



Materiales Educativos GRATIS

QUIMICA

QUINTO

NOMENCLATURA INORGÁNICA

Marco teórico

Es la parte de la química que se encarga de nombrar a los compuestos químicos inorgánicos, siguiendo las normas establecidas por la unión internacional de química pura y aplicada (IUPAC).

Definiciones previas:

1. Valencia:

Describe la capacidad de un átomo para enlazarse a otro.

2. Número de oxidación (N.O.)

Llamado también grado de oxidación o estado de oxidación (E.O.), es un término que denota la naturaleza eléctrica que aparentan los átomos en las especies químicas.

El grado de oxidación se define como los electrones que se ganan o pierden, en el supuesto de que el enlace químico se rompa; siendo negativo si se ganan electrones y positivo si se pierden electrones.

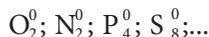
3. Regla del estado de oxidación

3.1. Para el hidrógeno, el estado de oxidación en general es (+1), pero en los hidruros metálicos, el estado de oxidación es (-1)

3.2. Para el oxígeno en general, el estado de oxidación es (-2), excepto en los peróxidos, donde el estado de oxidación es (-1) y frente al flúor, donde actúa con (+2)

3.3. Todo elemento es estado libre; sin combinarse tiene E.O. igual a cero.

Ejemplo:

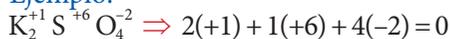


3.4. En los metales alcalinos del grupo 1A(IA), el E.O. = +1

En los metales alcalinos térreos de grupo 2A (II A), el E.O. = +2

3.5. En toda unidad fórmula, tanto de un compuesto molecular como iónico, la suma de los números de oxidación de todos sus átomos es cero.

Ejemplo:



3.6. En un ion poliatómico, la suma total de sus números de oxidación es igual a la carga relativa del ion.

Ejemplo:



4. Función química

Es un conjunto de compuestos con propiedades muy semejantes, debido a que en sus moléculas existen uno o más átomos iguales que, por lo general, son de mayor electronegatividad que las que le confieren propiedades específicas al compuesto.

5. Grupo funcional:

Es el átomo o la agrupación de dos o más átomos comunes a todos los compuestos, que confiere a éstos ciertas propiedades y comportamientos químicos análogos.

Función: óxido

Grupo funcional: O^{-2}

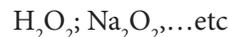
Ejemplos:



Función: peróxido

Grupo funcional: O_2^{-1}

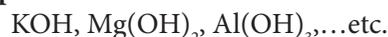
Ejemplos:



Función: hidróxido

Grupo funcional: $(OH)^{-1}$

Ejemplos:



Función: hidruro metálico

Grupo funcional: H^{-1}

Ejemplos:

