



fichas de Trabajo

QUÍMICA



NOMENCLATURA INÓRGANICA



Cuando el hombre comenzaba a hacer ciencia, el número de compuestos conocidos era pequeño, por lo que, era posible memorizar todos los nombres. Algunos de estos compuestos derivan de su aspecto físico, de sus propiedades, de su origen, de sus aplicaciones, como por ejemplo: piedra caliza (carbonato de calcio - CaCO_3), leche de magnesia (hidróxido de magnesio - $\text{Hg}(\text{OH})_2$), aceite de nitrolo (H_2SO_4), entre otros.

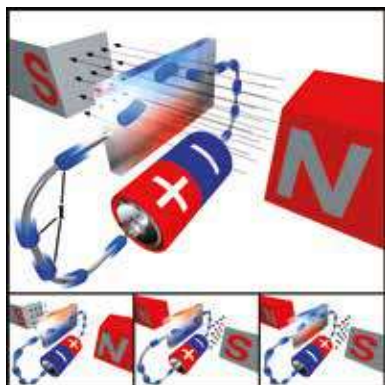
Actualmente, el número de compuestos sobrepasa los 20 millones y sería imposible memorizar sus nombres; por ello, los científicos han diseñado un sistema para nombrar las sustancias químicas de una manera más sencilla. Este sistema aplica ciertas normas y reglas que son dadas por IUPAC (Nivel III) Internacional de Química Pura y Aplicada)

Nomenclatura inorgánica



Es el nombre que se le da a los compuestos químicos inorgánicos; dicho nombre depende de las sustancias que lo forman, de la cantidad de átomos que tenga y de ciertos fundamentos (como el número de oxidación o estado de oxidación).

I. Número de oxidación o estado de oxidación (E.O.)



1. En compuestos iónicos binarios:

Es la carga real que adopta cada uno de los iones; esta carga positiva o negativa nos dará a conocer el número de electrones perdidos o ganados por cada átomo del elemento.

Ejemplo:

- Nivel III, fórmula del cloruro de sodio:



Entonces el estado de oxidación de cada átomo es:

E.O. del (Na) = +1

E.O. del (Cl) = -1

- Nivel III, fórmula del óxido de magnesio:



Entonces, el estado de oxidación (E.O.) de cada átomo es:

E.O. (Mg) = +2

E.O. (O) = -2

Conclusión:

De los ejemplos dados se puede afirmar que el E.O. negativo es para los átomos de los no metales y el E.O. positivo es para los átomos de los metales. Además, la suma de los estados de oxidación en cada Nivel III, fórmula es cero.

2. En el compuestos covalentes:

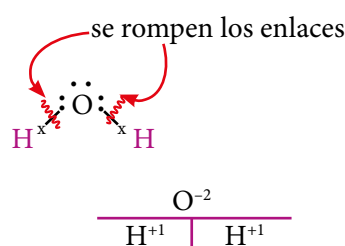
Es la carga aparente que adopta cada átomo de un elemento cuando se rompen hipotéticamente todos los enlaces. Generalmente, el átomo que tiene más electrones de valencia gana electrones y el que tiene menos electrones de valencia pierde electrones.

Ejemplos:

- En la molécula del agua:



Se rompen los enlaces:

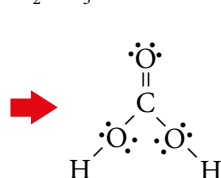


Entonces, el estado de oxidación (E.O.) de cada átomo es:

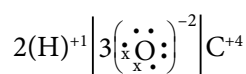
$$\text{E.O.}(\text{H}) = +1$$

$$\text{E.O.}(\text{O}) = -2$$

- En la molécula del ácido carbónico:



Se rompen los enlaces:



Entonces, el estado de oxidación de cada átomo es:

$$\text{E.O.}(\text{H}) = +1$$

$$\text{E.O.}(\text{O}) = -2$$

$$\text{E.O.}(\text{C}) = +4$$

Conclusión:

De los ejemplos podemos afirmar que en la ruptura hipotética del enlace covalente no hay pérdida ni ganancia de electrones; solo una carga aparente. Además, la molécula es eléctricamente neutra, puesto que la suma de todos los estados de oxidación es cero.

