. Sobre el compuesto: SO_3
Indique verdadero o falso.
() Su reacción con el agua genera un hidróxido por eso se denomina óxido básico.
() Su nombre en el sistema IUPAC es óxido de azufre (VI)
() Es el anhídrido del H_2SO_4
A) VVV B) VVF C) FVF
D) VFF E) FFF
4. Indique en cuantos compuestos se conocen como óxidos ácidos.
() MgO () BCl_3 () SO_3
() CO_2 () NH_3 () SiH_4
a) 6 b) 2 c) 3 d) 4
e) 5
5. Sobre los sistemas de nomenclatura relacione correctamente:
I. Nomenclatura IUPAC. II. Nomenclatura Stock.
III. Nomenclatura tradicional.
- a. Hace énfasis en el nombre del grupo funcional y el estado de oxidación del átomo con carga positiva, dicha carga se escribe en números romanos y paréntesis.
b. Describe todas las cargas positivas del elemento más importante en el compuesto.
c. En la nomenclatura sistemática el nombre del grupo funcional va precedida de los prefijos griegos mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa- o hepta-, que indica la cantidad de átomos.
- a) I-b; II-c; III-a b) I-a; II-b; III-c
c) I-b; II-c; III-a d) I-b; II-a; III-c
e) I-c; II-a; III-b
6. Indique la fórmula del óxido ferroso
A) FeO B) FeO C) Fe_2O_3
D) FeO_2 E) Fe_2O
7. De los elementos siguientes, indique al que pueda formar un óxido básico:
a) Ne b) O c) S
d) Cl e) Ba
8. ¿Cuántos de los compuestos formulados son óxidos básicos?
* CaO * SO * Cl_2O
* Na_2O * FeO * N_2O_3
a) 1 b) 2 c) 3
d) 4 e) N.A.
9. Existe un grupo de elementos cuyo estado de oxidación es +2. Estos elementos pertenecen a la familia de:
a) Alcalinos b) Alcalinos térreos
c) Térreos d) Anfígenos e) Halógenos
10. La reacción de un metal con oxígeno genera un óxido y la de un no metal genera un ácido.
a) Hidróxido - óxido b) Básico - anhídrido
c) Hidróxido - anhídrido
d) Óxido - óxido
e) Básico - óxido
11. La reacción de un metal con oxígeno produce:
a) Óxido ácido b) Óxido básico c) Anhídrido
d) Sal oxisal e) Oxácido
12. Los óxidos son compuestos binarios; que contienen oxígeno. ¿Cuál de los siguientes será penta atómico?
a) Óxido ferroso b) Óxido plúmbico c) Óxido níquelico
d) Óxido sódico e) Óxido nítrico