

# FORMULACIÓN INORGÁNICA

1. Elementos Químicos.
2. Valencia.
3. Combinaciones binarias del Oxígeno: Óxidos
4. Combinaciones binarias del Hidrógeno: Hidruros e Hidrácidos
5. Ácidos Oxácidos
6. Hidróxidos, Bases o Álcalis.
7. Sales.
  - a. Iones: Cationes y Aniones.
  - b. Sales neutras.
  - c. Sales ácidas.
  - d. Sales básicas.
  - e. Sales mixtas.
8. Peróxidos

## 1. VALENCIA

Es la capacidad de combinación que tienen los elementos químicos. La valencia de un elemento viene dada por el número de átomos de hidrógeno que se combinan con un átomo de ese elemento.

## 2. ELEMENTOS QUÍMICOS

Los elementos químicos se dividen en metales y no metales, cuyas características son:

METALES	NO METALES
<ul style="list-style-type: none"><li>Sólidos a temperatura ambiente. (salvo el Mercurio que es líquido)</li><li>Poseen brillo característico</li><li>Buenos conductores de la corriente eléctrica.</li><li>Por lo general, muy densos.</li><li>Tendencia a perder electrones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Pueden ser sólidos, líquidos gaseosos</li><li>No tienen brillo</li><li>Malos conductores de la corriente y del calor.</li><li>Menos densos que los metales.</li><li>Tendencia a ganar electrones</li></ul>

Valencias más comunes:

### METALES

VALENCIA 1	VALENCIA 2	VALENCIA 3
Litio Li Sodio Na Potasio K Rubidio Rb Cesio Cs Francio Fr Plata Ag	Berilio Be Magnesio Mg Calcio Ca Estroncio Sr Zinc Zn Cadmio Cd Bario Ba Radio Ra	Aluminio Al
VALENCIAS 1, 2	VALENCIAS 1, 3	VALENCIAS 2, 3
Cobre Cu Mercurio Hg	Oro Au Talio Tl	Níquel Ni Cobalto Co Hierro Fe
VALENCIAS 2, 4	VALENCIAS 2, 3, 6	VALENCIAS 2, 3, 4, 6, 7
Platino Pt Plomo Pb Estaño Sn	Cromo Cr	Manganeso Mn

### NO METALES.

VALENCIA -1	VALENCIAS +/- 1, 3, 5, 7	VALENCIA -2
Flúor F	Cloro Cl Bromo Br Yodo I	Oxígeno O
VALENCIAS +/-2, 4, 6	VALENCIAS 1, 2, +/- 3, 4, 5	VALENCIAS +/- 3, 5
Azufre S Selenio Se Teluro Te	Nitrógeno N	Fósforo P Arsénico As Antimonio Sb
VALENCIAS 2, +/-4	VALENCIA 2, 4	VALENCIA 3
Carbono C	Silicio Si	Boro B

### 3. COMBINACIONES BINARIAS DEL OXÍGENO

METAL + OXÍGENO → ÓXIDO METÁLICO  
 NO METAL + OXÍGENO → ÓXIDO NO METÁLICO (ANHÍDRIDO)

• **Notación tradicional:**

óxido de	+	nombre del metal o no metal	+	oso (menor)
				ico (mayor)

anhídrido	+	hipo	nombre del <b>no</b> metal	+	oso
		-			oso
		-			ico
		per			ico

• **Notación de Stock:**

óxido de	+	nombre del metal o no metal	+	valencia del elemento en números romanos y entre paréntesis
----------	---	-----------------------------	---	---

• **Notación sistemática (IUPAC):**

Prefijo mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-, hepta-	+	óxido de	+	prefijo	+	nombre del elemento
--	---	----------	---	---------	---	---------------------