2. Reglas prácticas para determinar los estados de oxidación (E.O.)

1.º Un elemento sin combinarse (libre) presenta

$$\text{E.O.} = \text{cero}$$

Ejemplos:

- $\text{H}_2 \Rightarrow \text{E.O.} = 0$
- $\text{Ag} \Rightarrow \text{E.O.} = 0$
- $\text{O}_2 \Rightarrow \text{E.O.} = 0$
- $\text{P}_4 \Rightarrow \text{E.O.} = 0$

2.º En los compuestos:

- El hidrógeno (H) generalmente actúa con E.O. +1

$$\text{E.O.}(\text{H}) = +1$$

- El oxígeno (O) generalmente actúa con E.O. -2

$$\text{E.O.}(\text{O}) = -2$$

3.º Los metales:

- Del grupo IA(alcalino) Li - Na - K su E.O. es +1

$$\text{E.O.}(\text{alcalinos}) = +1$$

- Del grupo IIA (alcalinos térreos) Be - Mg - Ca su E. O. es +2

$$\text{E.O.}(\text{alcalinos térreos}) = +2$$

4.º En todo compuesto neutro, la suma total de sus E.O. es cero:

$$\Sigma \text{E.O. compuesto} = 0$$

5.º En un ion, la suma total de sus E.O. es igual a la carga:

$$\Sigma \text{E.O. ion} = \text{carga del ion}$$

Ejemplo:

Determina el E.O. del azufre (S) en el K_2SO_4 .

+1	x	-2	← E.O.
K_2	S	O_4	
+2	x	-8	
Σ			
↓ es +6			=0

El E.O. del (S) es +6

3. Principales estados de oxidación:

I	II	III	IV	V	VI	VII
Li - Na - K = 1 Ag = +1 Cu - Ag = +1 y +2 Au = +1 y +3	Be, Mg - Ca = +2 Zn = +2	B - Al - Ga = +3 Sc = +3	C - Si = +2, +4 Sn - Pb = +2, +4	N, P = +3, +5	S - Si = +2, +4, +6	F = -1 Cl - Br = +1, +3, +5, +7

Nota: Los E.O. que figuran en esta tabla son de los elementos que utilizaremos en este tema.

● Trabajando en Clase

Nivel I

- Determina el estado de oxidación del cromo (Cr) en el dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$).

Resolución:

El Cr en el $K_2Cr_2O_7$

	+1	x	-2 ← E.O.
	K_2	Cr_2	O_7
Sumatoria Σ	+2	2x	-14 = 0

$$\Rightarrow 2x = +12$$

$$x = +6$$

Rpta.: El E.O. del Cr en el compuesto es +6

- Determina el estado de oxidación del plomo (Pb) en el dióxido de plomo (PbO_2).

- Indica V o F según corresponda.

El estado de oxidación del potasio es +1 ()

Generalmente el estado de oxidación del oxígeno es +2 ()

El estado de oxidación del calcio es +1. ()

- Escribe el nombre y símbolo de 2 elementos cuyo estado de oxidación es +1

Nivel II

- Determina el estado de oxidación del manganeso (Mn) en el ion Manganato MnO_4^{-2} .

- Determina el estado de oxidación del fósforo en el ion fosfato PO_4^{-3}

- Indica la(s) sustancia(s) en la que el cloro presenta E.O. +5

I. Cl_2O_3

II. $HClO_3$

III. ClO_5

- Determina el estado de oxidación del hierro en el hidróxido férrico $Fe(OH)_3$.

- Determina el estado de oxidación del plomo en el hidróxido plúmbico $Pb(OH)_4$.

- Escribe el nombre y símbolo de dos elementos cuyo estado de oxidación es +2.

- Determina lo correcto respecto al amoníaco (NH_3)

I. El nitrógeno actúa con estado de oxidación +5. ()

II. El nitrógeno actúa con estado de oxidación +3. ()

III. El hidrógeno actúa con estado de oxidación +1. ()

- Indica el estado de oxidación de la sustancia M si forma el compuesto K_2MO_3 .

