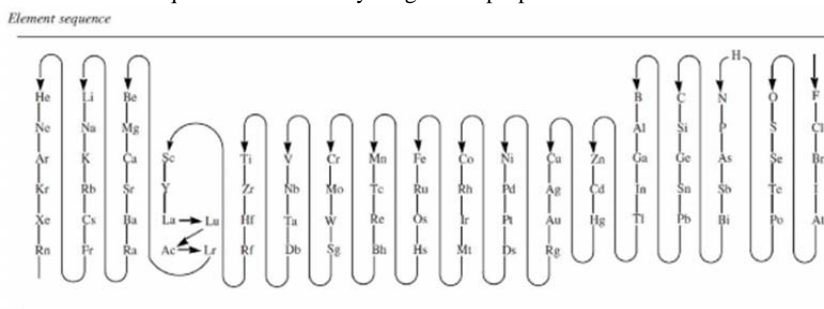


FORMULACIÓN QUÍMICA INORGÁNICA

● NORMAS GENERALES PARA ESCRIBIR LAS FÓRMULAS

En la fórmula de un compuesto se escriben juntos los símbolos de los átomos y un número al lado derecho del símbolo en posición subíndice, que indica la cantidad que hay de ese elemento. Ej: Fe_2O_3 , es una sustancia que contiene hierro y oxígeno en proporción 2:3.

- Cuando un subíndice afecta a más de un átomo se utilizan paréntesis. Ej: $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- Si se trata de un ión se escribe en primer lugar el número (carga) y luego el signo (“+” o “-”).
- El estado de agregación se indica: (s) = sólido, (l) = líquido, (g) = gas y (ac) = disuelto, escrito al lado de la fórmula sin espacio. $\text{I}_2(\text{s})$, $\text{NaCl}(\text{ac})$
- Para escribir las fórmulas, el elemento, de los dos, que aparezca en último lugar siguiendo el camino trazado será el que primero se escriba.



● NORMAS GENERALES PARA ESCRIBIR

LOS NOMBRES DE LAS SUSTANCIAS: Sistemas de nomenclatura que vamos a utilizar:

- A) **COMPOSICIÓN** o estequiométrica : Está basada en la composición: informa sobre los átomos que componen la sustancia y en qué proporción están. **proporción que se puede indicar de tres maneras distintas:**
- Mediante **prefijos multiplicadores** (mono, di, tri, ...) para entidades sencillas o (bis, tris, tetrakis, pentakis, ...) para entidades complejas. El “mono” es superfluo a menos que se quiera enfatizar la estequiometría al comparar sustancias relacionadas, no es necesario en compuestos binarios si no existe ambigüedad. No se pueden eliminar letras, no se puede decir pentóxido, si pentaóxido. **Fe_2O_3 trióxido de dihierro**
 - Mediante los **números de oxidación**, que se escriben entre paréntesis, en números romanos, al lado del nombre del elemento, sin dejar espacio. Cuando el elemento tiene un único estado de oxidación no se indica en el nombre del compuesto. **Fe_2O_3 óxido de hierro(III)**
 - Con **números de carga**, que se escriben entre paréntesis, primero el nº y luego el signo, al lado del nombre del elemento, sin dejar espacio. Si se escribe el 1. IMPORTANTE **este sistema de nomenclatura sólo se puede utilizar en compuestos iónicos**. **Fe_2O_3 óxido de hierro(3+)**

Los **números de oxidación** representan la carga aparente de un átomo cuando se combina con otros para formar una molécula, el número de electrones cedidos o ganados por ese átomo en relación al átomo aislado. Reglas para determinar números de oxidación:

- El nº de oxidación de los elementos en su estado natural es cero, ya sean átomos aislados (Ag, He) moléculas diatómicas (O_2) o poliatómicas (S_8).
- El número de oxidación del oxígeno es -2 salvo en los peróxidos que es -1 y en su combinación con el F que es +2.
- El número de oxidación del H es +1 cuando está unido a átomos no metálicos y -1 cuando lo está a átomos metálicos.
- El Flúor tiene número de oxidación -1 para todos sus compuestos.
- Cuando los elementos de los grupos 15,16 y 17 forman compuestos binarios usan su número de oxidación más bajo.
- Los elementos de los grupos 1, 2 y 3 siempre tienen números de oxidación +1, +2 y +3 respectivamente.