<b>ÓXIDOS METÁLICOS</b>			
	<b>Tradicional</b>	<b>Stock</b>	<b>Sistemática</b>
$\text{Li} + \text{O} \rightarrow \text{Li}_2\text{O}$	Óxido de Litio	Óxido de Litio (I)	Monóxido de dilitio.
$\text{Ca} + \text{O} \rightarrow \text{CaO}$	Óxido de Calcio	Óxido de Calcio (II)	Monóxido de Calcio
$\text{Fe} + \text{O} \rightarrow \text{FeO}$	Óxido Ferroso	Óxido de Hierro (II)	Monóxido de Hierro
$\text{Fe} + \text{O} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$	Óxido Férrico	Óxido de Hierro (III)	Trióxido de dihierro

<b>ÓXIDOS NO METÁLICOS (ANHÍDRIDOS)</b>			
	<b>Tradicional</b>	<b>Stock</b>	<b>Sistemática</b>
$\text{Cl} + \text{O} \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}$	Anhídrido Hipocloroso	Óxido de Cloro (I)	Monóxido de dicloro
$\text{Cl} + \text{O} \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_3$	Anhídrido Cloroso	Óxido de Cloro (III)	Trióxido de dicloro
$\text{Cl} + \text{O} \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_5$	Anhídrido Clórico	Óxido de Cloro (V)	Pentóxido de dicloro
$\text{Cl} + \text{O} \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_7$	Anhídrido Perclórico	Óxido de Cloro (VII)	Heptóxido de dicloro
$\text{S} + \text{O} \rightarrow \text{SO}$	Anhídrido Hiposulfuroso	Óxido de Azufre (II)	Monóxido de Azufre
$\text{S} + \text{O} \rightarrow \text{SO}_2$	Anhídrido Sulfuroso	Óxido de Azufre (IV)	Dióxido de Azufre
$\text{S} + \text{O} \rightarrow \text{SO}_3$	Anhídrido Sulfúrico	Óxido de Azufre (VI)	Trióxido de Azufre

#### 4. COMBINACIONES BINARIAS DEL HIDRÓGENO

METAL + HIDRÓGENO → HIDRURO METÁLICO  
NO METAL + HIDRÓGENO → HIDRURO NO METÁLICO

##### • HIDRUROS METÁLICOS

###### • Nomenclatura tradicional

Hidruro de	+	nombre del metal	+	oso (menor)
				ico (mayor)

###### • Notación de Stock:

Hidruro de	+	nombre del metal	+	valencia del elemento en números romanos y entre paréntesis
------------	---	------------------	---	---

###### • Notación sistemática (IUPAC):

Prefijo mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-, hepta-	+	hidruro de	+	nombre del elemento
--	---	------------	---	---------------------

HIDRUROS METÁLICOS			
	Tradicional	Stock	Sistemática
$\text{Li} + \text{H} \rightarrow \text{LiH}$	Hidruro de Litio	Hidruro de Litio (I)	Monohidruro de Litio
$\text{Be} + \text{H} \rightarrow \text{BeH}_2$	Hidruro de Berilio	Hidruro de Berilio (II)	Dihidruro de berilio
$\text{Pb} + \text{H} \rightarrow \text{PbH}_2$	Hidruro Plumboso	Hidruro Plumboso (II)	Dihidruro de Plomo
$\text{Pb} + \text{H} \rightarrow \text{PbH}_4$	Hidruro Plúmbico	Hidruro Plúmbico (IV)	Tetrahidruro de Plomo
$\text{Al} + \text{H} \rightarrow \text{AlH}_3$	Hidruro de aluminio	Hidruro de aluminio (III)	Trihidruro de Aluminio

##### • HIDRUROS NO METÁLICOS

→ HIDRÁCIDOS: Los hidruros formados con los elementos de los grupos de anfígenos y halógenos

###### • Nomenclatura tradicional

Ácido	+	nombre del <b>no</b> metal	+	-hídrico
-------	---	----------------------------	---	----------

###### • Notación de Stock:

Hidruro de	+	nombre del <b>no</b> metal	+	valencia del elemento en números romanos y entre paréntesis
------------	---	----------------------------	---	---

- Notación sistemática (IUPAC):

Nombre del no metal	+	-uro de	+	prefijo	hidrógeno
---------------------	---	---------	---	---------	-----------