Nivel III

- Indica el estado de oxidación de la sustancia A que forma el compuesto $CaAO_3$.

- De las siguientes sustancias:

I. CO

II. H_2CO_3

III. K_2CO_2

¿En cuáles el carbono actúa con estado de oxidación +2?

- ¿En cuál de las siguientes sustancias el hierro actúa con estado de oxidación +3?

I. $Fe_2(SO_4)_3$

II. Fe_2O_3

III. $Fe(OH)_3$

• Tarea

Nivel I

1. Determina el estado de oxidación del azufre en el sulfito ácido de sodio (NaHSO_3)
a) +2 c) +6 e) -2
b) +4 d) +7
2. Determina el estado de oxidación del estaño en el monóxido de estaño (SnO)
a) +1 c) -2 e) +3
b) -1 d) +2
3. Indica la correcto respecto al estado de oxidación:
I. En un compuesto covalente, el estado de oxidación es la carga real de los átomos que lo forman.
II. El estado de oxidación del oxígeno generalmente es -2.
III. El estado de oxidación de los metales alcalinos es +1.
a) II y III c) I y III e) Solo II
b) I y II d) Solo I
4. ¿Qué elemento tiene estado de oxidación +2?
a) Oxígeno d) Potasio
b) Hidrógeno e) Magnesio
c) Litio

Nivel II

5. Determina el estado de oxidación del manganeso en ión nitrito NO_2^{-1}
a) +1 c) +3 e) +5
b) +2 d) +4

6. Determina el estado de oxidación del manganeso en ión permanganato MnO_4^{-1}
a) +1 c) +5 e) +9
b) +3 d) +7
7. ¿Qué estado de oxidación tiene el potasio?
a) -1 c) +2 e) +3
b) +1 d) -2
8. Indica el estado de oxidación de la sustancia A en el ión AO_2^{-2}
a) +1 c) -2 e) +2
b) -1 d) -3

Nivel III

9. Indica el estado de oxidación de la sustancia X en el compuesto X(OH) .
a) +1 c) +3 e) -2
b) +2 d) -1
10. ¿En qué sustancia el cobre actúa con estado de oxidación +1?
a) Cu_2O c) Cu(OH)_2 e) $\text{Cu(NO}_3)_2$
b) CuO d) CuSO_4

Óxidos básicos



Los óxidos se han clasificado en óxidos básicos y óxidos ácidos, con la finalidad de facilitar el estudio de los diferentes compuestos que existen. Para ello, se han creado normas y reglas de formulación y nomenclatura aceptadas a nivel mundial. Estas normas y reglas son establecidas por la IUPAC (Nivel IIIón Internacional de Química Pura y Aplicada).



Crema de afeitar



Pintura



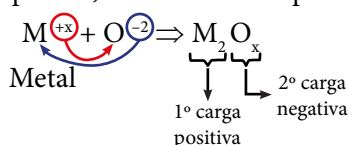
Talco

Función óxido básico

Son compuestos binarios, formados por la combinación química de un metal con el oxígeno.

I. FORMULACIÓN GENERAL

Para escribir la fórmula de un óxido, se intercambian los estados de oxidación (E.O.) de los átomos, para que aparezcan como subíndices en la fórmula del compuesto. Si la fórmula obtenida se puede simplificar, se efectúa esta operación:



Orden de escritura de la fórmula: se nombra primero la carga positiva y segundo, la carga negativa.

Estos compuestos son generalmente sólidos a temperatura ambiente.

II. NOMENCLATURA DE LOS ÓXIDOS BÁSICOS

Es el conjunto de reglas mediante el cual se puede dar un nombre a cualquier óxido o especie química. Se nombran mediante las siguientes nomenclaturas:

1. Nomenclatura IUPAC o sistemática
2. Nomenclatura Stock
3. Nomenclatura tradicional o clásica

A. Nomenclatura IUPAC o sistemática

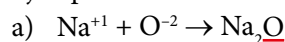
Indica la función química y la cantidad de los átomos que forman el compuesto. Se caracteriza por el uso de prefijos numéricos; se nombra primero el elemento de carga negativa y luego el de carga positiva.

