

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA EN QUÍMICA INORGÁNICA

Denominamos nomenclatura al conjunto de normas necesarias para nombrar las fórmulas de sustancias u otras especies químicas como los iones y formulación, al procedimiento utilizado para establecer las fórmulas de las sustancias y especies químicas.

En este apéndice hemos seguido las últimas recomendaciones de la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), con las que intenta homogeneizar los distintos criterios que se utilizan para escribir las fórmulas y los nombres de las sustancias químicas. Por razones de diversa índole, algunos compuestos, como el ácido sulfúrico, se siguen identificando con su nombre tradicional. Esto ha llevado a la IUPAC a admitirlos como válidos.

Tanto para formular como para nombrar se ha utilizado tradicionalmente el concepto de **valencia**. En la actualidad, este concepto ha caído en desuso y se prefiere el de **número de oxidación** (en adelante **n.ox**). El n.ox. de un átomo en una sustancia o ion es un número ficticio (al contrario que la **carga eléctrica** que es real). Se define como la diferencia entre el número de electrones que un átomo neutro tiene en la capa de valencia y el número de electrones que tendría en un enlace químico, después de asignar los electrones de enlace al átomo más electronegativo. Así, en el NaCl, como el sodio transfiere su único electrón de valencia al Cl que se queda con un electrón de más, el n.ox. del Na es +1 y el del Cl -1. En el caso del CO₂, los electrones de los dobles enlaces C=O se asignan al oxígeno, por ser éste más electronegativo que el carbono. De esta manera el carbono se quedará sin sus electrones que le son asignados a los átomos de oxígeno; en consecuencia, el n.ox. del C será +4 y el del O -2.

Este procedimiento para calcular los n.ox. requiere identificar los enlaces químicos presentes, lo que puede resultar tedioso y, en el caso de moléculas complicadas, difícil. Para salvar esta situación se dispone de un conjunto de reglas (que no estudiamos aquí) que permiten calcular de forma muy sencilla el n.ox. Además, una regla que deberemos tener en cuenta siempre es que la suma de los n.ox. de todos los átomos en una molécula neutra es cero y en un ion poliatómico coincide con la carga del ion. Así en el CO₂ (dióxido de carbono), por ejemplo, la suma del n.ox. del C (+4) y del n.ox. de cada O (-2) es $+4 + (-2-2) = 0$; en el NH₄⁺ (ion amonio), la suma del n.ox. del N (-3) y del n.ox. de cada H (+1) es $-3 + (+1+1+1+1) = +1$. En el cuadro que se incluye al final de este apéndice, se encuentran los n.ox. más frecuentes.

En las páginas que siguen, hemos recogido lo que consideramos que es necesario que aprendan los alumnos de bachillerato. Esto nos ha llevado a renunciar a estudiar la nomenclatura tradicional. Aunque aparece en muchos libros de texto y se emplea profusamente fuera del ámbito académico (en industrias o laboratorios), creemos que este pequeño sacrificio facilita que se pueda dedicar el escaso horario lectivo de la asignatura de química a otros contenidos más formativos o de mayor actualidad.

Si bien el estudio de la nomenclatura y la formulación es necesario, no debe considerarse como un conjunto de reglas que tienen que ser memorizadas sin más, sino que deben tratarse en estrecha relación con los enlaces químicos. Nuestro objetivo es que nombres correctamente, aunque no de todas las maneras posibles, las especies químicas más frecuentes cuando conozcas su fórmula y que las formulas cuando conozcas algunos de sus nombres.

Finalmente, queremos señalar que saber formular o nombrar las sustancias no significa, necesariamente, saber química. La formulación y la nomenclatura forman parte de la química pero conocer el lenguaje no significa que se comprenda el significado de las cosas que se dicen.

1. SUSTANCIAS SIMPLES

El n.ox. de un elemento en una sustancia simple es cero. Se nombran utilizando prefijos numerales que indican el número de átomos del elemento, que se escriben como subíndice, en la fórmula de la sustancia. Cuando el subíndice es la unidad no se utiliza el prefijo *mono*.

Fórmula	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura Tradicional
O ₂	Dioxígeno	Oxígeno
O ₃	Trioxígeno	Ozono
H ₂	Dihidrógeno	Hidrógeno
Fe	Hierro	Hierro
Ne	Neón	Neón

2. SUSTANCIAS COMPUESTAS

2.1 COMBINACIONES BINARIAS

Para formular las sustancias binarias, se coloca a la derecha el elemento más electronegativo y a la izquierda el menos electronegativo.

Óxidos

Son combinación de cualquier elemento con el oxígeno, en las que el **n.ox. de éste es -2**. (O⁻²). Se tiene que cumplir que la suma de los n.ox. debe ser cero. Así por ejemplo en el óxido de litio, como el n.ox. del Li es +1, la fórmula es Li₂O. Para el óxido de magnesio, al ser el n.ox. del Mg +2, la fórmula será MgO.