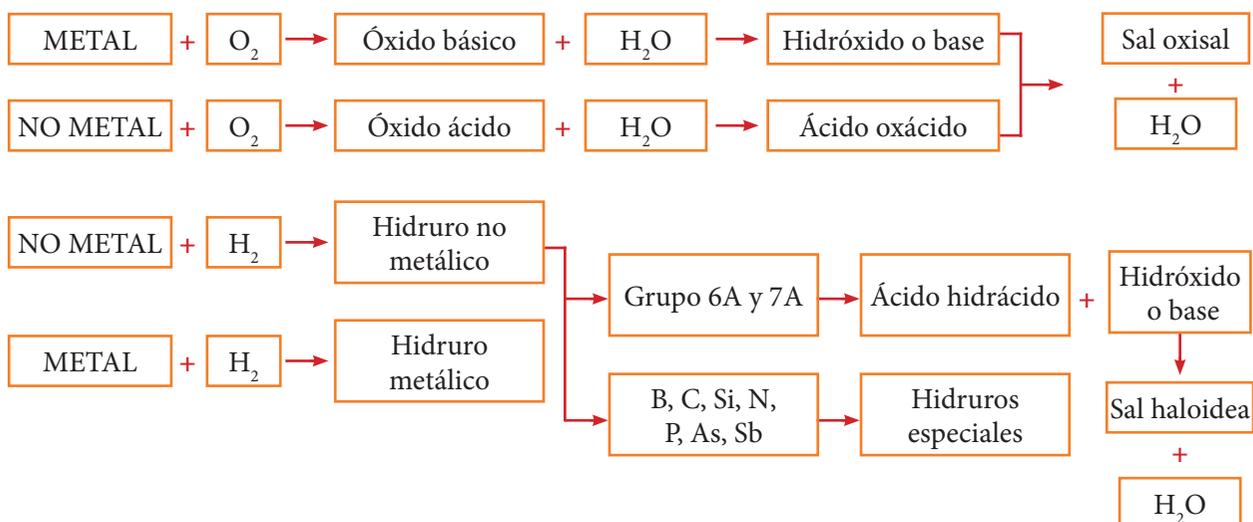


Función: ácidos

Grupo funcional: H^{+1}

Ejemplos: $HCl, H_2SO_4, H_3PO_4, \dots \text{ etc.}$

Clasificación de las funciones inorgánicas:



Número de oxidación de los elementos más frecuentes:

I. No metales:

(7A): (VIIA): F: -1
Halógenos Cl, Br, I: $\pm 1, +3, +5 +7$

(6A): (VIA): O: -2; -1; +2
Calcógenos (anfígenos) S, Se, Te: $\pm 2, +4, +6$

(5A): (VA): N(neutro): +1 +2 +4
Nitrogenoides N(no metal): $\pm 3, +5$

(4A): (IVA): C: +2; ± 4
Carbonoides Si: ± 4 , Ge: ± 4

Otros: H: ± 1 ; B: ± 3

II. Metales:

(1A): (IA): Li, Na, K, Rb; Cs; Fr (+1)
Metales alcalinos además: Ag, NH_4 (+1)

(2A): (IIA): Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra (+2)
Alcalinos terreos además: Zn, Cd (+2)

(3A): (IIIA): Al, Ga (+3)

Otros: Cu, Hg (+1, +2); Au(+1 +3)
Fe, Ce, Ni (+2 +3); Pb, Pt,
Sn (+2 +4)

III. Anfóteros:

Elemento	Metal	No metal
Manganeso (Mn)	+2 +3	+4 +6 +7
Cromo (Cr)	+2 +3	+3 +6
Vanadio (V)	+2 +3	+4 +5
Bismuto (Bi)	+3	+5

TIPOS DE NOMENCLATURA:

a. Tradicional (clásica):

Se nombra de acuerdo al E.O. del elemento:

Trabajando con	Hipo...oso	oso	ico	Hiper...ico Per...ico
1 EO				
2 EO				
3 EO				
4 EO				

b. Sistemático (IUPAC):

Se nombra de acuerdo con el uso de prefijos:

mono : 1	hexa : 6
di : 2	hepta : 7
tri : 3	octa : 8
tetra : 4	nona : 9
penta : 5	deca : 10

Este tipo de nomenclatura está estructurado de la siguiente forma:



Nombre sistemático

c. Stock:

Propuesto por el químico polaco Alfred Stock y recomendado por la IUPAC en 1941. Consiste en colocar la valencia (E.O.) del elemento en números romanos.

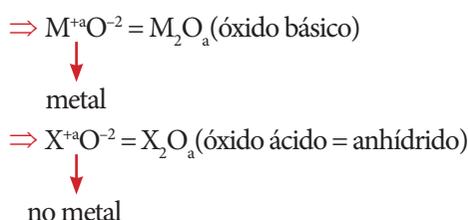
Ejemplo:

Fórmula	Nomenclatura Stock
Cl_2O_5	Óxido de cloro (V)
PbO_2	Óxido de plomo (IV)
$MgCl_2$	Cloruro de magnesio (se omite el número al poseer una valencia)

A. Función óxido:

Resulta de la combinación de un elemento con el oxígeno(-2), excepto el flúor. Son compuestos binarios.

