

# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2.



## 1. VALENCIA.

Es la capacidad que tiene un átomo de un elemento para combinarse con los átomos de otros elementos y formar compuestos. Los gases nobles, que no se combinan no tienen valencia, su valencia es cero.

La valencia es un número, positivo o negativo, que nos indica el número de electrones que gana, pierde o comparte un átomo con otro átomo o átomos. También se denomina número de oxidación.

## 2. VALENCIAS más usuales DE LOS ELEMENTOS MÁS IMPORTANTES DEL SISTEMA PERIÓDICO.

	1	2		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	<b>H</b> +1,-1														
2	<b>Li</b> +1	<b>Be</b> +2													
3	<b>Na</b> +1	<b>Mg</b> +2													
4	<b>K</b> +1	<b>Ca</b> +2		<b>Cr**</b> +2,+3 +6	<b>Mn**</b> +2,+3 +4,+6,+7	<b>Fe</b> +2,+3	<b>Co</b> +2,+3	<b>Ni</b> +2,+3	<b>Cu</b> +1,+2	<b>Zn</b> +2	<b>Ga</b> +3	<b>Ge</b> +2,+4 [+3]	<b>As</b> +1,+3,+5 [+3]	<b>Se</b> +2,+4 +6 [+2]	<b>Br</b> +1,+3 +5,+7 [-1]
5	<b>Rb</b> +1	<b>Sr</b> +2				<b>Pd</b> +2,+4	<b>Ag</b> +1	<b>Cd</b> +2	<b>In</b> +3	<b>Sn</b> +2,+4 [+3]	<b>Sb</b> +1,+3,+5 [+3]	<b>Te</b> +2,+4 +6 [+2]	<b>I</b> +1,+3 +5,+7 [-1]		
6	<b>Cs</b> +1	<b>Ba</b> +2				<b>Ir</b> +2,+4	<b>Pt</b> +2,+4	<b>Au</b> +1,+3	<b>Hg</b> +1,+2	<b>Tl</b> +1,+3	<b>Pb</b> +2,+4 [+3]	<b>Bi</b> +3,+5 [+3]	<b>Po</b> +2,+4 [+2]	<b>At</b> +1,+3 +5,+7 [-1]	
7	<b>Fr</b> +1	<b>Ra</b> +2													

<b>B</b> +3	<b>C</b> +2,+4 [+4*]	<b>N***</b> +1 +3 +5 [-3]	<b>O</b> -2	<b>F</b> -1
<b>Al</b> +3 [+4]	<b>Si</b> +4 [+4]	<b>P</b> +1,+3,+5 [+3]	<b>S</b> +2,+4 +6 [+2]	<b>Cl</b> +1,+3 +5,+7 [-1]
<b>Cr**</b> +2,+3 +6	<b>Mn**</b> +2,+3 +4,+6,+7	<b>Fe</b> +2,+3	<b>Co</b> +2,+3	<b>Ni</b> +2,+3
<b>Ir</b> +2,+4	<b>Pt</b> +2,+4	<b>Au</b> +1,+3	<b>Hg</b> +1,+2	<b>Tl</b> +1,+3
<b>Ba</b> +2			<b>Zn</b> +2	<b>Ga</b> +3
<b>Fr</b> +1			<b>Cd</b> +2	<b>Ge</b> +2,+4 [+3]
<b>Ra</b> +2			<b>In</b> +3	<b>As</b> +1,+3,+5 [+3]
			<b>Sn</b> +2,+4 [+3]	<b>Sb</b> +1,+3,+5 [+3]
			<b>Pb</b> +2,+4 [+3]	<b>Te</b> +2,+4 +6 [+2]
			<b>Bi</b> +3,+5 [+3]	<b>I</b> +1,+3 +5,+7 [-1]
			<b>Po</b> +2,+4 [+2]	<b>At</b> +1,+3 +5,+7 [-1]

\*El n° en recuadro cuando no se combinan con el oxígeno (p.e. cuando forman hidruros, o sales tipo -uro)

\*\*El cromo y el manganeso se pueden comportar como metales y como no metales:

Como metales: Cr: +2,+3; Mn:+2,+3

Como no metales: Cr: +6; Mn:+4,+6,+7

\*\*\* El nitrógeno también forma óxidos con 2 y 4, (nitroso y nítrico)(pág.5)

# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2.



## 3. NOMENCLATURAS.

Para nombrar los compuestos químicos inorgánicos se siguen las normas de la IUPAC (unión internacional de química pura y aplicada). Se incluyen aquí los tipos más usados en la actualidad en cada caso.

### 3.1. NOMENCLATURA DE COMPOSICIÓN:

#### 3.1.1. DE COMPOSICIÓN ESTEQUIOMÉTRICA (NOMBRES ESTEQUIOMÉTRICOS): (ANTES SISTEMÁTICA)

Sólo proporciona información sobre la composición. No proporciona información sobre la estructura de la molécula.

Para nombrar compuestos químicos según esta nomenclatura se utilizan los prefijos multiplicadores: MONO\_, DI\_, TRI\_, TETRA\_, PENTA\_, HEXA\_, HEPTA\_ ...