1 H +1,-1																	2 He 0				
3 Li +1	4 Be +2															5 B +3	6 C +2,+4,-4	7 N +1,+2,+3,+4,+5	8 O -2	9 F -1	10 Ne 0
11 Na +1	12 Mg +2															13 Al +3	14 Si +2,+4,-4	15 P +1,+3,+5,-3	16 S +2,+4,+6,-2	17 Cl +1,+3,+5,+7,-1	18 Ar 0
19 K +1	20 Ca +2	21 Sc +3	22 Ti +2,+3,+4	23 V +2,+3,+4,+5	24 Cr +2,+3,+4,+6	25 Mn +2,+3,+4,+7	26 Fe +2,+3	27 Co +2,+3	28 Ni +2,+3	29 Cu +1,+2	30 Zn +2	31 Ga +3	32 Ge +2,+4,-4	33 As +1,+3,+5,-3	34 Se +2,+4,+6,-2	35 Br +1,+3,+5,-1	36 Kr 0				
37 Rb +1	38 Sr +2	39 Y +3	40 Zr +2,+3,+4	41 Nb +3,+4,+5	42 Mo +2,+3,+4,+6,+7	43 Tc +2,+3,+4,+7,+8	44 Ru +2,+3,+4,+6,+7,+8	45 Rh +2,+3,+4,+6	46 Pd +2,+4	47 Ag +1	48 Cd +2	49 In +3	50 Sn +2,+4	51 Sb +1,+3,+5,-3	52 Te +4,+6,-2	53 I +1,+3,+5,-1	54 Xe 0				
55 Cs +1	56 Ba +2	57 La +3	58 Hf +3,+4	59 Ta +2,+3,+4,+5	60 W +2,+3,+4,+6,+7	61 Re +2,+3,+4,+6,+7,+8	62 Os +2,+3,+4,+6,+7,+8	63 Ir +3,+4	64 Pt +2,+4	65 Au +1,+3	66 Hg +1,+2	67 Tl +1,+3	68 Pb +2,+4	69 Bi +3,+5	70 Po +2,+4	71 At +1,+3,+5,-1	72 Rn 0				

La suma de todos los números de oxidación en un compuesto neutro, debe ser cero y en un ion poliatómico, coincide con la carga del ion.

- B) **SUSTITUCIÓN:** El origen de esta nomenclatura son los hidruros no metálicos, que son nombrados como los hidrocarburos y usando los sufijos que fueran necesarios. La IUPAC sigue aceptando, como no podía ser de otro modo, los nombres de amoníaco para el NH_3 y agua para el H_2O , pero dejan de ser aceptados los nombres comunes de fosfina (PH_3), arsina (AsH_3) y estibina (SbH_3).

Hay nombres de sustancias que no siguen ningún sistema pero que debido al amplio uso son aceptados. La IUPAC quiere transmitir la idea de que no existe un nombre correcto único y absoluto para una sustancia.

En la medida de que el nombre describe a un compuesto de forma inequívoca, el nombre es correcto.

● NORMAS GENERALES PARA NOMBRAR SUSTANCIAS E IONES SIMPLES

Las **sustancias simples** son las que están formadas por una sola clase de átomos. En este grupo se incluyen las sustancias formadas por un solo elemento, aunque puedan tener más de un átomo:

- los **metales** (Ag, Ni ...): se nombran del mismo modo que el elemento que los compone: plata, níquel,
- los **gases monoatómicos** (He, Ne ...): se nombran como el elemento que los compone: helio, neón...
- las **moléculas homonucleares** (N_2 , P_4): se nombran utilizando el prefijo numeral que corresponda: dinitrógeno, tetrafósforo, salvo el oxígeno (O_2) y el ozono (O_3) que la IUPAC acepta como nombres correctos. Ante la duda, usad el prefijo numeral, con el que se obtiene un nombre sistemático que es aceptado por la IUPAC, dióxígeno o trióxígeno, son correctos.

BH ₃ borano	CH ₄ metano	NH ₃ azano	H ₂ O oxidano
	SiH ₄ silano	PH ₃ fosfano	H ₂ S sulfano
		AsH ₃ arsano	H ₂ Se selano
		SbH ₃ estibano	H ₂ Te telano

En cuanto a los **IONES**, átomos o grupo de átomos con carga (+): cationes) o (-): aniones.