⇒ ÓXIDO DE ELEMENTO
 PREFIJO PREFIJO

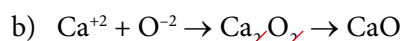
# DE ÁTOMOS	1	2	3	4	5
Prefijos	Mono	Di	Tri	Tetra	Pent

# DE ÁTOMOS	6	7	8	9	10
Prefijos	Hex	Hept	Oct	Nona	Deca

Ejemplos:



N. IUPAC: **Monóxido de disodio**



N. IUPAC: **Monóxido** de calcio

OJO

Generalmente, el prefijo *mono* se omite, excepto en el caso del oxígeno.

B. Nomenclatura tradicional o clásica

Indica el nombre genérico y el nombre específico del compuesto. Está acompañado de prefijos o sufijos que especifican la cantidad de átomos.

Menor estado de oxidación _____ Sufijo **OSO**
Mayor estado de oxidación _____ **ICO**

⇒ ÓXIDO ELEMENTO _____
SUFIJO

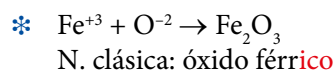
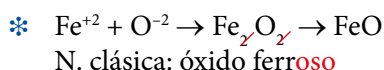
Ejemplos:

E.O.

a) $\text{Fe} = \{+2, +3\}$

Menor (+2) _____ **OSO**

Mayor (+3) _____ **ICO**

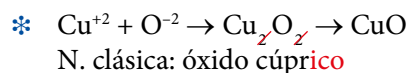
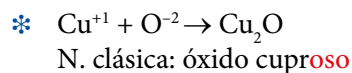


E.O.

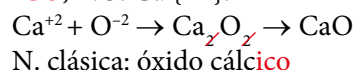
b) $\text{Cu} = \{+1, +2\}$

Menor (+1) _____ **OSO**

Mayor (+2) _____ **ICO**



c) El calcio (Ca) tiene un solo estado de oxidación (E.O.) +2 y la terminación es en **ICO**, E.O. Ca $\{+2\}$.

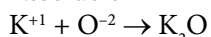


● Trabajando en Clase

Nivel I

1. Escribe la fórmula y nombre IUPAC que se obtiene al combinar $\text{K}^{+1} + \text{O}^{-2}$.

Resolución



Nombre IUPAC: monóxido de dipotasio.

2. Escribe la fórmula y nombre IUPAC que se obtiene al combinar:



a) $\text{LiO} \rightarrow$ óxido de dilitio

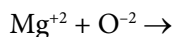
b) $\text{Li}_2\text{O} \rightarrow$ monóxido de dilitio

c) $\text{Li}_2\text{O} \rightarrow$ dióxido de litio

d) $\text{LiO}_2 \rightarrow$ óxido de plato

e) $\text{Li}_2\text{O}_3 \rightarrow$ trióxido de litio

3. Escribe la fórmula y nombre IUPAC que se obtiene al combinar:



a) $\text{MgO}_2 \rightarrow$ dióxido de magnesio

b) $\text{MgO}_3 \rightarrow$ óxido de magnesio

c) $\text{MgO}_2 \rightarrow$ dióxido de manganeso

d) $\text{MgO} \rightarrow$ monóxido de magnesio

e) $\text{MgO} \rightarrow$ óxido de manganeso

4. ¿Cuál es el nombre IUPAC del BeO ?

a) Monóxido de berilio

b) Óxido de boro

c) Monóxido de boro

d) Monóxido de bromo

e) Óxido de bromo

Nivel II

5. ¿Cuál es el nombre clásico o tradicional del compuesto formado por $\text{Au}^{+1} + \text{O}^{-2} \rightarrow ?$

Dato: E.O. del Au $\{+1, +3\}$

6. ¿Cuál es el nombre clásico o tradicional del compuesto formado por $\text{Cr}^{+3} + \text{O}^{-2} \rightarrow ?$

Dato: E.O. del Cr $\{+2, +3\}$

a) Óxido de cobalto

b) Óxido cromoso

c) Óxido crómico

d) Óxido cobaltico

e) Óxido cobaltoso

7. ¿Cómo se obtiene los óxidos básicos?