Fórmula	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura Stock
K ₂ O	Monóxido de dipotasio	Óxido de potasio
Cu ₂ O	Monóxido de dicobre	Óxido de cobre (I)
Fe ₂ O ₃	Trióxido de dihierro	Óxido de hierro (III)
CO	Monóxido de carbono	Óxido de carbono (II)
SiO ₂	Dióxido de silicio	Óxido de silicio (IV)
N ₂ O ₅	Pentóxido de dinitrógeno	Óxido de nitrógeno (V)

En la nomenclatura de Stock, en el caso de que el metal tenga un solo n.ox., no es necesario especificarlo.

En la nomenclatura sistemática, cuando los dos subíndices son 1, el prefijo “mono” sólo es necesario utilizarlo como prefijo de la palabra óxido (monóxido de carbono, en lugar de monóxido de monocarbono). En el caso de que solo uno de los dos elementos tenga como subíndice 1, puede no utilizarse el prefijo “mono” (óxido de dipotasio en lugar de monóxido de dipotasio o dióxido de silicio en lugar de dióxido de monosilicio).

Peróxidos

En estos compuestos **el oxígeno tiene de n.ox. -1**. Hay que tener en cuenta que los átomos de O con n.ox. -1 no existen como átomos aislados, sino que se presentan en grupos de dos átomos (O₂⁻²).

Apéndice: Formulación y nomenclatura en Química Inorgánica

La nomenclatura sistemática de los peróxidos es la misma que la de los óxidos (K_2O_2), dióxido de dipotasio; CaO_2 , dióxido de calcio). No se utiliza la nomenclatura de Stock. También se utiliza el nombre tradicional (peróxido de potasio y peróxido de calcio).

<i>Fórmula</i>	<i>Nomenclatura sistemática</i>	<i>Nomenclatura Tradicional</i>
Na_2O_2	Dióxido de disodio	Peróxido de sodio
BaO_2	Dióxido de bario	Peróxido de bario
H_2O_2	Dióxido de dihidrógeno	Peróxido de hidrógeno
MgO_2	Dióxido de magnesio	Peróxido de magnesio

Hidruros.

Son combinaciones del hidrógeno con otro elemento.

Hidruros metálicos.

El hidrógeno que tiene n.ox. -1 se combina con un metal con n.ox. positivo. De forma análoga a los óxidos, cuando el metal solo tiene un n.ox. no es necesario indicarlo (NaH , hidruro de sodio, en lugar de hidruro de sodio (I))

<i>Fórmula</i>	<i>Nomenclatura sistemática</i>	<i>Nomenclatura Stock</i>
KH	Hidruro de potasio	Hidruro de potasio
NiH_3	Trihidruro de níquel	Hidruro de níquel (III)
CuH_2	Dihidruro de cobre	Hidruro de cobre (II)
PbH_4	Tetrahidruro de plomo	Hidruro de plomo (IV)

Hidruros no metálicos de los grupos 13, 14 y 15

El hidrógeno tiene n.ox. +1 y, obviamente, el otro elemento tiene un n.ox. negativo. Estos hidruros constituyen una **excepción**, pues en la fórmula se escribe el elemento menos electronegativo a la derecha. Así, para la combinación del hidrógeno y el nitrógeno, y según la regla general, se debería escribir H_3N en lugar de NH_3 (fórmula aceptada para el amoníaco).

<i>Fórmula</i>	<i>Nomenclatura sistemática</i>	<i>Nomenclatura Stock</i>	<i>Nomenclatura tradicional</i>
BH_3 (*)	Trihidruro de boro	Hidruro de Boro (III)	Borano
CH_4	Tetrahidruro de carbono	Hidruro de carbono (IV)	Metano
SiH_4	Tetrahidruro de silicio	Hidruro de silicio (IV)	Silano
NH_3	Trihidruro de nitrógeno	Hidruro de nitrógeno (III)	Amoníaco
PH_3	Trihidruro de fósforo	Hidruro de fósforo (III)	Fosfina

(*) En realidad el BH_3 no existe. El hidruro de boro estable es el B_2H_6 cuyo nombre es diborano (hexahidruro de diboro)

Hidruros no metálicos de los grupos 16 y 17

Apéndice: Formulación y nomenclatura en Química Inorgánica

El hidrógeno tiene n.ox. +1, por lo que no se trata de hidruros propiamente dichos. Al escribirse, según la regla general, como HX, se nombran con la raíz del nombre del elemento X terminado en -uro, y a continuación “de hidrógeno”.