#### EJEMPLOS:

$\text{Cl}_2\text{O}_3$  Trióxido de dicloro

$\text{I}_2\text{O}$  Monóxido de diiodo

$\text{Li H}$  (mono) hidruro de litio

Respecto al prefijo mono: Si no hay posibilidades de duda el prefijo "mono" se omite. Dicen los textos al respecto: "el prefijo mono no suele utilizarse salvo que su ausencia conduzca a confusiones"

Óxido de diplata =  $\text{Ag}_2\text{O}$

Trióxido de dialuminio =  $\text{Al}_2\text{O}_3$

Óxido de cobre =  $\text{Cu}_2\text{O}$  (El cobre tiene estado de oxidación (+1))

Óxido de monocobre =  $\text{CuO}$  (El cobre tiene estado de oxidación (+2))

#### SE INCLUYEN DENTRO DE ESTE TIPO DE NOMENCLATURAS DE COMPOSICIÓN:

#### 3.1.2. DE COMPOSICIÓN DE NÚMERO DE OXIDACIÓN (NOS REFERIREMOS A ELLA POR STOCK, QUE ES COMO SE LA CONOCÍA ANTES)

#### 3.1.3. DE COMPOSICIÓN DE NÚMERO DE CARGA; SE LE CONOCE TAMBIEN POR EL NOMBRE DE MÉTODO EWENS-BASSETT

Se recomienda poner en esta nomenclatura la carga aún cuando no exista ambigüedad.

#### EJEMPLO:

Fórmula	COMPOSICIÓN ESTEQUIOMÉTRICA	COMPOSICIÓN Nº DE OXIDACIÓN STOCK	COMPOSICIÓN Nº DE CARGA EWENS-BASSETT	TRADICIONAL
$\text{CoCl}_2$	Dicloruro de cobalto	Cloruro de cobalto (II)	Cloruro de cobalto(2+)	Cloruro cobaltoso

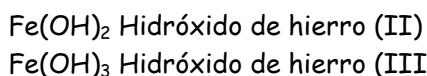
# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2.



## 3.2. NOMENCLATURA DE STOCK.(-SISTEMÁTICA FUNCIONAL-) (EN ALGUNOS TEXTOS DE COMPOSICIÓN DEL NÚMERO DE OXIDACIÓN escrito en números romanos)

En este tipo de nomenclatura, cuando el elemento que forma el compuesto tiene más de una valencia, ésta se indica al final, en números romanos y entre paréntesis:



## 3.3. NOMENCLATURA DE HIDRÓGENO:

Para los compuestos o iones que contienen hidrógeno; (hidrógeno escrita sin tilde)

### EJEMPLOS:

$\text{H}_2\text{S}$	dihidrogeno(sulfuro)
$\text{HMnO}_4$	hidrógeno(tetraoxidomanganato)
$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	dihidrógeno(heptaoxidodicromato)

## 3.4. NOMENCLATURA TRADICIONAL.

En esta nomenclatura para poder distinguir con qué valencia funcionan los elementos en ese compuesto se utilizan una serie de prefijos y sufijos:

<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100px;"> <tr><td style="padding: 2px;">1 valencia</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">2 valencias</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">3 valencias</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">4 valencias</td></tr> </table>	1 valencia	2 valencias	3 valencias	4 valencias	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100px;"> <tr><td style="padding: 2px;">3 valencias</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">4 valencias</td></tr> </table>	3 valencias	4 valencias	Hipo_oso <hr/> _oso <hr/> _ico <hr/> Per_ ico	Valencia menor    Valencia mayor
1 valencia									
2 valencias									
3 valencias									
4 valencias									
3 valencias									
4 valencias									

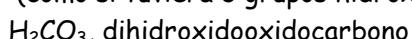
## 3.5. NOMENCLATURA DE ADICIÓN:

### TENIENDO EN CUENTA LOS GRUPOS -OH Y LOS GRUPOS -O, PARA EL CASO DE LOS ÁCIDOS OXOÁCIDOS

Se nombran primero los grupos hidróxidos, luego los óxidos y finalmente el átomo central:



(como si tuviera 3 grupos hidróxido completos -trihidróxido-, 1 grupo oxígeno -óxido)



(como si tuviera 2 grupos hidróxido completos -trihidróxido-, 1 grupo oxígeno -óxido)

# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2.



## EJEMPLOS DE FORMULACIÓN DE DETERMINADAS ESPECIES QUÍMICAS INORGÁNICAS:

En cada caso se proponen las nomenclaturas más usuales.

### ESPECIES HOMOATÓMICAS:

Formados únicamente por átomos de un elemento.

Fórmula	N. COMPOSICIÓN ESTEQUIOMÉTRICA	N. tradicional
$O_2$	dioxígeno	oxígeno
$O_3$	Trioxígeno	ozono
$H_2$	dihidrógeno	Hidrógeno
$P_4$	tetrafósforo	Fósforo blanco
$O_2^{2-}$	Dióxido(2-)	peróxido
$S_6$	hexaazufre	azufre
$Ag$	plata	plata
$H$	monohidrógeno	hidrógeno atómico
$N_2$	dinitrógeno	nitrógeno

## 4. ÓXIDOS.

Son compuestos binarios formados por la combinación de un elemento y oxígeno. Hay dos clases de óxidos que son los óxidos básicos y los óxidos ácidos (anhídridos).