Por fórmula:



Por reacción:



Ejemplos

Fórmula	Sistemática(IUPAC)	Clásica (tradicional)	Stock
$Cu^{+1} + O^{-2} \rightarrow Cu_2O$	Monóxido de dicobre	Óxido cuproso	Óxido de cobre (I)
$Cu^{+1} + O^{-2} \rightarrow Cu_2O$	Monóxido de cobre	Óxido cúprico	Óxido de cobre (II)
$Cl^{+1} + O^{-2} \rightarrow Cl_2O$	Monóxido de dicloro	Óxido hipocloroso	Óxido de cloro (I)
$Cl^{+3} + O^{-2} \rightarrow Cl_2O_3$	Trióxido de dicloro	Óxido cloroso	Óxido de cloro (III)
$Cl^{+5} + O^{-2} \rightarrow Cl_2O_5$	Pentóxido de dicloro	Óxido clórico	Óxido de cloro (V)
$Cl^{+7} + O^{-2} \rightarrow Cl_2O_7$	Heptóxido de dicloro	Óxido perclórico	Óxido de cloro (VII)

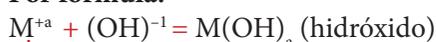
► Propiedades generales:

1. Los óxidos básicos son compuestos iónicos que se forman cuando el oxígeno se combina con un metal.
2. Al disolverse en agua, producen hidróxidos o bases; sin embargo, algunos óxidos metálicos, como el del aluminio, son anfóteros, porque al disolverse en agua forman tanto bases como ácidos.
3. Por lo general, los óxidos no metálicos son gaseosos y al disolverse en el agua forman ácidos.
4. Los óxidos del nitrógeno (NO y NO_2) y los del azufre (SO_2) son particularmente conocidos, pues son los que contaminan la atmósfera, produciendo la lluvia ácida.

B. Función hidróxido (bases)

Llamado también bases o álcali son combinaciones ternarias, cuyas fórmulas se escriben saturando las valencias del metal con grupos (OH) hidróxidos u oxhidrilo

Por fórmula:



↓
Metal

Por reacción:Metal (IA, IIA) + H₂O → HidróxidoÓxido básico + H₂O → Hidróxido**Ejemplo**

	Sistemática (IUPAC)	Clásica (tradicional)	Stock
Na ⁺¹ + (OH) ⁻¹ = Na(OH)	Hidróxido de sodio	Hidróxido de sodio	Hidróxido de sodio
Cu ⁺¹ + (OH) ⁻¹ = Cu(OH)	Monohidróxido de cobre	Hidróxido cuproso	Hidróxido de cobre (I)
Cu ⁺² + (OH) ⁻¹ = Cu(OH) ₂	Dihidróxido de cobre	Hidróxido cúprico	Hidróxido de cobre (II)

C. Función hidruro:

Es un compuesto binario formado por la unión del hidrógeno con cualquier elemento activo, hay 3 clases.

C.1 Hidruro metálico:**Por fórmula:**

$$\underline{M^{+a}} + H^{-1} = MHa$$

I, IIA (principalmente)

Por reacción

$$\text{Metal} + H_{2(g)} \rightarrow \text{Hidruro metálico}$$
Ejemplo:Na⁺¹ + H⁻¹ = NaH (hidruro de sodio)Ca⁺² + H⁻¹ = CaH₂ (hidruro de calcio)Sn⁺⁴ + H⁻¹ = SnH₄ (tetrahidruro de estaño)**C.2. Hidruro especial:****Por fórmula:**

$$\underline{X^{-a}} + H^{+1} = XHa$$

III, IV, VA

EjemploIIIA: B(-3) : B⁻³ + H⁺¹ = BH₃ (borano)IVA: C(-4) : C⁻⁴ + H⁺¹ = CH₄ (metano)Si(-4) : Si⁻⁴ + H⁺¹ = SiH₄ (silano)VA : N(-3) : N⁻³ + H⁺¹ = NH₃ (amoníaco)P(-3) : P⁻³ + H⁺¹ = PH₃ (fosfina)As(-3) : As⁻³ + H⁺¹ = AsH₃ (arsenamina)Sb(-3) : Sb⁻³ + H⁺¹ = SbH₃ (estibina)**Caso especial:**BH₃ + BH₃ → B₂H₆: diboranoNH₃ + NH₃ → N₂H₆: (hidrazina) (estables)**C.3. Hidruro no metálico:**