- Los **aniones monoatómicos** se nombran con el sufijo **-uro** al final del nombre del átomo del que se elimina la última vocal, salvo el del oxígeno, que se nombra como óxido. La carga del ión se indica con el n° de carga. Cuando no haya ambigüedad puede omitirse el n° de carga
- En los **aniones homonucleares**, se usan prefijos numerales que indican el n° de átomos que componen el anión, y también hay nombres comunes, que son aceptados por la IUPAC: C_2^{2-} : dicarburo(2-) o acetiluro O_2^- : dióxido(1-) o superóxido
- Los **cationes monoatómicos** se nombran usando el nombre del elemento con el n° de carga entre paréntesis, que no se debe omitir aunque no haya ambigüedad.
- **Iones poliatómicos**: hay que saber los nombres de NH_4^+ : azanio (se acepta amonio) H_3O^+ : oxidanio (se acepta oxonio) OH^- : hidróxido CN^- : cianuro

Fórmula	mediante número de carga
Cl^-	cloruro(1-) o cloruro
H^-	hidruro(1-) o hidruro
N^{3-}	nitruro(3-) o nitruro
S^{2-}	sulfuro(2-) o sulfuro
O^{2-}	óxido(2-) u óxido
C^{4-}	carburo(4-) o carburo

Fórmula	mediante número de carga
Fe^{2+}	ion hierro(2+)
Fe^{3+}	ion hierro(3+)
Au^+	ion oro(1+)
Au^{3+}	ion oro(3+)

Bien escrito	Na^+	Ca^{2+}	Cl^-	S^{2-}	$(SO_4)^{2-}, SO_4^{2-}$
Mal escrito	Na^+	Ca^{-2}	Cl^-	S^{-2}	$(SO_4)^{-2}, SO_4^{-2}$

COMPUESTOS BINARIOS

Stancias formadas por dos tipos de átomos distintos. Para escribir la **fórmula**, si el nombre está en la nomenclatura estequiométrica los **subíndices** coinciden con los prefijos de cantidad, pero si se utilizan n° de oxidación o n° de carga, los subíndices de cada elemento, deben calcularse.

<i>trisulfuro de dicobalto</i>	<i>óxido de hierro(2+)</i>	<i>cloruro de calcio</i>
El compuesto contiene azufre y cobalto en la proporción 3:2. El orden de colocación es primero Co y luego azufre y la fórmula será: Co_2S_3	El compuesto contiene hierro y oxígeno; el anión óxido tiene carga -2 y el hierro +2, luego para conseguir que la suma de la parte positiva y negativa sea cero, la proporción ha de ser 1:1 y la fórmula es: FeO	Sustancia formada por calcio y cloro; el nombre no incluye ninguna indicación, ya que no hay ambigüedad: el anión cloruro tiene carga -1 y el catión Ca tiene carga +2, la proporción ha de ser 1:2 y la fórmula será: $CaCl_2$

A. **Nomenclatura de composición**: Se lee la fórmula de derecha a izquierda y la proporción entre los átomos se puede indicar de tres formas:

- mediante **prefijos multiplicadores**: mono, di, tri, **Secuencia**: nombre de elemento de la derecha con el sufijo **-uro** (salvo el oxígeno que se nombra como óxido), después la preposición **de** y por último el nombre del elemento de la izquierda.
- mediante el **número de oxidación**: la misma secuencia, pero colocando al final del nombre entre paréntesis y en números romanos el número de oxidación del elemento escrito a la izquierda.
- mediante el **número de carga**: sólo válida para los compuestos iónicos, con lo que debemos estar seguros de que el compuesto tiene esa naturaleza, por lo tanto no es muy aconsejable. La misma secuencia poniendo después del nombre de cada elemento, entre paréntesis, la carga del ión en números arábigos. Recuerda que si no existe ambigüedad, la carga del anión se puede omitir, pero no se puede hacer lo mismo con la del catión.

