

## FORMULACIÓN INORGÁNICA.

Las fórmulas contienen los símbolos de los elementos que constituyen el compuesto y unos subíndices que representan el nº de átomos de ese elemento que contiene la molécula en las sustancias covalentes o la proporción de los mismos en los compuestos iónicos.

Como norma general el orden en que deben escribirse los elementos es el siguiente:

METAL H NO METAL O

Ejemplos.  $NaH$ ,  $CaO$ ,  $HBr$ ,  $CO$ ,  $KCl$ ,  $NaHCO_3$

Excepciones: los hidróxidos como  $NaOH$  y los hidruros de los grupos 13,14,15:  $NH_3$ ,  $SiH_4$ , etc,

Los compuestos binarios de no metales se escriben en el orden :

B, Si, C, Sb, As, P, N, H, Te, Se, S, I, Br, Cl, F (VER TABLA AL FINAL)

### 1.SUSTANCIAS SIMPLES

Están constituidas por átomos del mismo elemento

- **Metales** : se representan por su símbolo:  $Ag$ ,  $K$ ,  $Fe$ ,  $Ba$ ;  $Pb$ , etc (se suele añadir el subíndice (s) sólido)
- **Gases Nobles**, son monoatómicos:  $He$ ,  $Ar$ ,  $Kr$  ..
- **No metales**: diatómicos  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$   
poliatómicos  $P_4$ ,  $S_8$ ,  $S_6$ ,  $O_3$  (ozono), ..

**VALENCIA**: capacidad de combinación de un átomo para unirse con otro.

- En los compuestos iónicos la valencia coincide con la carga del ión. Puede ser + ó -
- En los compuestos covalentes es igual al nº total de enlaces formados por cada átomo.

**ESTADO DE OXIDACIÓN** : es la carga (+ o -) que tendría un átomo en un compuesto si todos los enlaces fueran iónicos,

Ejemplos.	$PCl_5$	$K_2S$	$Fe_2O_3$	$CaCO_3$
Estados de oxidación	+5 -1	+1 -2	+3 -2	+2 +4 -2

Utilizaremos los términos estado de oxidación y valencia de forma indistinta

La suma de las valencias (o estados de oxidación) de todos los átomos de un compuesto neutro es 0.

VALENCIAS (estados de oxidación) MÁS HABITUALES

Algunos elementos tienen valores de valencia fijos:

#### METALES

- **ALCALINOS** y  $Ag$  +1
- **ALCALINO-TERREOS** y  $Zn$  +2
- $Al$  +3

Los metales siempre tienen valencia +

#### NO METALES

- **F** : -1
- **O** : -2 (Excepto en peróxidos :-1)

	Con metales	Unido a O (u otro átomo con valencia negativa)
H	-1	+1
B		+3
C, Si	-4	+2,+4
N, P, As, Sb	-3	+1,+3,+5
S, Se, Te	-2	+4,+6
Cl, Br, I	-1	+1,+3,+5,+7

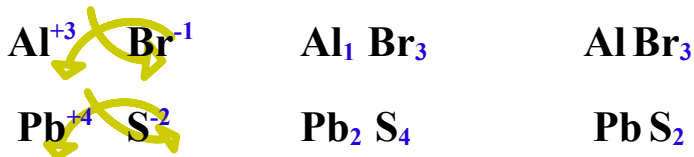


El átomo escrito a la izquierda tiene valencia positiva y el de la derecha negativa (excepto en los hidruros de los grupos 14 y 15)

## 2.OBTENCIÓN DE LA FORMULA DE UN COMPUESTO BINARIO.

Sustancias constituidas por dos elementos. (Para obtener su fórmula supondremos que todas ellas están constituidas por iones)

- Se escriben los símbolos de los elementos en orden S
- Se busca el valor de la valencia o nº de oxidación de cada uno se escriben como superíndice.