### 4.1. ÓXIDOS BÁSICOS.

Son compuestos binarios formados por la combinación de un metal y el oxígeno. Su fórmula general es:



Donde M es un metal y X la valencia del metal (el 2 corresponde a la valencia del oxígeno).

LAS VALENCIAS DE LOS ELEMENTOS SE INTERCAMBIAN ENTRE ELLOS Y SE PONEN COMO SUBÍNDICES. (Si la valencia es par se simplifica). El subíndice como consecuencia de ello indica el número de átomos que forman parte del compuesto.

Valencia	Fórmula	N. COMPOSICIÓN	N. stock (de los nºs de oxidación)	N. tradicional	N. Ewens-Basset (de los nºs de carga)
1	$Na_2O$	Monóxido de sodio	Óxido de sodio	Óxido de sodio	Óxido de sodio(1+)
2	$Ca_2O_2 = CaO$				
	$Fe_2O_2 = FeO$			Óxido ferroso	Óxido de hierro(2+)
3	$Fe_2O_3$		Óxido de hierro (III)		
4	$Pb_2O_4 = PbO_2$	Dióxido de plomo			
			Óxido de cesio		

# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2.



Los prefijos pueden omitirse cuando sólo se puede formar un óxido de ese elemento:

$K_2O \rightarrow$  óxido de dipotasio; también válido óxido de potasio.

$CaO \rightarrow$  monóxido de calcio; óxido de calcio.

Hay autores que siempre omiten el prefijo mono; otros que no les gusta omitir el prefijo mono cuando está delante de óxido.

## 4.2. ÓXIDOS ÁCIDOS O ANHÍDRIDOS.

Son compuestos binarios formados por un no metal y oxígeno. Su fórmula general es:  $N_2O_x$

Donde N es un no metal y la X la valencia del no metal (el 2 corresponde a la valencia del oxígeno).

LAS VALENCIAS DE LOS ELEMENTOS SE INTERCAMBIAN ENTRE ELLOS Y SE PONEN COMO SUBÍNDICES. (Si la valencia es par se simplifica).

LA PALABRA ANHÍDRIDO SÓLO SE USAN EN NOMENCLATURA TRADICIONAL.

Valencia	Fórmula	N. COMPOSICIÓN O ESTEQUIOMETRICA	N. stock (de los n°s de oxidación)	N. tradicional	N. Ewens-Basset (de los n°s de carga)
1	$F_2O$	Monóxido de difluor	Óxido de flúor	Anhídrido hipofluoroso (excepción a la norma general de prefijos y sufijos)	
	$Cl_2O$				
2	$SO$	Monóxido de (mono)azufre	Óxido de azufre (II)	Anhídrido hiposulfuroso	
				Anhídrido clórico	
3	$I_2O_3$	Trióxido de diodo			Óxido de iodo(3+)
4	$SeO_2$			Anhídrido selenioso	
5	$Br_2O_5$				
6	$SO_3$			Anhídrido sulfúrico	
7	$I_2O_7$	Heptaóxido de diyodo	Óxido de Yodo (VII)		
	$Br_2O$				
	$N_2O$	Monóxido de dinitrógeno			
	$NO_2$		Óxido de nitrógeno(IV)		

La nomenclatura tradicional de los óxidos de nitrógeno debe ser mencionada aparte.

Valencia	Fórmula	N. sistemática	N. stock	N. tradicional
2	NO			Óxido nitroso
4	$NO_2$			Óxido nítrico

3	$N_2O_3$			Anhídrido nitroso
5	$N_2O_5$			Anhídrido nítrico

# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2.



## 5. HIDRUROS METÁLICOS:

Son compuestos binarios formados por un metal e Hidrógeno. Su fórmula general es: **MH<sub>x</sub>**

Donde **M** es un metal y la **X** la valencia del metal.

EL HIDRÓGENO SIEMPRE TIENE VALENCIA 1.

Valencia	Fórmula	N. COMPOSICIÓN O ESTEQUIOMÉTRICA	N. stock (de los n°s de oxidación) (la más frecuente)	N. Composición (del n° de carga) MÉTODO EWENS-BASSETT	N. tradicional
1	NaH	Monohidruro de sodio			Hidruro sódico
2		Dihidruro de hierro	Hidruro de hierro (II)	hidruro de hierro(2+)	
3		Trihidruro de hierro		hidruro de hierro(3+)	Hidruro férrico
4	SnH <sub>4</sub>	Tetrahidruro de estaño	Hidruro estaño (IV)		

## 6. HIDRUROS DE NO METALES (grupos 13 a 17):

### 6.1. Distinguir los de los grupos 13, 14, 15:

Hay no metales como el nitrógeno, fósforo, arsénico antimonio, carbono, silicio y boro que forman compuestos con el hidrógeno y **que reciben nombres especiales**.

Nitrógeno, fósforo, arsénico, antimonio y el boro funcionan con la valencia 3 mientras que el carbono y el silicio lo hacen con valencia 4.