Fórmula	prefijos multiplicadores	número de oxidación	número de carga
FeO	monóxido de hierro	óxido de hierro(II)	óxido de hierro(2+)
K_2O	óxido de dipotasio	óxido de potasio	óxido de potasio(1+)
N_2O_3	trioxido de dinitrógeno	óxido de nitrógeno(III)	-----

Para escribir la **fórmula** de un compuesto binario, se intercambian los n° de oxidación o las cargas de los elementos y se colocan como subíndices del otro elemento, simplificándose cuando sea posible. En la nomenclatura estequiométrica, los subíndices coinciden con los prefijos de cantidad.

- ☒ Cuando los elementos tienen un único estado de oxidación, no se indica en el nombre del compuesto.
- ☒ Las **combinaciones binarias del O con los elementos del grupo 17**, supone una novedad: el O debe escribirse a la izquierda de la fórmula: OF_2 difluoruro de oxígeno o fluoruro de oxígeno (II) OCl_2 dicloruro de oxígeno o cloruro de oxígeno (-II)
- ☒ Los **peróxidos** son combinaciones del O_2^{2-} (anión peróxido) con un elemento metálico (grupos 1 y 2) o no metálico. El O actúa con n° de oxidación -1 y no **puede simplificarse el subíndice 2** en la fórmula. H_2O_2 peróxido de hidrógeno (dioxidano), cuyas disoluciones acuosas reciben el nombre comercial de agua oxigenada. Para nombrarlos podemos hacerlo de dos formas:

Li_2O_2 peróxido de litio o dióxido de dilitio

BaO_2 peróxido de bario o dióxido de bario

- ☒ **Combinaciones binarias del H**: el H actúa con número de oxidación -1 cuando se combina con metales y elementos de los grupos 13, 14 y 15, mientras que si se combina con los no metales de los grupos 16 y 17 actúa con n° de oxidación +1. Las disoluciones acuosas de estos compuestos tienen carácter ácido (**HIDRÁCIDOS**) y se han nombrado tradicionalmente con la palabra ácido + nombre del elemento con la terminación **-hídrico**.

La IUPAC desaconseja el uso de este tipo de nombres que no denotan una composición definida. Aun así no está de más que los conozcas porque son muy comunes en la bibliografía química.

fórmula	Prefijos multiplicadores	Nombre en dis. acuosa
HCl	cloruro de hidrógeno	ácido clorhídrico
H_2S	sulfuro de hidrógeno	ácido sulfhídrico
HF	fluoruro de hidrógeno	ácido fluorhídrico
H_2Se	seleniuro de hidrógeno	ácido selenhídrico

- ☒ En las combinaciones de un metal y un no metal (**sales binarias**) se nombra primero el no metal con la terminación **-uro** y a continuación el metal usando prefijos de cantidad o el n° de oxidación del metal. NiS sulfuro de níquel o sulfuro de níquel(II)

B. **Nomenclatura de sustitución**: Considera como compuestos "padres" los hidruros de los grupos 13 al 17, que reciben nombres específicos. **Se admiten nombres comunes: amoniac (NH₃) y agua (H₂O)**

Grupo 13		Grupo 14		Grupo 15		Grupo 16		Grupo 17	
BH_3	borano	CH_4	metano	NH_3	azano	H_2O	oxidano	HF	fluorano
AlH_3	aluminio	SiH_4	silano	PH_3	fosfano	H_2S	sulfano	HCl	clorano
GaH_3	galano	GeH_4	germano	AsH_3	arsano	H_2Se	selano	HBr	bromano
InH_3	indano	SnH_4	estannano	SbH_3	estibano	H_2Te	telano	HI	yodano
TlH_3	talano	PbH_4	plumbano	BiH_3	bismutano	H_2Po	polano	AtH	astatano

COMPUESTOS TERNARIOS

Son compuestos que están formados por tres átomos de distinta naturaleza, por tres elementos diferentes. En este grupo se incluyen los **HIDRÓXIDOS**, los **OXOÁCIDOS** y las **OXOSALES**.