Fórmula	Nomenclatura sistemática	En disolución acuosa (hidrácidos)
HI	Yoduro de hidrógeno	Ácido yodhídrico
HBr	Bromuro de hidrógeno	Ácido bromhídrico
H ₂ S	Sulfuro de dihidrógeno o Sulfuro de hidrógeno	Ácido sulfhídrico
H ₂ Se	Seleniuro de dihidrógeno o Seleniuro de hidrógeno	Ácido selenhídrico

Al formar cada elemento un solo compuesto con el hidrógeno, la nomenclatura sistemática se puede simplificar (yoduro de hidrógeno en lugar de monoyoduro de hidrógeno y sulfuro de hidrógeno en lugar de sulfuro de dihidrógeno).

Las disoluciones acuosas de estos compuestos tienen propiedades ácidas, por lo que se denominan **hidrácidos**. Para nombrarlos se utiliza el prefijo “ácido” y el sufijo “hídrico”. Así, por ejemplo, la disolución acuosa del cloruro de hidrógeno (HCl) se denomina ácido clorhídrico [HCl (aq)]

Otras combinaciones binarias

En este grupo se incluyen las combinaciones **metal-no metal** y **no metal-no metal**. El elemento más electronegativo se escribe a la derecha y al nombrar la sustancia se emplea el sufijo **-uro**, que se añade al nombre de dicho elemento, seguido del nombre del otro elemento.

En las combinaciones no metal-no metal el elemento que en la fórmula figura a la izquierda emplea siempre uno de los n.ox. positivos. Aquel elemento que figura a la derecha utiliza el n.ox. negativo. Así, por ejemplo, en el triyoduro de fósforo (PI₃), el n.ox. del yodo es -1; en cambio, en el heptafluoruro de yodo (IF₇), el n.ox. del yodo es +7.

Las combinaciones binarias metal-no metal se conocen como **sales neutras** (NaCl, CsI, BaSe).

Fórmula	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura Stock
FeS	Monosulfuro de hierro	Sulfuro de hierro (II)
PF ₃	Trifluoruro de fósforo	Fluoruro de fósforo (III)
AuCl ₃	Tricloruro de oro	Cloruro de oro (III)
SCl ₄	Tetracloruro de azufre	Cloruro de azufre (IV)
MnS ₂	Disulfuro de manganeso	Sulfuro de manganeso (IV)

2.2. COMBINACIONES TERNARIAS

Hidróxidos

Apéndice: Formulación y nomenclatura en Química Inorgánica

Son compuestos que contienen el ion hidróxido, OH^- , unido a un catión, normalmente metálico. Fíjate que la suma de los n.ox. del O y del H es igual a la carga del ion (en efecto, el n.ox. del O es -2 y el del H es +1 y la suma de ambos es -1).

Hay que tener en cuenta que la carga eléctrica neta de la fórmula ha de ser cero.

Fórmula	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura Stock
$\text{Al}(\text{OH})_3$	Trihidróxido de aluminio	Hidróxido de aluminio
$\text{Pb}(\text{OH})_2$	Dihidróxido de plomo	Hidróxido de plomo (II)
$\text{Co}(\text{OH})_3$	Trihidróxido de cobalto	Hidróxido de cobalto (III)
$\text{Mn}(\text{OH})_4$	Tetrahidróxido de manganeso	Hidróxido de manganeso (IV)

La disolución de amoníaco en agua, llamada hidróxido de amonio es NH_4OH , ya que contiene los iones NH_4^+ y OH^-

Oxoácidos

Estas sustancias se denominan así por presentar carácter ácido y tener oxígeno en su molécula. Su fórmula general es $\text{H}_a\text{X}_b\text{O}_c$, en la que X suele ser un elemento no metálico aunque puede ser un metal de transición con alto n.ox. (Mn, Cr, W, etc.)

Para nombrar estos ácidos, según la nomenclatura **sistemática**, se indica mediante un prefijo (di, tri, tetra...) el número de átomos de oxígeno seguido de la terminación **-oxo**. A continuación se escribe mediante un prefijo (di, tri, tetra...) el número de átomos del elemento central seguido de la raíz del nombre de dicho elemento terminado en **-ato**, indicando entre paréntesis y con números romanos su número de oxidación. Finalmente se añade “de hidrógeno”. Así, por ejemplo, el H_2SO_4 se nombrará como Tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno. Observa que para poder nombrar un oxoácido es necesario averiguar, antes de nada, el n.ox. del átomo central.

En la llamada nomenclatura **sistemática funcional** se empieza nombrando el compuesto con la palabra “ácido” seguida, de forma análoga a la nomenclatura del párrafo anterior, por el número de átomos de oxígeno junto con la raíz del nombre del átomo central, pero terminado en **ico**, y añadiendo el n.ox. entre paréntesis en notación romana. En este caso, no es necesario poner al final “de hidrógeno”.