V	Fórmula	N. COMPOSICIÓN ESTEQUIOMÉTRICA	N. HIDRÓGENO	N. tradicional NOMBRES PROGENITORES
3	NH <sub>3</sub>	Trihidruro de nitrógeno	trihidrogeno(nitruro)	amoniaco (azano)
3	PH <sub>3</sub>			fosfano
3	AsH <sub>3</sub>			arsano
3	BH <sub>3</sub>			borano
3	SbH <sub>3</sub>			estibano
3	BiH <sub>3</sub>			bismutano

4	SiH <sub>4</sub>			silano
4	CH <sub>4</sub>		tetrahidrogeno(carburo)	metano

# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2.



## 6.2. Grupos 16 y 17 ÁCIDOS HIDRÁCIDOS, ya que tienen carácter ácido:

Son compuestos binarios formados por un no metal de los grupos 16 y 17 con el hidrógeno. Los no metales que forman estos ácidos son los siguientes:

Fluor, cloro, bromo, yodo (todos ellos funcionan con la valencia 1)

Azufre, selenio, teluro (funcionan con la valencia 2).

Su fórmula general es:  $H_xN$ ; Donde N es el no metal y la X la valencia del no metal.  
(El H funciona con valencia 1).

V	Fórm	N. COMPOSICIÓN	N. HIDRÓGENO	N. tradicional *(en disolución)	N. tradicional (estado puro-gases)
1	HF	Fluoruro de hidrógeno	hidrogeno(fluoruro)	Ácido fluohídrico	Fluoruro de hidrógeno
1	HCl	Cloruro de hidrógeno		Ácido clorhídrico	Cloruro de hidrógeno
1	HBr				
1	HI		hidrogeno(yoduro)		
2	H <sub>2</sub> S	Sulfuro de dihidrógeno	dihidrogeno(sulfuro)	Ácido sulfhídrico	Sulfuro de hidrógeno
2	H <sub>2</sub> Se				Seleniuro de hidrógeno
2	H <sub>2</sub> Te			Ácido telurhídrico	

\*En realidad estamos nombrando una mezcla, no un compuesto, que es el objeto de este cuadernillo.

Es importante conocer, que cuando decimos ácido clorhídrico, nos referimos al cloruro de hidrógeno, pero cuando está en disolución; lo mismo con los otros ácidos hidrácidos (hidruros con los no metales del grupo 16 y 17). Así podemos decir cloruro de hidrógeno al HCl en forma gaseosa HCl(g) y ácido clorhídrico al HCl(aq); del mismo modo, sulfuro de hidrógeno, H<sub>2</sub>S(g) y ácido sulfhídrico H<sub>2</sub>S(aq).

Notar que en los hidruros metálicos y en los hidruros de los no metales de los grupos 13,14,15 del S.P. el hidrógeno se pone al final, y en el caso de los del grupo 16 y 17 el hidrógeno al principio.

## 8. HIDRÓXIDOS.

Son compuestos formados por un metal y el grupo hidroxilo ( $OH^-$ ). Su fórmula general es:

$M(OH)_x$  Donde M es un metal y la X la valencia del metal.

EL GRUPO -OH SIEMPRE TIENE VALENCIA -1; el catión positiva según valencia.

NOMENCLATURAS DE COMPOSICIÓN					
V	Fórmula	ESTEQUIOMÉTRICA	STOCK Nº DE OXIDACIÓN	EWENS-BASSETT Nº DE CARGA	N. tradicional
1	NaOH	hidróxido de sodio	hidróxido de sodio		hidróxido sódico hidróxido de sodio
	Ca(OH) <sub>2</sub>				hidróxido cálcico hidróxido de calcio
2	Ni(OH) <sub>2</sub>	dihidróxido de níquel	hidróxido de níquel (II)	Hidróxido de níquel(2+)	hidróxido niqueloso
	Al(OH) <sub>3</sub>		hidróxido de aluminio		hidróxido alumínico
	Pb(OH) <sub>2</sub>				
				Hidróxido de cobalto(3+)	

# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2



## 9. ÁCIDOS OXÁCIDOS.

Son compuestos ternarios formados por un no metal, oxígeno e hidrógeno. Se obtienen a partir del óxido ácido o anhídrido correspondiente sumándole una molécula de agua ( $H_2O$ ).

Su fórmula general es:  $H_2O + N_xO_y = H_aN_bO_c$

Donde H es el hidrógeno, N el no metal y O el oxígeno.

V	Fórmula	N. Sistemática	N de adición (**)	N. DE HIDRÓGENO (***)	Tradicional
1	$F_2O + H_2O = H_2F_2O_2 = HFO$	Oxofluorato (I) de hidrógeno	hidroxidofluor	hidrogeno(oxidofluorato)	Ácido hipofluoroso (*)
2	$SO + H_2O = H_2SO_2$	Dioxosulfato (II) de hidrógeno	dihidroxidoazufre	dihidrogeno(dioxidosulfato)	Ácido hiposulfuroso
3	$Cl_2O_3 + H_2O = H_2Cl_2O_4 = HClO_2$		Hidroxidooxidocloro		Ácido cloroso
4	$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$				Ácido sulfuroso
5	$Br_2O_5 + H_2O = H_2Br_2O_6 = HBrO_3$		hidroxidodioxidobromo		Ácido brómico
6	$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$			dihidrogeno(tetraoxidosulfato)	Ácido sulfúrico
7	$Cl_2O_7 + H_2O = H_2Cl_2O_8 = HClO_4$		hidroxidotrioxidocloro		Ácido perclórico
				dihidrogeno(heptaoxidodicromato)	
	HBrO		hidroxidobromo	hidrogeno(oxidobromato)	
			hidroxidodioxidonitrogeno		
			dihidroxidocarbono		

(\*) Notar que a pesar del flúor tener una única valencia, se nombra hipofluoroso, por asimilación al resto del grupo.