<b>HIDRUROS NO METÁLICOS</b>			
	<b>Tradicional</b>	<b>Stock</b>	<b>Sistemática</b>
$F + H \rightarrow HF$	Ácido fluorhídrico	Hidruro de fluor (I)	Fluoruro de hidrógeno
$Cl + H \rightarrow HCl$	Ácido clorhídrico	Hidruro de cloro (I)	Cloruro de hidrógeno
$Br + H \rightarrow HBr$	Ácido bromhídrico	Hidruro de bromo (I)	Bromuro de hidrógeno
$I + H \rightarrow HI$	Ácido yodhídrico	Hidruro yodo (I)	Yoduro de hidrógeno
$S + H \rightarrow H_2S$	Ácido sulfhídrico	Hidruro de azufre (II)	Sulfuro de dihidrógeno
$Se + H \rightarrow H_2Se$	Ácido selenhídrico	Hidruro de selenio (II)	Seleniuro de dihidrógeno
$Te + H \rightarrow H_2Te$	Ácido telurhídrico	Hidruro de telurio (II)	Telururo de dihidrógeno

→ RESTO DE HIDRUROS DE NO METALES

Se nombran igual que los hidrácidos

<b>HIDRUROS NO METÁLICOS</b>			
	<b>Tradicional</b>	<b>Stock</b>	<b>Sistemática</b>
$N + H \rightarrow NH_3$	Amoníaco	Hidruro de nitrógeno (III)	Trihidruro de nitrógeno
$P + H \rightarrow PH_3$	Fosfatina o fosfina	Hidruro de fósforo (III)	Trihidruro de fósforo
$As + H \rightarrow AsH_3$	Arsina o arsenamina	Hidruro de arsénico (III)	Trihidruro de arsénico
$Sb + H \rightarrow SbH_3$	Estibina	Hidruro de antimonio (III)	Trihidruro de antimonio
$C + H \rightarrow CH_4$	Metano	Hidruro de carbono (IV)	Tetrahidruro de carbono
$Si + H \rightarrow SiH_4$	Silano	Hidruro de silicio (IV)	Tetrahidruro de silicio
$B + H \rightarrow BH_3$	Borano	Hidruro de boro (III)	Trihidruro de boro

## 5. ACIDOS OXÁCIDOS

Son compuestos ternarios de OXÍGENO, HIDRÓGENO y NO METAL.  
Se obtienen por adición de agua a un anhídrido (óxido no metálico).



La nomenclatura es la misma que para anhídridos, según la terminología tradicional, aunque precediendo la palabra ácido.

Este es el único tipo de compuestos en el que permanece la nomenclatura antigua. La IUPAC propone una nueva nomenclatura, que aún está poco extendida dado que cuesta bastante deshabituarse de decir, por ejemplo ácido sulfúrico, que es un compuesto de uso frecuente, a decir tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno, como propone la IUPAC. Ella misma admite como válida la nomenclatura tradicional en este tipo de compuestos

<b>ÁCIDOS DE HALÓGENOS (Cl, Br, I)</b>		
Anhídrido hipocloroso	$\text{Cl}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{HClO}$	Ácido hipocloroso
Anhídrido cloroso	$\text{Cl}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{HClO}_2$	Ácido cloroso
Anhídrido clórico	$\text{Cl}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_6 \rightarrow \text{HClO}_3$	Ácido clórico
Anhídrido perclórico	$\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_8 \rightarrow \text{HClO}_4$	Ácido perclórico

<b>ÁCIDOS DE ANFÍGENOS (S, Se, Te)</b>		
Anhídrido hiposulfuroso	$\text{SO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_2$	Ácido hiposulfuroso
Anhídrido sulfuroso	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$	Ácido sulfuroso
Anhídrido sulfúrico	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$	Ácido sulfúrico

<b>ÁCIDOS DE NITRÓGENO</b>		
Anhídrido hiponitroso	$\text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}$	Ácido hiponitroso
Anhídrido nitroso	$\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{HNO}_2$	Ácido nitroso
Anhídrido nítrico	$\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{N}_2\text{O}_6 \rightarrow \text{HNO}_3$	Ácido nítrico