Fórmula	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura sistemática funcional
HNO_2	Dioxonitrato (III) de hidrógeno	Ácido dioxonítrico (III)
H_2SO_3	Trioxosulfato (IV) de hidrógeno	Ácido trioxosulfúrico (IV)
HIO_4	Tetraoxoyodato (VII) de hidrógeno	Ácido tetraoxoyódico (VII)
$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Heptaoxodicromato (VI) de hidrógeno	Ácido heptaoxodicrómico (VI)
H_2CrO_4	Tetraoxocromato (VI) de hidrógeno	Ácido tetraoxocrómico (VI)
H_2SO_2	Dioxosulfato (II) de hidrógeno	Ácido dioxosulfúrico (II)
HIO	Oxoyodato (I) de hidrógeno	Ácido oxoyódico (I)

Apéndice: Formulación y nomenclatura en Química Inorgánica

La IUPAC admite para determinadas sustancias los nombres de la nomenclatura tradicional. Esto se debe a la importancia (en la industria, el comercio, etc) de estos compuestos. En la siguiente tabla se indican aquellos oxoácidos cuyo nombre tradicional ha de memorizarse.

<i>Fórmula</i>	<i>Nomenclatura sistemática</i>	<i>Nomenclatura sistemática funcional</i>	<i>Nomenclatura tradicional</i>
HNO ₃	Trioxonitrato (V) de hidrógeno		Ácido nítrico
HNO ₂	Dioxonitrato (III) de hidrógeno	Ácido dioxonítrico (III)	Ácido nitroso
H ₂ SO ₄	Tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno	Ácido tetraoxosulfúrico (VI)	Ácido sulfúrico
H ₂ SO ₃	Trioxosulfato (IV) de hidrógeno	Ácido trioxosulfúrico (VI)	Ácido sulfuroso
H ₃ PO ₄	Tetraoxofosfato (V) de hidrógeno	Ácido tetraoxofosfórico (V)	Ácido fosfórico
HClO ₄	Tetraoxoclorato (VII) de hidrógeno	Ácido tetraoxoclórico (VII)	Ácido perclórico
H ₂ CO ₃	Trioxocarbonato (IV) de hidrógeno	Ácido trioxocarbónico (IV)	Ácido carbónico
HMnO ₄	Tetraoxomanganato (VII) de hidrógeno	Ácido tetraoxomangánico (VII)	Ácido permangánico
H ₂ CrO ₄	Tetraoxocromato (VI) de hidrógeno	Ácido tetraoxocrómico (VI)	Ácido crómico
H ₂ Cr ₂ O ₇	Heptaoxidicromato (VI) de hidrógeno	Ácido heptaoxidicrómico (VI)	Ácido dicrómico
H ₄ SiO ₄	Tetraoxosilicato (IV) de hidrógeno	Ácido tetraoxosilícico (IV)	Ácido silícico
H ₃ BO ₃	Trioxoborato (III) de hidrógeno	Ácido trioxobórico (III)	Ácido bórico

Iones

Un ion es un átomo o un grupo de átomos con carga eléctrica. Si tienen carga negativa se denominan aniones y si es positiva, cationes. Para nombrar los cationes monoatómicos se utiliza la palabra ion seguida del nombre del elemento y, si es necesario, su n.ox. entre paréntesis y con notación romana (ion sodio: Na⁺; ion cobre (I): Cu⁺). De los cationes poliatómicos, los más usuales son: H₃O⁺ (hidronio) y NH₄⁺ (amonio).

Para nombrar los aniones monoatómicos se escribe la raíz del elemento seguida de la terminación **-uro** (ion cloruro: Cl⁻; ion nitrato: N³⁻). Los aniones poliatómicos resultan

Apéndice: Formulación y nomenclatura en Química Inorgánica

de la eliminación total o parcial de los iones H^+ de los oxoácidos. Así, del H_2CO_3 se pueden formar dos aniones: HCO_3^- y CO_3^{2-} . El nombre de cada uno de ellos se obtiene eliminando la terminación “de hidrógeno” en el nombre sistemático del oxoácido de partida. En consecuencia, el HCO_3^- se denomina ion hidrógenotrioxocarbonato (IV), y el CO_3^{2-} ion trioxocarbonato (IV).

<i>Aniones</i>		<i>Cationes</i>	
Ion sulfuro	S^{2-}	Ion plata	Ag^+
Ion cianuro	CN^-	Ion hidronio	H_3O^+
Ion tetraoxosulfato (VI)	SO_4^{2-}	Ion aluminio	Al^{3+}
Ion trioxonitrato (V)	NO_3^-	Ion cobre (II)	Cu^{2+}
Ion heptaoxidocromato (VI)	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	Ion hierro (III)	Fe^{3+}
Ion óxido	O^{2-}	Ion calcio	Ca^{2+}
Ion Peróxido	O_2^{2-}	Ion hidrógeno (protón)	H^+
Ion hidróxido	OH^-	Ion cobre (I)	Cu^+
Ion dioxoclorato (III)	ClO_2^-	Ion plomo (IV)	Pb^{4+}
Ion tetraoxomanganato (VII) (ion permanganato)	MnO_4^-	Ion oro (III)	Au^{3+}
Ion dioxonitrato (III)	NO_2^-	Ion sodio	Na^+
Ion trioxonitrato (IV)	SO_3^{2-}	Ion amonio	NH_4^+