(\*\*) Se nombran primero los grupos hidróxidos, luego los óxidos y finalmente el átomo central.

(\*\*\*) Se comienza con la palabra hidrogeno, seguido entre paréntesis de los grupos óxidos y se termina con el nombre del átomo central acabado en -ato.

V	Fórmula	N. Sistemática	N. DE HIDRÓGENO	N. tradicional
2	$CO + H_2O = \underline{\hspace{2cm}}$			Ácido carbon <u>_</u>
4	$CO_2 + H_2O = \underline{\hspace{2cm}}$			Ácido carbon <u>_</u>

El nitrógeno sólo forma ácidos oxácidos con las valencias 3 y 5.

V	Fórmula	N. Sistemática	N. DE HIDRÓGENO	N. tradicional
3				Ácido nitroso
5				Ácido nítrico

# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2.



El fósforo, arsénico y antimonio (elementos "sedientos") forman ácidos especiales, ácidos polihidratados:

Si a los óxidos correspondientes se les suma una molécula de agua tenemos los ácidos

**META:**

V	Fórmula	N. Sistemática	N. DE HIDRÓGENO	N. tradicional
3	$P_2O_3 + H_2O = HPO_2$			Ácido metafosforoso
5	$P_2O_5 + H_2O = HPO_3$			Ácido metafosfórico

Si se les unen dos moléculas de agua se obtienen los ácidos PIRO:

V	Fórmula	N. Sistemática	N. DE HIDRÓGENO	N. tradicional
3	$P_2O_3 + 2H_2O = H_4P_2O_5$			Ácido pirofosforoso
5	$P_2O_5 + 2H_2O = H_4P_2O_7$	Heptaoxodifosfato (V) de hidrógeno.		Ácido pirofosfórico

El fósforo, arsénico y antimonio forman los ácidos ORTO cuando se les suman 3 moléculas de agua a los óxidos correspondientes.

V	Fórmula	N. Sistemática	N. DE HIDRÓGENO	N. tradicional
3	$P_2O_3 + 3H_2O = H_6P_2O_6$ = $H_3PO_3$			Ácido ortofosforoso (A. Fosforoso)
5	$P_2O_5 + 3H_2O = H_6P_2O_8$ = $H_3PO_4$		trihidrógeno(tetraoxidofosfato)	Ácido ortofosfórico (A. Fosfórico)

También se ve el ortobórico, e incluso el ortoperyódico, aunque no es lo habitual.

\*El cromo y el manganeso cuando actúan como no metales también forman ácidos:

Valencia	Fórmula	N. tradicional
6	$CrO_3 + H_2O = H_2CrO_4$	Ácido crómico
6	$(**)2 CrO_3 + H_2O = H_2Cr_2O_7$	Ácido docrómico

(\*\*) El docrómico se forma con 2  $CrO_3$

Valencia	Fórmula	N. tradicional
6	$MnO_3 + H_2O = H_2MnO_4$	Ácido mangánico
7	$Mn_2O_7 + H_2O = H_2Mn_2O_8 = HMnO_4$	Ácido permangánico
4	$H_2MnO_3$	Ácido manganoso

Notar que en tradicional, el **manganeso** que tiene valencia para ácidos (4,6,7) no utiliza el hiposo, oso, ico; sino el oso, ico, perico, que no es lo habitual.

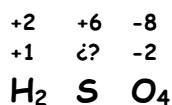
# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2

## OBTENCIÓN DE LA VALENCIA DE UN ELEMENTO DENTRO DE UN COMPLEJO:



La manera de extraer la valencia en el ácido si nos dan la fórmula y tenemos que nombrarla:



El hidrógeno siempre con valencia +1, y el oxígeno con -2 en los oxoácidos y el del elemento central se encuentra teniendo en cuenta que el total del compuesto es cero. (+6 en el caso del ejemplo).

Una forma rápida de Identificar las valencias es el siguiente cuadro, donde prácticamente están todos los oxácidos, aunque hay que memorizarlo:

Valencias →	1,3,5,7	2,4,6	1,3,5	1,3,5	1,3,5	2,4
-------------	---------	-------	-------	-------	-------	-----

Hipo_oso	<b>H Cl O</b>	<b>H<sub>2</sub>S O<sub>2</sub></b>	<b>H P O</b>	<b>H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	<b>H<sub>3</sub>P O<sub>2</sub></b>	
_oso	<b>H Cl O<sub>2</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>S O<sub>3</sub></b>	<b>H P O<sub>2</sub></b>	<b>H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>H<sub>3</sub>P O<sub>3</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>C O<sub>2</sub></b>
_ico	<b>H Cl O<sub>3</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>S O<sub>4</sub></b>	<b>H P O<sub>3</sub></b>	<b>H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b>	<b>H<sub>3</sub>P O<sub>4</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>C O<sub>3</sub></b>
Per_ico	<b>H Cl O<sub>4</sub></b>					

N

Elementos →	F,Cl,Br,I,At	S,Se,Te,Po	P,As,Sb,Bi	C,Si
			Meta      Piro      (orto)*	

\*Se puede y se suele omitir el prefijo orto.