- Se busca el subíndice necesario para que la suma de las valencias (o números de oxidación) sea igual a 0, para ello se **intercambian** esos valores escribiéndolos como subíndices (siempre deben ser nº enteros, sin signo y el 1 no se escribe) Si se puede los subíndices se simplifican.

### NOMBRE DEL COMPUESTO.

Dado un compuesto binario cualquiera  $A_nB_m$  puede nombrarse de dos formas:

#### NOMENCLATURA SISTEMÁTICA:

El nombre del compuesto se lee de derecha a izquierda:

- Nombre del 2º elemento, B, acabado en **-uro**, y a continuación el nombre del primero, A, sin modificar.
- Se añaden los prefijos griegos correspondientes al subíndice que acompaña a cada elemento:

Si B es OXIGENO → OXIDO  
Si B es AZUFRE → SULFURO  
Si B es HIDROGENO → HIDRURO

- 1: **mono**; 2: **di**; 3: **tri**; 4: **tetra**; 5: **penta**; 6: **hexa**; 7: **hepta**; 8: **octa**,....
- El prefijo **mono** puede suprimirse si ello no supone ambigüedad, debe indicarse obligatoriamente cuando el elemento A tiene más de una valencia

	$\text{Fe}_3\text{As}_2$	<b>di</b> arsenuro de <b>tri</b> hierro
	$\text{CuSe}$	<b>mono</b> selenuro de cobre
	$\text{Br}_2\text{O}_5$	<b>penta</b> óxido de <b>di</b> bromo
Ejemplos	$\text{PtI}_4$	<b>tertra</b> yoduro de platino
	$\text{CaBr}_2$	<b>di</b> bromuro de calcio bromuro de calcio
	$\text{FeO}$	<b>mono</b> óxido de hierro

Se puede suprimir el prefijo di pues Ca solo tiene valencia+2

Debe utilizarse el prefijo mono, pues El Fe tiene también puede tener valencia +3

#### NOMENCLATURA STOCK :

El nombre del compuesto se forma igual que en la N. sistemática pero no se utilizan prefijos.

Si A tiene varias valencias se indica la valencia utilizada entre paréntesis con numeración romana: I,II,III, IV

$\text{Fe}^{+2} \text{As}^{-3}$	$\text{Fe}_3\text{As}_2$	arsenuro de hierro (II)
$\text{Cu}^{+2} \text{Se}^{-2} \rightarrow \text{Cu}_2\text{Se}_2$	$\text{CuSe}$	selenuro de cobre (II)
$\text{Br}^{+5} \text{O}^{-2}$	$\text{Br}_2\text{O}_5$	óxido de bromo (V)
$\text{Pt}^{+4} \text{I}^{-1}$	$\text{PtI}_4$	yoduro de platino (IV)
$\text{Ca}^{+2} \text{Br}^{-1}$	$\text{CaBr}_2$	bromuro de calcio (II)

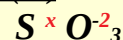
No se escribe (II) pues Ca solo tiene esa valencia

En N. sistemática no se necesita saber cuáles son las valencias con que han actuado los átomos

$\text{SO}_3$ : el nombre SISTEMÁTICO es **trioxido de azufre**

Pero en N. Stock es necesario saber la valencia del elemento escrito en primer lugar, a veces no es evidente y hay que hacer un pequeño cálculo:

$\text{SO}_3$ : su nombre STOCK no es óxido de azufre (III)



$$X + 3(-2) = 0 \quad X = +6$$

**OXIDO DE AZUFRE(VI)**

### 3.COMPUUESTOS TERNARIOS

Sustancias constituidas por 3 elementos. No hay una forma general de obtener todos los compuestos ternarios.