Por su extendido uso, se recoge en la tabla siguiente la nomenclatura tradicional de algunos aniones poliatómicos. El nombre tradicional se obtiene eliminando la palabra “ácido” del oxoácido de partida y cambiando su terminación “ico” por “ato” o su terminación “oso” por “ito”

<i>Oxoácido</i>		<i>Anión</i>	
<i>Fórmula</i>	<i>Nomenclatura tradicional</i>	<i>Fórmula</i>	<i>Nomenclatura tradicional</i>
HNO_3	Ácido nítrico	NO_3^-	Ion nitrato
HNO_2	Ácido nítrico	NO_2^-	Ion nitrito
H_2SO_4	Ácido sulfúrico	SO_4^{2-}	Ion sulfato
H_2SO_3	Ácido sulfuroso	SO_3^{2-}	Ion sulfito
H_3PO_4	Ácido fosfórico	PO_4^{3-}	Ion fosfato
HClO_4	Ácido perclórico	ClO_4^-	Ion perclorato
H_2CO_3	Ácido carbónico	CO_3^{2-}	Ion carbonato
HMnO_4	Ácido permangánico	MnO_4^-	Ion permanganato
H_2CrO_4	Ácido crómico	CrO_4^{2-}	Ion cromato
$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Ácido dicrómico	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	Ion dicromato
H_4SiO_4	Ácido silícico	SiO_4^{4-}	Ion silicato
H_3BO_3	Ácido bórico	BO_3^{3-}	Ion borato

Sales neutras

Además de las sales vistas en el apartado “Otras combinaciones binarias”, existen las sales neutras de los oxoácidos. Están formadas por un catión y un anión, de manera que la carga neta de la combinación de los iones sea cero.

Así en el Na_2SO_4 el catión es el Na^+ (ion sodio) y el anión es el SO_4^{2-} (ion tetraoxosulfato (VI)); el nombre de esta sal es tetraoxosulfato (VI) de sodio. Fíjate que primero se nombra primero el anión y luego el catión.

Apéndice: Formulación y nomenclatura en Química Inorgánica

<i>Fórmula</i>	<i>Nomenclatura sistemática</i>	<i>Nomenclatura tradicional</i>
KMnO ₄	Tetraoxomanganato (VII) de potasio	Permanganato de potasio
CaSO ₄	Tetraoxosulfato (VI) de calcio	Sulfato de calcio
AgNO ₃	Trioxonitrato (V) de plata	Nitrato de plata
Fe(NO ₂) ₃	Dioxonitrato(III) de hierro(III)	Nitrito de hierro (III)
Cu(ClO ₄) ₂	Tetraoxoclorato (VII) de cobre (II)	Perclorato de cobre (II)
Na ₃ PO ₄	Tetraoxofosfato (V) de sodio	Fosfato de sodio
K ₂ Cr ₂ O ₇	Heptaoxodicromato (VI) de potasio	Dicromato de potasio
Fe(NO ₃) ₃	Trioxonitrato (V) de hierro (III)	Nitrato de hierro (III)

Sales ácidas

En estas sales el anión posee algún hidrógeno ácido (esto es en disolución acuosa se libera como H⁺). Se nombran procediendo de la misma manera que el resto de las sales, es decir, primero el anión y luego el catión.

<i>Fórmula</i>	<i>Nomenclatura sistemática</i>
NaHCO ₃	Hidrógenotrioxocarbonato (IV) de sodio
NaHSO ₃	Hidrógenotrioxosulfato (IV) de sodio
KH ₂ PO ₄	Dihidrógenotetraoxofosfato (V) de potasio

El hidrógenotrioxocarbonato (IV) de sodio, NaHCO₃, es conocido ampliamente como “bicarbonato sódico”, un nombre que no es aceptado por la IUPAC.

Nota: Las sales ácidas son compuestos cuaternarios, ya que están formados por cuatro elementos.

Números de oxidación más comunes de elementos usuales

METALES				NO METALES	
+1	Li Litio	+1 +2	Cu Cobre Hg Mercurio	+1	H Hidrógeno (En los hidruros metálicos -1)
	Na Sodio			-1	F Flúor
	K Potasio	+1 +3	Au Oro	-2	O Oxígeno (En los peróxidos -1)
	Rb Rubidio				
Cs Cesio	+2 +3	Fe Hierro Co Cobalto Ni Niquel	-4 +4	C (+2) Carbono Si Silicio	
Ag Plata					
+ 2	Be Berilio	+2 +4	Sn Estaño Pb Plomo Pt Platino	-3 +3 +5	N (+1, +2, +4) Nitrógeno P (+1) Fósforo As Arsénico Sb Antimonio
	Mg Magnesio				
	Ca Calcio				
	Sr Estroncio	+2 +3 +4 +5 +6	Cr Cromo	-2 +2 +4 +6	S Azufre Se Selenio Te Teluro
	Ba Bario				
	Zn Cinc				
Cd Cadmio					
+ 3	B (-3) Boro	+2, +3 +4 +6 +7	Mn Manganeso	-1 +1 +3 +5 +7	Cl Cloro Br Bromo I Yodo
	Al Aluminio				

El oxígeno con n.ox. -1 y el mercurio +1 no existen como iones aislados, sino en agrupaciones diatómicas (dímeros) de fórmulas O_2^{2-} y Hg_2^{2+} , respectivamente.