<b>ÁCIDOS DE NITROGENOIDEOS (P, As, Sb)</b>		
Anhídrido fosforoso	$\text{P}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{P}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{HPO}_2$	Ácido metafosforoso
	$\text{P}_2\text{O}_3 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_5$	Ácido pirofosforoso
	$\text{P}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_6\text{P}_2\text{O}_6 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_3$	Ácido (orto)fosforoso
Anhídrido fosfórico	$\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{P}_2\text{O}_6 \rightarrow \text{HPO}_3$	Ácido metafosfórico
	$\text{P}_2\text{O}_5 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$	Ácido pirofosfórico
	$\text{P}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_6\text{P}_2\text{O}_8 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$	Ácido (orto)fosfórico

<b>ÁCIDOS DE CARBONOIDEOS</b>		
Anhídrido Carbónico	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$	Ácido Carbónico
Anhídrido silícico	$\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3$	Ácido metasilícico
	$\text{SiO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_4\text{SiO}_4$	Ácido (orto)silícico

## 6. HIDRÓXIDOS, BASES o ÁLCALIS

Son compuestos ternarios de HIDRÓGENO, OXÍGENO y un METAL.  
Se obtienen por adición de agua a óxidos metálicos.

### OXIDO METÁLICO + AGUA --> HIDRÓXIDO

- **Nomenclatura tradicional**

Hidróxido de	+	nombre del metal	+	oso (menor)
				ico (mayor)

- **Notación de Stock:**

Hidróxido de	+	nombre del metal	+	valencia del elemento en números romanos y entre paréntesis
--------------	---	------------------	---	---

- **Notación sistemática (IUPAC):**

Prefijo	+	Hidróxido de	+	+	nombre del metal
---------	---	--------------	---	---	------------------

Se puede considerar que el anión hidroxilo ( $\text{OH}^-$ ) actúa, frente a los metales, con valencia 1.

HIDRÓXIDOS			
Hidróxido de Litio	LiOH	Hidróxido de Sodio	NaOH
Hidróxido de Calcio	Ca(OH) <sub>2</sub>	Hidróxido de Bario	Ba(OH) <sub>2</sub>
Hidróxido Ferroso	Fe(OH) <sub>2</sub>	Hidróxido Plumboso	Pb(OH) <sub>2</sub>
Hidróxido Férrico	Fe(OH) <sub>3</sub>	Hidróxido Plúmbico	Pb(OH) <sub>4</sub>
Hidróxido Niquélico	Ni(OH) <sub>3</sub>	Hidróxido de Plata	AgOH

## 7. SALES

Las sales provienen de sustituir, total o parcialmente, los Hidrógenos de un ácido por metales

### a. IONES

- CATIÓN:

Proviene de la disociación de una base:  $M(OH)_n \rightarrow M^{n+} + n OH^-$

Se nombran igual que el hidróxido del cual provienen.

CATIONES			
Catión Litio	Li <sup>+</sup>	Catión Sodio	Na <sup>+</sup>
Catión Calcio	Ca <sup>2+</sup>	Catión Bario	Ba <sup>2+</sup>
Catión Ferroso	Fe <sup>2+</sup>	Catión Plumboso	Pb <sup>2+</sup>
Catión Férrico	Fe <sup>3+</sup>	Catión Plúmbico	Pb <sup>4+</sup>
Catión Niquélico	Ni <sup>3+</sup>	Catión Plata	Ag <sup>+</sup>

- ANIÓN:

Proviene de la disociación de un ácido.  $AH_n \rightarrow A^{n-} + n H^+$

Se nombran según el ácido del que provienen, cambiando las terminaciones:

TERMINACIÓN ÁCIDO	TERMINACIÓN ANIÓN
-hídrico	-uro
-oso	-ito
-ico	-ato

<i>Aniones de Nitrógeno:</i>			
HNO	ácido hiponitroso	NO <sup>-</sup>	anión hiponitrito
HNO <sub>2</sub>	ácido nitroso	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	anión nitrito
HNO <sub>3</sub>	ácido nítrico	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	anión nitrato