Se llama así en estado gaseoso puro

Por fórmula:

$$H^{+1} + \underline{X^{-b}} = H_bX_{(g)}$$

VI, VIIA - uro

Por reacción:

$$\text{No metal} + H_{2(g)} \rightarrow \text{hidruro no metálico}$$
Ejemplo:H⁺¹ + F⁻¹ = HF_(g): Fluoruro de hidrógenoH⁺¹ + Cl⁻¹ = HCl_(g): Cloruro de hidrógenoH⁺¹ + S⁻² = H₂S_(g): Sulfuro de hidrógeno

Cuando el hidruro no metálico reacciona con el agua (solución acuosa), se convierte en ácido hidrácido.

HF_(g) + H₂O → HF_(ac): ácido fluorhídricoHCl_(g) + H₂O → HCl_(ac): ácido clorhídricoH₂S_(g) + H₂O → H₂S_(ac): ácido sulfhídrico**D. Peróxidos:**

Proviene de la oxidación de los óxidos básicos (metal con su mayor E.O.) para ser estables:

Por fórmula:

$$M^{+a} + (O_2)^{-1} \rightarrow M(O_2)_a$$
Por reacción:

$$\text{Óxido básico} + O \rightarrow \text{peróxido}$$
Ejemplo:H⁺¹(O₂)⁻¹ → H₂O₂ (peróxido de hidrógeno)Na₂O^{+O} → Na₂O₂ (peróxido de sodio)CuO^{+O} → CuO₂ (peróxido de cobre)**Propiedades:****Hidróxidos:**

Tienen sabor amargo, son resbalosos al tacto, azulean el papel tornasol; además, comunican a la fenolftaleína coloración grosella.

Reaccionan con los ácidos para formar sales (neutralización).

Hidruros:

Son sustancias cristalinas tipo sal, en las cuales el metal M⁺ y el hidruro H⁻ ocupan posiciones alternas en el cristal. Son sólidos incoloros de alto punto de fusión (entre 400, 700°C)

Peróxidos:

Son compuestos estables y oxidantes al actuar con la mayor valencia.

Trabajando en clase

1. Determina el número de oxidación del azufre en las especies químicas siguientes, respectivamente,

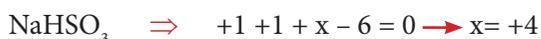
(UPCH 2004)



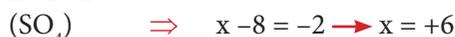
- a) +4 +2 -2
b) +6 +4 -2
c) +4 +6 -2
d) +6 +4 +2
e) +2 +6 +4

Resolución: Colocando el N.O. a cada elemento e igualando tenemos:

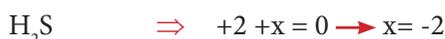
$$+1 +1x -2$$



$$x - 2 - 2$$



$$+1x$$



Rpta. c

2. Determina el número de oxidación del nitrógeno en las especies químicas respectivamente:



- a) +3 -3 +5
b) +5 -3 +3
c) +5 +3 +5
d) +2 -3 +3
e) +3 -3 +3

3. Indica verdadero(V) o falso (F) a las siguientes proposiciones:

I. En los óxidos el número de oxidación del oxígeno es -2. ()

II. En los compuestos el número de oxidación de los metales alcalinos es +1. ()

III. El radical oxhidrilo (OH) tiene carga -1. ()

- a) VVV
b) VVF
c) VFF
d) FVV
e) FVF

4. Determina la fórmula del anhídrido sulfuroso y anhídrido fosfórico respectivamente.

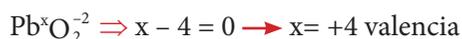
Dato: S = +2 +4 +6 ; P = +1 +3 +5

- a) SO_2 ; P_2O_5
b) SO_3 ; P_2O_5
c) SO_2 ; P_2O_3
d) SO_3 ; P_2O_3
e) SO ; P_2O_5