#### hidróxidos $M(OH)_a$

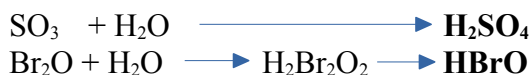
Un metal y el grupo OH repetido tantas veces como la valencia del metal

	<i>Nombre sistemático</i>	<i>Nombre STOCK</i>	
Ba(OH) <sub>2</sub>	<b>D</b> ihidróxido de bario	hidróxido de bario(II)	— hidróxido de bario
Ni(OH) <sub>3</sub>	<b>tri</b> hidróxido de níquel	hidróxido de níquel(III)	
AuOH	<b>mono</b> hidróxido de oro	hidróxido de oro(I)	
Pt(OH) <sub>4</sub>	<b>tetra</b> hidróxido de platino	hidróxido de platino(IV)	

#### OXOÁCIDOS $H_a X_b O_c$

X = NO METAL ( o un metal de transición: Cr, Mn, V,..)

OBTENCION : **OXIDO** No metal + H<sub>2</sub>O → **ácido** ( se simplifica si se puede)



#### Nomenclatura tradicional:

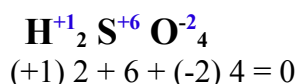
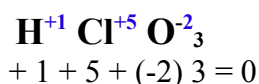
Todos llevan delante la palabra *Ácido* y se utilizan prefijos y sufijos que hacen referencia a la valencia del no metal: *ácido sulfúr-ico* , *ácido hipo-brom-oso*

- Si solo hay un ácido, por ejemplo de Carbono, el prefijo es **-ico** (*ácido carbónico*)
- Si hay 2 ácidos el de mayor valencia es **-ico** y el de menor **-oso**
- Si hay 3 ácidos serian : **-ico**, **-oso**, **hipo-...-oso** ( de mayor a menor valencia)
- Si hay 4 ácidos serian : **per-.....-ico**, **-ico**, **-oso**, **hipo-.....-oso**

Columna	13 B	14 C, Si	15 N*	16 S, Se, Te	17 Cl, Br, I	Valencia
+7					HClO <sub>4</sub> perclórico	+7
+6				H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> sulfúrico		+6
+5			HNO <sub>3</sub> nítrico		HClO <sub>3</sub> clórico	+5
+4		H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> carbónico		H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> sulfuroso		+4
+3	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> bórico		HNO <sub>2</sub> nitroso		HClO <sub>2</sub> cloroso	+3
+1			HNO hiponitroso		HClO hipocloroso	+1
Otros ácidos			H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> fosfórico (Idem As y Sb)	H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> crómico H <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> dicrómico	HMnO <sub>4</sub> permangánico	

#### PAUTAS PARA RECORDAR

- SE PARTE DEL ÁCIDO QUE TIENE MAYOR VALENCIA (EL MAS OXIDADO) y se le va restando 1 OXIGENO para obtener los otros
- Los ácidos de elementos de una misma columna tienen la misma fórmula (salvo los de la columna 15: los ácidos de As y Sb se formulan y nombran como los de fósforo, no como los de nitrógeno)
- Si la valencia es la misma los ácidos tienen la misma fórmula , aunque sean de columnas distintas. ( HNO<sub>3</sub> y HClO<sub>3</sub>)
- Los ácidos de **columna impares** tienen un **numero impar de H**.
- Los ácidos de **columnas pares** tienen un **numero par de H**.
- La suma de las valencias de todos los átomos = 0



## OXOANIONES

Son iones negativos poliatómicos provenientes de oxoácidos:

**Nombre:** deriva del nombre del ácido de partida cambiando los sufijos **-ico** por **-ato** y **-oso** por **-ito**

Ácido	oxoanión
per-..... <b>-ico</b>	per-..... <b>-ato</b>
<b>-ico</b>	<b>-ato</b>
<b>-oso</b>	<b>-ito</b>
hipo-..... <b>-oso</b>	hipo..... <b>-ito</b>

Si un oxoácido se disuelve en agua se disocia dando un/os ion/es positivo,  $H^+$ , y un ion negativo, el oxoanión, (la suma de las cargas de los  $H^+$  y del oxoanión tiene que ser 0)