CUADRO RESUMEN DE FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA INORGÁNICA

1. Compuestos binarios	Fórmulas/Nombres	Ejemplos
1.1 Óxidos: metálicos y no metálicos	N_xO_y Nomenclatura preferente: o. metálicos: Stock o. no metálicos: Sistemática	Na_2O (Óxido de sodio) PbO_2 [Óxido de plomo (IV)] Cl_2O_7 (Heptaóxido de dicloro) SO_3 (Trióxido de azufre)
1.2 Peróxidos	M_xO_2	K_2O_2 (Peróxido de potasio) BaO_2 (Peróxido de bario)
1.3 Hidruros metálicos.	MH_x	CuH_2 [Hidruro de cobre (II)] BiH_3 (Hidruro de bismuto)
1.4 Hidruros no metálicos: 1.4.1. Hidruros grupos 13, 14 y 15.	NH_x	NH_3 (Trihidruro de nitrógeno; amoníaco) CH_4 (Tetrahidruro de carbono; metano)
1.4.2 Hidruros grupos 16 y 17 (Hidrácidos).	H_xN	H_2S (Sulfuro de hidrógeno) (ácido sulfhídrico) HCl (Cloruro de hidrógeno) (ácido clorhídrico)
1.5 Combinaciones binarias metal-no metal: Sales binarias	M_xN_y	$FeCl_3$ [Cloruro de hierro (III)] Al_2S_3 [Sulfuro de aluminio]
1.6 Combinaciones binarias no metal - no metal.	$N_xN'_y$	CCl_4 (Tetracloruro de carbono) SF_6 (Hexafluoruro de azufre)

2. Compuestos ternarios	Fórmulas/Nombres	Ejemplos
2.1. Hidróxidos.	$M(OH)_x$	$Cu(OH)_2$ [Hidróxido de cobre (II)] $Ca(OH)_2$ (Hidróxido de calcio)
2.2. Oxoácidos.	HaX_bO_c	$HClO_3$ (ácido clórico) (Trioxo clorato (V) de hidrógeno). H_2SO_3 (ácido sulfuroso) [Trioxo sulfato (IV) de hidrógeno]
2.3. Oxosales	$M_a(X_bO_c)_d$	$Ba(ClO_3)_2$ [Trioxo clorato (V) de bario] $Pb(SO_4)_2$ [Sulfato de

Apéndice: Formulación y nomenclatura en Química Inorgánica

		plomo (IV)] [Tetraoxosulfato (VI) de plomo (IV)] $K_2Cr_2O_7$ (Dicromato de potasio) [Heptaoxidicromato (VI) de potasio]
Compuestos cuaternarios 2.4. Sales ácidas.	$M_a(H_bX_cO_d)_e$	$NaHCO_3$ [Hidrógenotrioxocarbonato (IV) de sodio]

3. Iones:	Especies cargadas	Ejemplos
3.1 Aniones	Monoatómicos: X^{n-} Poliatómicos: $X_aO_b^{n-}$	Cl^- (ion cloruro) S^{2-} (Ion sulfuro) SO_4^{2-} [Ion tetraoxosulfato (VI)] (ion sulfato) SO_3^{2-} [Ion trioxosulfato (IV)] (Ion sulfito) MnO_4^- [Ion tetraoxomanganato (VII)]
3.2 Cationes	Monoatómicos: Y^{n+} Poliatómicos.	Cu^{2+} [Ion cobre (II)] Al^{3+} (Ion aluminio) NH_4^+ (Ion amonio) Fe^{3+} [Ion hierro (III)]

Apéndice: Formulación y nomenclatura en Química Inorgánica

Ejercicios de formulación inorgánica propuestos en las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU) del Distrito Universitario de Canarias.