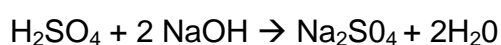
<i>Aniones de Nitrogenoideos: P, As, Sb:</i>			
HPO <sub>2</sub>	ácido metafosforoso	PO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	anión metafosfito
H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ácido pirofosforoso	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <sup>4-</sup>	anión pirofosfito
H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	ácido (orto)fosforoso	PO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	anión (orto)fosfito
HPO <sub>3</sub>	ácido metafosfórico	PO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	anión metafosfato
H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	ácido pirofosfórico	P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>4-</sup>	anión pirofosfato
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	ácido (orto)fosfórico	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	anión (orto)fosfato

<i>Aniones de Carbonoideos</i>			
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	ácido carbónico	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	anión carbonato
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	ácido metasilícico	SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	anión metasilicato
H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub>	ácido (orto)silícico	SiO <sub>4</sub> <sup>4-</sup>	anión (orto)silicato

Aniones de Halógenos y Anfígenos			
HF	Ácido Fluorhídrico	F <sup>-</sup>	Anión Fluoruro
HCl	Ácido Clorhídrico	Cl <sup>-</sup>	Anión Cloruro
HBr	Ácido Bromhídrico	Br <sup>-</sup>	Anión Bromuro
H <sub>2</sub> S	Ácido Sulfhídrico	S <sup>2-</sup>	Anión Sulfuro
H <sub>2</sub> Se	Ácido Selenhídrico	Se <sup>2-</sup>	Anión Seleniuro
H <sub>2</sub> Te	Ácido Telurhídrico	Te <sup>2-</sup>	Anión Telururo

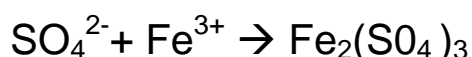
### b. Sales Neutras

Las sales se obtienen mediante las reacciones de NEUTRALIZACIÓN.



Proviene de la unión de cationes y aniones compensando sus cargas. Se nombran según el anión y catión del que provienen.

Anión sulfato + Catión férrico → Sulfato férrico (sal)



### c. Sales ácidas

Proviene de la unión de cationes y aniones compensando sus cargas, pero con un anión al que le quedan restos protónicos.

ANIONES ÁCIDOS DEL ÁCIDO FOSFÓRICO			
ácido fosfórico	anión dihidrógeno fosfato	anión bifosfato o hidrógeno fosfato	anión fosfato
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>

Bifosfato níqueloso → Ni(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>

### d. Sales básicas

Proviene de la unión de cationes y aniones compensando sus cargas, pero con un catión al que le quedan restos de hidroxilos.

CATIONES BÁSICOS DEL HIDRÓXIDO DE ALUMINIO			
Hidróxido Aluminico	catión dihidroxialuminio	Catión hidroxialuminio	catión aluminio
Al(OH) <sub>3</sub>	Al(OH) <sub>2</sub> <sup>+</sup>	Al(OH) <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>

Dihidroxi nitrito d aluminio o nitrito de dihidroxialumnio → Al(OH)<sub>2</sub>NO<sub>2</sub>

### e. Sales mixtas

Proviene de la unión de cationes y aniones compensando sus cargas, pero con un catión al que le quedan restos de hidroxilos y con un anión al que le quedan restos protónicos.

Bicarbonato hidroxiplúmbico  $\rightarrow \text{Pb}(\text{OH})(\text{HCO}_3)_3$

## 8. PERÓXIDOS

Son compuestos binarios del Oxígeno, generalmente con un metal, en los que aparece el anión **peroxo**  $\text{O}_2^{2-}$

Peróxidos	
$\text{Li}_2\text{O} + \text{O} \rightarrow \text{Li}_2\text{O}_2$	Peróxido de Litio
$\text{CaO} + \text{O} \rightarrow \text{CaO}_2$	Peróxido de Calcio
$\text{FeO} + \text{O} \rightarrow \text{FeO}_2$	Peróxido Ferroso
$\text{H}_2\text{O} + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$	Peróxido de Hidrógeno