Ejemplos:

ácido	oxoanión
$HClO_4$ <i>ácido perclórico</i>	$H^+ + (ClO_4)^{-1}$ <i>ion perclorato</i>
$H_2SO_3$ <i>ácido sulfuroso</i>	$2 H^+ + (SO_3)^{-2}$ <i>ion sulfito</i>
$H_3PO_4$ <i>ácido fosfórico</i>	$3 H^+ + (PO_4)^{-3}$ <i>ion fosfato</i>
$HBrO$ <i>ácido hipobromoso</i>	$H^+ + (BrO)^{-1}$ <i>ion hipobromito</i>

## OXISALES

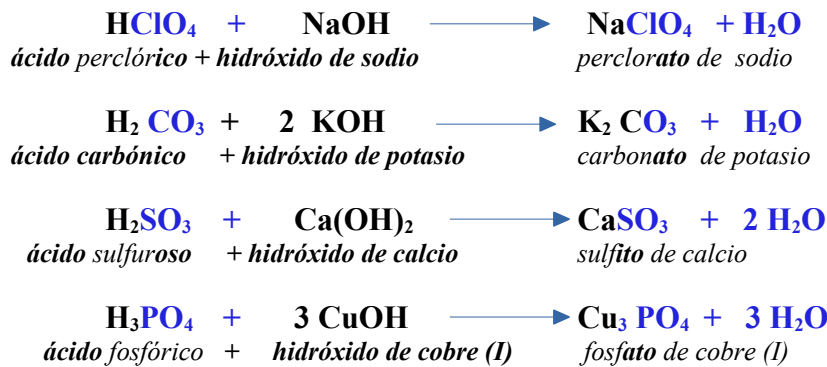


$X = NO \text{ METAL}$  (o un metal de transición:  $Cr, Mn, V, W$ )

$M = \text{metal}$

**OBTENCION:** **ácido + BASE (Hidróxido)  $\longrightarrow$  SAL +  $H_2O$**  Reacción de **NEUTRALIZACIÓN**

Ejemplos:



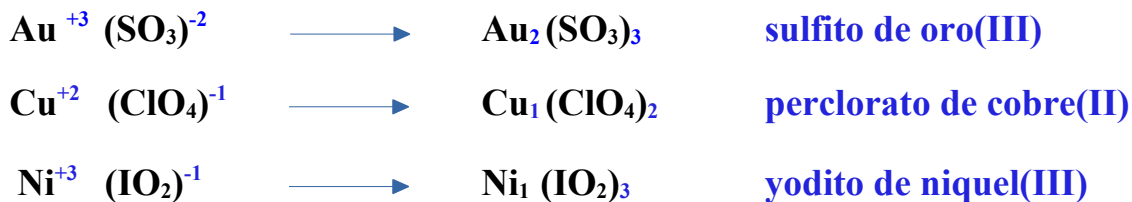
**Construcción DE LA FORMULA a partir del oxoanión**

Resultan de la combinación del metal (+) y el oxoanión (-). Se procede como en compuestos binarios:



**NOMBRE:**

Nombre del oxoanión seguido del metal y su valencia entre paréntesis en numeración romana.



## APÉNDICE 1. NOMBRES “especiales” DE LOS HIDRUROS NO METÁLICOS

Además de los nombres sistemáticos (trihidruro de nitrógeno o cloruro de hidrógeno, etc...) también se utilizan los siguientes nombres:

13		14		15		16		17	
<b>BH<sub>3</sub></b>	borano	<b>CH<sub>4</sub></b>	metano	<b>NH<sub>3</sub></b>	amoníaco	<b>H<sub>2</sub>O</b>	agua	<b>HF</b>	ácido fluorhídrico
		<b>SiH<sub>4</sub></b>	silano	<b>PH<sub>3</sub></b>	fosfano	<b>H<sub>2</sub>S</b>	ácido sulfhídrico	<b>HCl</b>	ácido clorhídrico
		<b>GeH<sub>4</sub></b>	germano	<b>AsH<sub>3</sub></b>	arsano	<b>H<sub>2</sub>Se</b>	ácido selenhídrico	<b>HBr</b>	ácido bromhídrico
				<b>SbH<sub>3</sub></b>	estibano	<b>H<sub>2</sub>Te</b>	ácido telurhídrico	<b>HI</b>	ácido yodhídrico