Formular o Nombrar (de una sola forma) según corresponda, las siguientes especies químicas:

Formular	Nombrar
1. Cloruro de nitrógeno (III) (Tricloruro de nitrógeno)	1. Cu^{2+}
2. Hidróxido de calcio	2. ClO_3^-
3. Peróxido de litio (Dióxido de litio)	3. H_2SO_4
4. Óxido de hierro (II)	4. K_2MnO_4
5. Sulfuro de sodio	5. HClO_4
6. Hidróxido de plomo (II)	6. CO_3^{2-}
7. Peróxido de potasio (Dióxido de dipotasio)	7. H_3PO_4
8. Hidróxido de plata	8. CaI_2
9. Óxido de estaño (IV)	9. NH_4ClO_3
10. Hidróxido de aluminio	10. NaHSO_4
11. Sulfuro de bario	11. HCO_3^-
12. Óxido de plata	12. PH_5
13. Hidróxido de sodio	13. H_2O_2
14. Sulfuro de hidrógeno (Ácido sulfhídrico)	14. HSO_4^-
15. Óxido de plomo (IV)	15. K_2O_2
16. Hidróxido de cobre (II)	16. H_2PO_4^-
17. Cloruro de níquel (II)	17. FeCl_3
18. Peróxido de bario (Dióxido de bario)	18. NaMnO_4
19. Hidruro de fósforo (III)	19. F^-
20. Hidróxido de potasio	20. NaHCO_3
21. Ácido trioxoclórico (V) (Ácido clórico)	21. Al^{3+}
22. Tetraoxomanganato (VII) de sodio (Permanganato sódico)	22. PO_3^-
23. Hidruro de potasio	23. Fe_2O_3
24. Peróxido de cobre (I)	24. LiHCO_3
25. Ácido tetraoxocrómico (VI) (Ácido crómico)	25. Mg^{2+}
26. Tetraoxosulfato (VI) de aluminio (Sulfato de aluminio)	26. Li_2O
27. Hidruro de magnesio	27. FeS
28. Hidróxido de bario	28. Na_2HPO_4
29. Trioxoclorato (V) de potasio (Clorato potásico)	29. Pb^{2+}
30. Óxido de bario	30. SO_3^{2-}
31. Cloruro de plata	31. CuO_2
32. Hidruro de estroncio	32. NaH_2PO_4
33. Hidróxido de plomo (IV) (Hidróxido plúmbico)	33. H_2CrO_4
34. Tetraoxoclorato (VII) de potasio (Perclorato potásico)	34. Hg^{2+}
35. Ion cobre(I) (Ion cuproso)	35. NO_3^-
36. Óxido de sodio	36. H_2MnO_4
37. Sulfuro de hierro(III) (Sulfuro férrico)	37. BaO_2
38. Ion trioxosulfato (IV) (Ion sulfito)	38. PCl_3
39. Hidróxido de hierro (II) (Hidróxido ferroso)	39. CuH_2
40. Cloruro de magnesio	40. NaH_2PO_3
41. Ácido tetraoxomangánico (VI) (Ácido mangánico)	41. PI_5
42. Bromuro de fósforo (III) (Tribromuro de fósforo)	42. Cu^+
43. Hidrógenotrioxocarbonato (IV) de litio (Bicarbonato de litio)	43. CaO_2
44. Ion mercurio(II)	44. KBr