Hay varias Excepciones y no todas aceptadas por todo el mundo:

- El Boro forma el Ácido Ortobórico (bórico) (con valencia 3) → H<sub>3</sub>B O<sub>3</sub>
- El anhídrido y el ácido en tradicional que forma el F que sólo tiene valencia 1, se nombra como hipofluoroso.

## 10. SALES DE ÁCIDOS HIDRÁCIDOS. (SALES BINARIAS)

Se obtienen sustituyendo los hidrógenos del ácido hidrácido (hidrógeno con no metales del grupo 16 y 17) correspondiente por un metal.

Se nombran con el nombre del no metal terminado en -uro seguido del nombre del metal. Si el metal tiene más de una valencia se indica al final, en números romanos y entre paréntesis.

El número de hidrógenos que se le quitan al ácido se le pone como subíndice al metal.

Ácido Hidrácido	Fórmula	N.COMPOSICIÓN	N. STOCK	N. n° de carga	N. tradicional
HF	CaF <sub>2</sub>	Difluoruro de calcio	fluoruro de calcio		fluoruro cálcico
HCl	FeCl <sub>3</sub>		cloruro de hierro (III)	cloruro de hierro(3+)	cloruro férrico
HBr			bromuro de cadmio		
HI			yoduro de cromo (II)		
H <sub>2</sub> S	Pt <sub>2</sub> S <sub>4</sub> = PtS <sub>2</sub>	Disulfuro de platino	sulfuro de platino (IV)		
H <sub>2</sub> Se	Al <sub>2</sub> Se <sub>3</sub>				
H <sub>2</sub> Te		Yoduro de oro			telururo auríco
HCl	CuCl <sub>2</sub>			cloruro de cobre(2+)	

# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2.



## 11. SALES DE ÁCIDOS OXÁCIDOS, OXOSALES:

Son compuestos ternarios formados por un metal, un no metal y el oxígeno.

Se obtienen a partir de los ácidos oxácidos sustituyendo los hidrógenos de éstos por un metal.

Vamos a estudiar dos tipos de sales de ácidos oxácidos, las sales neutras y las sales ácidas.

### 11.1. Sales neutras.

Se obtienen sustituyendo **todos** los hidrógenos de un ácido oxácidoo por un metal.

La valencia del metal se le pone como subíndice al resto del ácido sin los hidrógenos. El número de hidrógenos que se le quiten al ácido se le ponen como subíndice al metal.

Se nombran sustituyendo los sufijos que utilizábamos en el ácido (-oso e -ico) por los sufijos -ito y -ato respectivamente.

Prefijos y sufijos utilizados en los ácidos		Prefijos y sufijos utilizados en las sales	
HIPO-	-OSO	HIPO-	-ITO
	-OSO		-ITO
	-ICO		-ATO
PER-	-ICO	PER-	-ATO
Puede ayudarte a recordar la equivalencia de sufijos la siguiente frase: Cuando el OSO toca el pITO, perICO toca el silbATO.			

### EJEMPLOS EN NOMENCLATURA TRADICIONAL, DE LA SAL Y SU ÁCIDO DE PARTIDA:

Ácido de partida	Nombre del ácido (tradicional)	Sal	Nombre de la sal (tradicional)
HClO	Ácido hipocloroso	Ca(ClO) <sub>2</sub>	Hipoclorito de calcio
HClO <sub>2</sub>	Ácido cloroso	Ca(ClO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	Clorito de calcio
HClO <sub>3</sub>	Ácido clórico	Sn(ClO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub>	Clorato de estannico
HClO <sub>4</sub>	Ácido perclórico	Li(ClO <sub>4</sub> )	Perclorato de litio
H <sub>2</sub> SO <sub>2</sub>	Ácido hiposulfuroso	Ca <sub>2</sub> (SO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> = Ca(SO <sub>2</sub> )	Hiposulfito de calcio
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>		Pb <sub>2</sub> (SO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> = Pb(SO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Sulfito plúmbico
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Sulfato de aluminio
H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Ácido pirofosfórico	Fe <sub>4</sub> (P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ) <sub>3</sub>	Pirofosfato férrico
H <sub>3</sub> AsO <sub>3</sub>	Ácido ortoarsenioso	K <sub>3</sub> (AsO <sub>3</sub> )	Ortoarsenito de potasio

# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2



## EJEMPLOS DE SALES OXOÁCIDAS EN LAS DIFERENTES NOMENCLATURAS:

Sal	N.COMPOSICIÓN	Tradicional	N. DE ADICIÓN (*)
$\text{FeSO}_4$	tetraoxidosulfato de hierro	Sulfato Ferroso	Tetraoxidosulfato(2-) de hierro(2+)
$\text{NaClO}$			oxidoclorato(1-) de sodio
$\text{NaNO}_3$			trioxidonitrato(1-) de sodio
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	bis(tetraoxidofosfato de tricalcio		tetraoxidofosfato(3-) de calcio
$\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$	tris(trioxidosulfato) de dialuminio	sulfito de Aluminio	
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$			Tetraoxidosulfato(2-) de hierro(3+)
$\text{Co}(\text{NO}_3)_3$	tris(trioxidonitrato) de cobalto		
$\text{Cu}(\text{MnO}_4)_2$		permanganato cúprico	
$\text{Na}_2\text{SO}_3$	trioxidosulfato de disodio		
$(\text{NH}_4)_2\text{SiO}_3$			
$\text{KClO}_2$			
$\text{NiBO}_3$	trioxidoborato de níquel	ortoborato niquelico	
$\text{CaSO}_4$			
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$		Dicromato de potasio	Heptaoxidodicromato(2-) de potasio
		cromato de sodio	
$\text{Sn}(\text{ClO})_4$	Tetrakis(oxidoclorato) de estaño		Oxidoclorato(1-) de estaño(4+)
$\text{K}_3\text{AsO}_3$			
$\text{Fe}_4(\text{P}_2\text{O}_7)_3$			
	Dioxidotelurato de cobre		
	Tetraoxidomanganato de dilitio		
$\text{K}_2\text{CO}_2$		Carbonito de potasio	Dioxidocarbonato(2-) de potasio
$\text{K}_2\text{CO}_3$			

(\*) NOMENCLATURA DE ADICIÓN DE OXOSALES: Se nombra el anión - **no el elemento central** - (con su carga) y tras la palabra "de", el catión con su número de carga (si hubiera que distinguirla). El anión en este caso siempre es con -ato:

KIO (hipoyodito de potasio): anión es  $\text{IO}^-$ , catión es  $\text{K}^+$ ; en consecuencia, óxidoyodato(1-) de potasio

La manera de obtener la valencia de los elementos, si nos dan la fórmula, es la misma que con el ejemplo de los ácidos: el Oxígeno (-2) y de la fórmula se extrae la valencia del elemento sustituido por el hidrógeno.

# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2.



## 11.2. Sales ácidas.

Son compuestos que se obtienen sustituyendo **PARTE DE LOS HIDRÓGENOS** de un ácido oxácido por un metal.

Se nombran con la palabra hidrógeno precedida de los prefijos di- ( $H_2$ ), tri- ( $H_3$ ) seguido del nombre de la sal correspondiente.

Puede ayudar a nombrar este tipo de sales consultar la nomenclatura de los iones, al final de este cuadernillo.

(Cuando se sustituyen la mitad de los hidrógenos, en ocasiones se antepone el prefijo bi -bicarbonato-) Se antepone al nombre de la sal neutra, di-, tri-, y la palabra HIDRÓGENO, según el número de hidrógenos que quedan sin sustituir.

Ácido de partida	Nombre del ácido	Sal	N. TRADICIONAL
$H_2SO_2$	Ácido hiposulfuroso	$Ca(HSO_2)_2$	hidrogenohiposulfito de calcio
$H_2SO_3$	Ácido sulfuroso	$Pb(HSO_3)_4$	hidrogenosulfito de plomo(IV)
		$Fe(HSO_3)_2$	Hidrogenosulfito de hierro(II)
		$KHSO_3$	hidrogenosulfito de potasio
$H_2SO_4$	Ácido sulfúrico	$Cr(HSO_4)_3$	hidrogenosulfato de cromo (III) <b>BISULFATO CRÓMICO</b>
$H_4As_2O_5$	Ácido piroarsenioso	$Sr(H_3As_2O_5)_2$	Trihidrogeno piroarsenito de estroncio
$H_4Sb_2O_5$	Ácido piroantimonioso	$Mg_2(H_2Sb_2O_5)_2 = Mg(H_2Sb_2O_5)$	Dihidrogeno piroantimonito de Magnesio
		$NaHCO_3$	Hidrogenocarbonato de sodio
		$CaHPO_4$	Hidrogenofosfato de calcio
			Hidrogeno (orto)fosfato de magnesio
			Hidrogeno trioxosulfato (IV) de sodio
			Dihidrogenofosfato de cobre (II)
		$H_2KAsO_4$	Hidrogeno (orto) arseniato de potasio. Di hidrogeno tetraoxoarseniato (V) de potasio
		$HKSO_4$	Bisulfato de potasio

Sal	N. TRADICIONAL	N. COMPOSICIÓN	N. ADICIÓN
$Pb(HSO_3)_4$	hidrogenosulfito de plomo(IV)	tetrakis[hidrogeno(trioxidosulfato)] de plomo	
$Fe(HSO_3)_2$	Hidrogenosulfito de hierro(II)	bis[hidrogeno(trioxidosulfato)] de hierro	hidrogeno(trioxidosulfato)(1-) de hierro
$Fe(HSO_4)_2$			hidrogeno(tetraoxidosulfato)(1-) de hierro
$KHSO_3$	hidrogenosulfito de potasio		
$Cr(HSO_4)_3$	hidrogenosulfato de cromo (III) <b>BISULFATO CRÓMICO</b>	tris[hidrogeno(tetraoxidosulfato)] de cromo	
$NaHCO_3$	Hidrogenocarbonato de sodio (bicarbonato de sodio)	hidrogeno(trioxidocarbonato) de sodio	hidrógeno(trioxidocarbonato)(1-) de sodio
$Ca(HCO_3)_2$	Hidrogenocarbonato de calcio (bicarbonato de calcio)		

# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2.