Los hidruros de los grupos 16 y 17 son sustancias que disueltas en agua presentan carácter ácido, de ahí su nombre tradicional

## APÉNDICE 2. Orden de escritura de los átomos en un compuesto binario

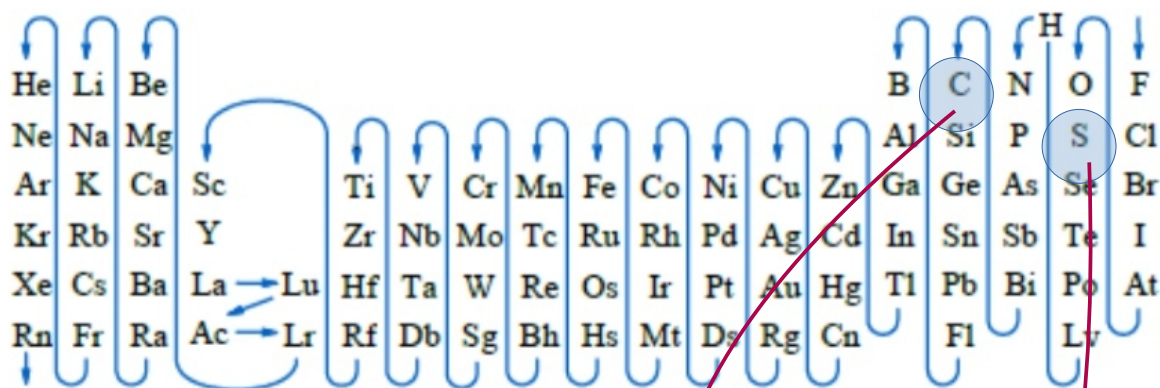


Figura 2. Secuencia de los elementos para formular y nombrar los compuestos químicos.

Se escribe a la derecha el elemento que se encuentra en primer lugar siguiendo la flecha, y el otro a la izquierda:

Ejemplos:

<b>incorrecto</b>	<b>correcto</b>
<b>ONa<sub>2</sub></b>	<b>Na<sub>2</sub>O</b>
<b>H<sub>3</sub>B</b>	<b>BH<sub>3</sub></b>
<b>F<sub>3</sub>P</b>	<b>PF<sub>5</sub></b>
<b>O<sub>3</sub>As<sub>2</sub></b>	<b>As<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>
<b>H<sub>3</sub>N</b>	<b>NH<sub>3</sub></b>
<b>SH<sub>2</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>S</b>
<b>ClH</b>	<b>HCl</b>



**APÉNDICE 3** Los óxidos de los halógenos (columna 17) deben escribirse como: O<sub>3</sub>Cl<sub>2</sub>, O<sub>5</sub>Br<sub>2</sub>... etc. según las normas de 2005, (ya que el Cl o el Br aparecen antes que el oxígeno) pero en los libros anteriores a esa fecha, e incluso en muchos posteriores, aparecen escritos en la forma entonces normativa: Cl<sub>2</sub>O, Br<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, etc. por lo que serán aceptadas ambas formas y sus correspondientes nombres

Normativa 2005

**O<sub>3</sub>Cl<sub>2</sub>** dicloruro de trioxígeno  
**O<sub>5</sub>Br<sub>2</sub>** dibromuro de pentaóxígeno

Normativa anterior.

**Cl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** óxido de cloro(III)  
**Br<sub>2</sub>O<sub>5</sub>** óxido de bromo(V)