- **HIDRÓXIDOS**: compuestos iónicos formados por el anión $(OH)^-$ y un catión metálico o algún otro (ión amonio NH_4^+). La estequiometría debe ser la adecuada, para que el n° de cargas (+) sea igual al de (-) \Rightarrow se tiene que cumplir que **n° de $(OH)^- =$ carga positiva del catión.**

Para formularlos se escribe primero el símbolo del catión y luego el del hidróxido y se colocan los subíndices siguiendo las indicaciones de los prefijos multiplicadores; en caso de usar el nº de oxidación o el de carga, se colocan los grupos (OH), necesarios para que la suma de la parte positiva y la parte negativa sea cero. **Si el subíndice del grupo (OH) fuese 1, ni se escribe el número ni se escribe el paréntesis** en la nomenclatura del número de oxidación pero si en la del número de carga.

Para nombrarlos: hidróxido + de + nombre del catión; se utilizan prefijos mono-, di-, tri-... para indicar la cantidad de (OH) o bien los números de oxidación o de carga del otro elemento.

Fórmula	prefijos multiplicadores	número de oxidación	número de carga
NaOH	hidróxido de sodio	hidróxido de sodio	hidróxido de sodio(1+)
Cu(OH) ₂	dihidróxido de cobre	hidróxido de cobre(II)	hidróxido de cobre(2+)
Mg(OH) ₂	dihidróxido de magnesio	hidróxido de magnesio	hidróxido de magnesio(2+)

● OXOÁCIDOS:

Son compuestos ternarios tipo $H_aX_bO_c$ donde X puede ser un elemento no metálico o un metal de transición con alto nº de oxidación Cr (6+), Mn (7+). El número de oxidación del H es +1 y el del oxígeno -2.

Para formularlos se escribe el símbolo del elemento X con el estado de oxidación adecuado X^{n+} se pone el mínimo número de oxígenos O^{2-} para superar las cargas positivas de X^{n+} y se añaden los H^+ necesarios para la neutralización de las cargas.

Para nombrarlos la IUPAC recomienda dos formas de nomenclatura: la tradicional (clásica o vulgar) y la de hidrógeno.

➤ **NOMENCLATURA TRADICIONAL:** Para utilizarla hay que conocer todos los números de oxidación que puede tener el elemento X y distinguirlos haciendo uso de prefijos y sufijos:

➤ **NOMENCLATURA DE HIDRÓGENO:** En esta nomenclatura, la palabra hidrogeno se escribe sin tilde y no hay espacios ni guiones en el nombre.

(prefijo de cantidad)(hidrogeno)(prefijo)(oxido)(prefijo)(raíz del átomo central-ato)

☒ OXOANIONES:

Nomenclatura tradicional: cambia la terminación “-oso” o “-ico” del ácido por “-ito” o “-ato”, respectivamente, nombrándose como ion o anión, en vez de ácido CO_3^{2-} ión carbonato; SO_3^{2-} ión sulfito

Nomenclatura composición (estequiométrica): Se nombran los elementos, indicando el número de átomos de cada uno con prefijos de cantidad y la carga del anión con el número de carga.

(prefijo)(oxido)(prefijo de cantidad)(átomo central-ato)(carga del anión)

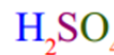
● OXOSALES:

Resultan de la combinación de un anión de un oxoácido y un catión por lo que se nombran como si de compuestos “binarios” se tratara.

Elementos	números de oxidación para formar oxoácidos			
	hipo- -oso	-oso	-ico	per- -ico
halógenos (Cl, Br, I)	+1	+3	+5	+7
anfígenos (S, Se, Te)	+2	+4	+6	
nitrogenoideos (N, P, As, Sb)	+1	+3	+5	
carbonoideos (C, Si)			+4	
boro			+3	
Mn			+6	+7
Cr, Mo, W			+6	
V			+5	

orden del nº de oxidación del átomo central, si puede presentar ...					
prefijo	sufijo	cuatro	tres	dos	uno
per-	-ico	más alto			
	-ico	segundo	más alto	más alto	
	-oso	tercero	intermedio	más bajo	
hipo-	-oso	más bajo	más bajo		

dihidrogeno(tetraoxidosulfato)



en el ácido		Número de oxidación del átomo central	en el oxoanión	
prefijo	sufijo		prefijo	sufijo
per-	-ico	más alto	per-	-ato
	-ico	segundo		-ato
	-oso	tercero		-ito
hipo-	-oso	más bajo	hipo-	-ito



tetraoxidosulfato(2-)

heptaóxido dicromato(2-)