<chem>CaHPO4</chem>	Hidrogenofosfato de calcio	hidrogeno(tetraoxifosfato) de calcio	
<b>Sal</b>	<b>N. TRADICIONAL</b>	<b>N. COMPOSICIÓN</b>	<b>N. ADICIÓN</b>
	Hidrogeno trioxosulfato de sodio		
	Dihidrogenofosfato de cobre (II)		
<chem>HKSO4</chem>	Bisulfato de potasio		
<chem>LiHCO3</chem>			hidrogeno(trioxidocarbonato)(1-) de litio
<chem>Fe(H2PO3)3</chem>			dihidrogeno(trioxifosfato)(1-) de hierro

## 12. PERÓXIDOS.

Se caracterizan por llevar el grupo PEROXO o peróxido (- O - O -) también representado  $O_2^{2-}$ ; dióxido(2-) cuando utilizamos la **nomenclatura de composición del número de carga**.

Los podemos considerar como óxidos con más oxígeno del que corresponde por la valencia de este elemento.

Fórmula general:  $X_2(O_2)_n$  (donde n es la valencia del elemento X) (no se simplifica el 2 de debajo del oxígeno)

NOMENCLATURAS DE COMPOSICIÓN					
V	Fórmula	ESTEQUIOMÉTRICA	STOCK DEL N° DE OXIDACIÓN	EWENS-BASSETT N° DE CARGA	TRADICIONAL
1	<chem>H2O2</chem>		peróxido de hidrógeno		Peróxido de hidrógeno = Agua oxigenada
1	<chem>Na2O2</chem>	dióxido de disodio			
1	(*) <chem>N2O2</chem>	Dióxido de dinitrógeno	peróxido de nitrógeno (I)		-----
2	<chem>Ca2O4 = CaO2</chem>				
2	<chem>Ba2O4 = BaO2</chem>	Dióxido de Bario			
					Peróxido de litio
2	<chem>FeO2</chem>	Dióxido de Hierro	peróxido de Hierro (II)		Peróxido ferroso
2	<chem>CuO2</chem>		peróxido de cobre(II)	dióxido(2-) de cobre(2+)	
3	<chem>Fe2O6</chem>				Peróxido férrico

(\*) Notar que es de los pocos casos que el nitrógeno tiene valencia (I), y en tradicional se nos acaban los prefijos. (también se llama protóxido de nitrógeno y es el gas de la risa (hilarante))

# FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

CUADERNILLO FORMULACIÓN INORGÁNICA V36.2



## 13. IONES:

Notar como se nombran basándose en la sal de la que provienen por disociación de la misma:

ACIDO DE PARTIDA	IÓN	TRADICIONAL	ADICIÓN (grupos hidróxido + óxido, todos -ato, carga del ión)	N. DE HIDRÓGENO (para los que contengan hidrógeno)
$H_3PO_4$	$H_2PO_4^-$	Ión dihidrogenofosfato	dihidroxidodioxidofosfato(1-)	dihidrogeno (tetraoxidofosfato)(1-)
$H_3PO_4$	$HPO_4^{2-}$	Ion hidrogenofosfato	hidroxidotrioxidofosfato(2-)	hidrogeno (tetraoxidofosfato)(1-)
$H_3PO_4$	$PO_4^{3-}$	Ión fosfato		-----
	$ClO_2^-$			
$HNO_3$	$NO_3^-$		trioxidonitrato(1-)	-----
$H_2SO_4$	$SO_4^{2-}$	Ión sulfato	tetraoxidosulfato(2-)	-----
	$MnO_4^-$	-----		
$H_2SO_4$	$HSO_4^-$	Ión hidrogenosulfato (bisulfato)	hidroxidotrioxidosulfato(1-)	hidrogeno (tetraoxidosulfato)(1-)
$H_2SO_3$	$HSO_3^-$	Ion hidrogenosulfito		hidrogeno (trioxidosulfato)(1-)
$H_2SO_3$	$SO_3^{2-}$	Ion sulfito		-----
$H_2CO_3$	$HCO_3^-$	Ion hydrogenocarbonato		hidrogeno(trioxidocarbonato)(1-)
$H_2CO_3$	$CO_3^{2-}$	Ion carbonato		-----
	$CO_2^{2-}$	Ion carbonito	dioxidocarbonato(2-)	-----
-----	$K^+$	Catión potasio		-----
-----	$Fe^{3+}$	Catión férrico	hierro(3+)	-----
	$Mg^{2+}$		magnesio(2+)/magnesio	
	$ClO_4^-$	perclorato		-----
		Ión clorito		-----
	$I^-$	Ión ioduro	-----	-----
$HCl$		Ión cloruro	-----	-----
	$N^{3-}$	Ión nitruro	-----	-----
	$HS^-$	Ión hidrogenosulfuro	-----	-----
	$NH^{2-}$	Ión dihidrogenonitruro	-----	-----
-----	$NH_4^+$	Ión amonio	-----	
-----	$H_3O^+$	Ión hidronio/oxonio	-----	-----
-----	$H^+$	Catión hidrógeno Protón	hidrógeno(1+)	-----