5. Indica la relación correcta de acuerdo con los siguientes compuestos:

- a) FeO : óxido férrico
b) Al_2O_3 : óxido de aluminio (II)
c) Cl_2O_7 : anhídrido clórico
d) CO_2 : monóxido de carbono
e) PbO_2 : óxido de plomo (IV)

Resolución: Todas son incorrectas, excepto:



∴ según la nomenclatura, el compuesto se denomina: óxido de plomo (IV) Stock

Rpta. E

6. Indica la relación incorrecta de acuerdo con los siguientes compuestos:

- a) Al_2O_3 : trióxido de dialuminio ()
b) Fe_2O_3 : trióxido de dihierro ()
c) CaO : óxido de calcio ()
d) PbO_2 : dióxido de plomo ()
e) CO : dióxido de carbono ()

7. Escribe la fórmula de los compuestos siguientes:

- Pentóxido de dinitrógeno.
- Hidróxido aúrico [E.O (Au) = +1 +3] e indica la atomicidad total.

- a) 13
b) 14
c) 15
d) 12
e) 11

8. Halla la atomicidad de los siguientes compuestos:

- Heptóxido de dibromo
- Óxido de plomo (IV)

- a) 7 y 5
b) 7 y 2
c) 7 y 3
d) 9 y 5
e) 9 y 3

Resolución:

- Heptóxido de dibromo:
 $\text{Br}^{+7} + \text{O}^{-2} \Rightarrow \text{Br}_2\text{O}_7 \Rightarrow 2 + 7 = 9$

- Óxido de plomo (IV)
 $\text{Pb}^{+4} + \text{O}^{-2} \Rightarrow \text{Pb}_2\text{O}_4 = \text{PbO}_2 \Rightarrow 1 + 2 = 3$

Rpta: e

9. Halla la atomicidad de los compuestos:

- Monóxido de carbono
- Óxido de oro (III)

- a) 3 y 5
- b) 2 y 3
- c) 2 y 5
- d) 2 y 4
- e) 3 y 6

10. Indica las fórmulas de los siguientes compuestos:

- I. Óxido cuproso (Cu = + 1 + 2)
 - II. Óxido plúmbico (Pb = + 2 + 4)
 - III. Óxido manganico (Mn = + 2 + 3)
- a) CuO; PbO; MnO
 - b) Cu₂O; PbO; Mn₂O₃
 - c) Cu₂O; PbO₂; Mn₂O₃
 - d) Cu₂O; PbO; Mn₂O₃
 - e) CuO₂; Pb₂O; MnO

11. ¿Qué compuesto posee mayor atomicidad?

- a) Trihidruro de Boro
- b) Anhídrido clórico
- c) Hidróxido de calcio
- d) Hidruro plúmbico
- e) Hidruro cúprico

12. Si el óxido básico de un metal M es M₂O₃, ¿cuál es la atomicidad del hidróxido de dicho metal?

(UNI 2010 – II)

- a) 2
- b) 3
- c) 7
- d) 5
- e) 6

Resolución: Sabiendo que el óxido básico es M₂O₃ el E.O. del metal M = +3

Por lo tanto, el hidróxido respectivo es:

$M^{+3} + (OH)^{-1} = M(OH)_3$ y su atomicidad:

$$1 + 2 \times 3 = 7$$

Rpta. c

13. Se tiene un hidróxido metálico pentatómico. ¿Cuál es la atomicidad del óxido metálico respectivo?

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 6
- e) 5

14. Marca la alternativa que indica el nombre común del Br₂O₅ y IUPAC del Al₂O₃.

- a) Óxido bromoso – óxido de aluminio
- b) Óxido brómico – trióxido de aluminio
- c) Óxido brómico – óxido de aluminio
- d) Anhídrido brómico – trióxido de aluminio
- e) Anhídrido brómico – trióxido de dialuminio

15. Halla la suma de atomicidades de los siguientes compuestos:

- Peróxido de cobre
- Hidruro cúprico
- Hidróxido de magnesio
- Hidruro aúrico

- a) 14
- b) 15
- c) 16
- d) 17
- e) 13