	Nomenclatura de composición	Nomenclatura tradicional
Fórmula	Nombre del oxoanión, sin la carga + de + nombre del catión. La proporción de ambos se indica con prefijos multiplicadores. Cuando se usan prefijos de cantidad alternativos (bis, tris, ...) se coloca el nombre del sustituyente correspondiente entre paréntesis.	Nombre del oxoanión, sin la carga + de + nombre del catión + (el número de carga o el número de oxidación).
Cu₂SO₄	tetraoxidosulfato de dicobre	sulfato de cobre(I) // sulfato de cobre(1+)
Fe(ClO₃)₂	bis(trioxidoclorato) de hierro	clorato de hierro (II) // clorato de hierro(2+)
Ca(PO₃)₂	bis(trioxidofosfato) de calcio	metafosfato de calcio

☒ **Es importante no añadir las cargas cuando se usan prefijos multiplicadores, en caso contrario estaríamos mezclando dos formas de indicar las proporciones.**

EJERCICIOS FORMULACIÓN INORGÁNICA

1. Escribe la fórmula de las siguientes sustancias:

Nombre	Fórmula
sulfuro de hierro(II)	
monóxido de níquel	
cloruro de cromo(II)	
difluoruro de oxígeno	
sulfuro de aluminio	
hidruro de estaño(IV)	
óxido de arsénico(III)	

Nombre	Fórmula
óxido de oro(3+)	
hidruro de litio	
dibromuro de plomo	
pentaóxido de dinitrógeno	
dióxido de dirubidio	
óxido de platino(4+)	
dióxido de magnesio	

2. Escribe el nombre de las siguientes sustancias:

Fórmula	Nombre
K ₂ Se	
CO	
O ₃	
PH ₃	
SnO ₂	
AgCl	
PbI ₄	

Fórmula	Nombre
HCl	
BaO ₂	
Au ₂ O	
CoTe	
SO ₃	
O ₅ I ₂	
SbH ₃	

3. Escribe la fórmula o el nombre de las siguientes sustancias:

Fórmula	Nombre
Sn(OH) ₄	
Li ₂ CO ₃	
HNO ₃	
Bi(OH) ₃	
CuH ₂	
H ₂ SO ₃	
ZnSO ₃	
HIO ₄	
Ni(OH) ₂	
NH ₃	
HClO ₃	
CuNO ₃	
Sn(BrO) ₂	
H ₂ MnO ₄	
K ₂ O	
CaSO ₂	
CoS	
AgNO ₂	

Nombre	Fórmula
hidróxido de cobre(2+)	
ácido selenioso	
hidróxido de aluminio	
ácido sulfhídrico	
carbonato de sodio	
dioxidoclorato(1-) de hierro(3+)	
peróxido de bario	
clorito de sodio	
hidróxido de cadmio	
ácido perclórico	
trihidruro de boro	
tetraoxidomanganato de potasio	
hidróxido de cesio	
sulfito de plomo(II)	
ácido clorhídrico	
sulfato de cromo(III)	
peróxido de litio	
clorato de estroncio	

4. Escribe la fórmula o el nombre de los siguientes compuestos:

Nombre	Fórmula
pentaóxido de diantimonio	
ácido permangánico	
hidruro de platino(II)	
dicloruro de heptaoxígeno	
óxido de plomo(II)	
arseniato de oro(I)	
dióxido de silicio	
óxido de fósforo(V)	
ácido sulfhídrico	
bis(trioxidobromato) de berilio	
manganato de sodio	
tetraoxidoclorato(1-)	
óxido de níquel	
hidruro de magnesio	
sulfato de hierro(II)	
sulfuro de disodio	
tetrafósforo	
trihidróxido de oro	
hipoclorito de sodio	
trioxidoseleniato(2-)	
carbonato de plata	

Fórmula	Nombre
MgSO ₄	
NaOH	
H ₂ O ₂	
H ₃ O ⁺	
K ₂ O ₂	
BaI ₂	
Cd(BrO ₂) ₂	
CsNO ₃	
S ²⁻	
KIO ₂	
Li ₂ O	
HgClO ₄	
Fe ₂ O ₃	
ZnSO ₄	
SO ₃ ²⁻	
Sn(IO ₂) ₂	
NH ₃	
PbSO ₃	
SiH ₄	
Cr ₂ (CO ₃) ₃	
AsH ₃	