a) Metal con hidrógeno

b) No metal con hidrógeno

c) Metal con oxígeno

d) Metal con agua

e) No metal con el oxígeno

8. Escribe la fórmula y la atomicidad del trióxido de dialuminio?

9. Escribe la fórmula y atomicidad del dióxido de plomo.
- a) PbO -2 d) PbO -4
 b) PbO_2 -3 e) PbO_3 -4
 c) Pb_2O -3
10. ¿Qué compuesto presenta mayor atomicidad?
- I. Na_2O
 II. MgO
 III. Al_2O_3
 IV. PbO_3
 V. K_2O
- a) V d) II
 b) IV e) I
 c) III
11. Escribe el nombre IUPAC del compuesto Au_2O_3 .
- a) Trióxido de oro
 b) Trióxido de dioro
 c) Dióxido de oro
 d) Óxido de azufre
 e) Trióxido de diazufre
12. La atomicidad de un óxido básico es 5. Determine el estado de oxidación del metal M.
- $x = 3$
13. La atomicidad de un óxido básico es 3. Determine el estado de oxidación del metal M.
- a) +1 d) +4
 b) +2 e) +5
 c) +3
14. La atomicidad de un óxido básico es 2. Determine el estado de oxidación (E.O.) del metal M.
- a) +1 d) +4
 b) +2 e) +5
 c) +3
15. ¿Cuál de los siguientes compuestos presenta mayor cantidad de oxígenos?
- I. Monóxido de dilitio
 II. Monóxido de calcio
 III. Dióxido de plomo
 IV. Óxido férrico
 V. Óxido ferroso
- a) I c) III e) V
 b) II d) IV

Nivel III

• Tarea

Nivel I

- Determina la fórmula y nombre IUPAC que se obtiene al combinar $\text{Ca}^{+2} + \text{O}^{-2} \rightarrow$
 - $\text{CaO} \rightarrow$ monóxido de carbono
 - $\text{CaO} \rightarrow$ monóxido de calcio
 - $\text{CaO} \rightarrow$ óxido de dicalcio
 - $\text{CaO} \rightarrow$ óxido de cobre
 - $\text{Ca}_2\text{O} \rightarrow$ dióxido de calcio
- Determina la fórmula y nombre IUPAC que se obtiene al combinar $\text{Pb}^{+4} + \text{O}^{-2}$
 - Óxido de potasio
 - Monóxido de plata
 - Monóxido de plomo
 - Dióxido de plata
 - Dióxido de plomo
- Halla la atomicidad del monóxido de disodio.
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
- Relaciona correctamente.
 - Dióxido de estaño
 - Monóxido de dicobre
 - Monóxido de zinc
 - ZnO
 - Cu_2O
 - SnO_2
 - Ic / IIb / IIIa
 - Ib / IIc / IIIa
 - Ia / IIb / IIIc
 - Ic / IIa / IIIb
 - Ia / IIc / IIIb

Nivel II

- ¿Cuál es el nombre clásico o tradicional del compuesto Au_2O_3 ?
Dato: E.O. Au = {+1, +3}
 - Óxido auroso
 - Óxido áurico
 - Óxido de aluminio
 - Óxido de hierro
 - Óxido férrico
- ¿Cuál es el nombre clásico o tradicional del compuesto CrO ?
Dato: E.O. Cr = {+2, +3}
 - Monóxido de dicromo
 - Óxido de cromo
 - Óxido crómico
 - Óxido cromoso
 - Monóxido de dicromo
- ¿Cuál es la atomicidad del óxido ferroso?
 $\text{Fe} = \{+2, +3\}$
 - 2
 - 3
 - 1
 - 4
 - 5

Nivel III

- Un óxido básico tiene de atomicidad 3. Determina el estado de oxidación del metal.
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
- Determina la mayor atomicidad.
 - Monóxido de dilitio
 - Trióxido de dihierro
 - Monóxido de disodio
 - Monóxido de hierro
 - Dióxido de plomo
- Identifica la atomicidad del óxido plúmbico. $\text{Pb}\{+2, +4\}$
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5