Apéndice: Formulación y nomenclatura en Química Inorgánica

Formular	Nombrar
45. Cromato de plata [Tetraoxocromato (VI) de plata]	45. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
46. Ácido ortofosfórico [Tetraoxofosfato (V) de hidrógeno]	46. NO_2
47. Carbonato de bario [Trioxocarbonato (IV) de bario]	47. SrO_2
48. Hidróxido de mercurio (II)	48. $\text{Cu}(\text{OH})_2$
49. Ácido trioxomangánico (IV) (Ácido manganoso)	49. HClO
50. Carbonato potásico [Trioxocarbonato (IV) de potasio]	50. AgBO_2
51. Trihidruro de antimonio (estibina)	51. Li_2HPO_3
52. Permanganato de calcio [Tetraoxomanganato (VII) de calcio]	52. Li_2MnO_3
53. Trioxoclorato (V) de amonio (Clorato de amonio)	53. BaO
54. Hidróxido de calcio (Dihidróxido de calcio)	54. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
55. Bromuro de plata (Monobromuro de plata)	55. Pb^{2+}
56. Cloruro de mercurio (I) (Cloruro mercurioso)	56. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
57. Fosfito diácido de sodio [Dihidrogenotrioxofosfato (III) de sodio]	57. NaOH
58. Perclorato de potasio [Tetraoxoclorato (VII) de potasio]	58. H_2SO_3
59. Fosfina (Trihidruro de fósforo)	59. SO_3^{2-}
60. Óxido de hierro (III) (Trióxido de dihierro)	60. $\text{Fe}(\text{OH})_2$
61. Ácido crómico (Ácido tetraoxocrómico VI)	61. KClO_3
62. Ácido monoxoyódico (I) (Ácido hipoyodoso)	62. H_2SO_4
63. Ácido tetraoxofosfórico(V) (Ácido ortofosfórico)	63. FeO
64. Óxido de platino (IV) (Dióxido de platino)	64. CrBr_3
65. Ácido bromhídrico (Monobromuro de hidrógeno)	65. Ag^+
66. Trioxocarbonato (IV) de potasio (Carbonato potásico)	66. Ni_2O_3
67. Bromuro de potasio (Bromuro potásico)	67. SO_3^{2-}
68. Ácido trioxosulfúrico (IV) (Ácido sulfuroso)	68. HNO_2
69. Tetraoxosulfato (VI) de hierro(III) (Sulfato férrico)	69. PO_3^{3-}
70. Dihidruro de cobre (Hidruro de cobre (II))	70. Cu_2O
71. Óxido de cromo (III) (Trióxido de dicromo)	71. NaMnO_4
72. Ácido mangánico (Tetraoxomanganato (VI) de hidrógeno)	72. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
73. Heptaóxido de dimanganeso [Óxido de manganeso (VII)]	73. MgCl_2
74. Ácido hipocloroso [Monoxoclorato (I) de hidrógeno]	74. H_2CO_3
75. Nitrito de hierro (II) {Bis[dioxonitrato (III)] de hierro (II)}	75. H_2SiO_3
76. Bis[Tetraoxomanganato (VII)] de calcio (Permanganato de calcio)	76. HF
77. Monóxido de nitrógeno (Óxido de nitrógeno II)	77. BaCO_3
78. Ácido perbrómico [Tetraoxobromato (VII) de Hidrógeno]	78. PtO_2
79. Dihidrogenotetraoxofosfato (V) de hierro (III)	79. FeI_3
80. Sulfuro de estroncio (Monosulfuro de estroncio)	80. $\text{Pb}(\text{SO}_4)_2$
81. Tricloruro de cromo (Cloruro de cromo (III)).	81. Li_2O_2
82. Yodato cúprico [Trioxoyodato (V) de cobre (II)]	82. PCl_5
83. Óxido de níquel (III) (Trióxido de diníquel)	83. NiH_3
84. Ácido nítrico [Ácido trioxonítrico (V)]	84. N_2O_5
85. Sulfato de bario [Tetraoxosulfato (VI) de bario]	85. H_2Se
86. Hidruro de aluminio (Trihidruro de aluminio)	86. Ag_2CrO_4
87. Hidróxido de cobre (II) (Dihidróxido de cobre)	87. HMnO_4
88. Ácido sulfúrico [Ácido tetraoxosulfúrico (VI)]	88. NiCl_2
89. Perclorato potásico [Tetraoxoclorato (VII) de potasio]	89. CaO
90. Hidruro de estroncio (Dihidruro de estroncio)	90. NH_3

Apéndice: Formulación y nomenclatura en Química Inorgánica

Soluciones de los ejercicios de formulación inorgánica propuestos en las PAU (Pruebas de Acceso a la Universidad) del Distrito Universitario de Canarias.

Formula	Nombre
1. NCl_3	1. Ion Cobre (II) [Cación cobre (II)]
2. $\text{Ca}(\text{OH})_2$	2. Ion trioxoclorato (V)
3. Li_2O_2	3. Ácido tetraoxosulfúrico (VI) [Ácido sulfúrico]
4. FeO	4. Tetraoxomanganato (VI) de potasio
5. Na_2S	5. Ácido tetraoxoclorico (VII) [Ácido perclórico]
6. $\text{Pb}(\text{OH})_2$	6. Ion trioxocarbonato (IV) [Anión carbonato]
7. K_2O_2	7. Ácido tetraoxofosfórico (V) [Ácido fosfórico]
8. Ag OH	8. Yoduro de calcio (Diyoduro de calcio)
9. SnO_2	9. Trioxoclorato (V) de amonio (Clorato de amonio)
10. $\text{Al}(\text{OH})_3$	10. Hidrógenotetraoxosulfato (VI) de sodio
11. BaS	11. Ion hidrógenotrioxocarbonato (IV)
12. Ag_2O	12. Pentahidruro de fósforo [Hidruro de fósforo (V)]
13. NaOH	13. Peróxido de hidrógeno (Agua oxigenada)
14. H_2S	14. Ion hidrógenotetraoxosulfato (VI)
15. PbO_2	15. Peróxido de potasio (Dióxido de dipotasio)
16. $\text{Cu}(\text{OH})_2$	16. Ion dihidrógenotetraoxofosfato (V)
17. NiCl_2	17. Cloruro de hierro (III) (Tricloruro de hierro)
18. BaO_2	18. Tetraoxomanganato (VII) de sodio (Permanganato de sodio)
19. PH_3	19. Ion fluoruro
20. KOH	20. Hidrógenocarbonato de sodio
21. HClO_3	21. Ion aluminio
22. NaMnO_4	22. Ion trioxofosfato (V)
23. KH	23. Óxido de hierro (III) (Trióxido de dihierro)
24. Cu_2O_2	24. Hidrógenotrioxocarbonato (IV) de litio
25. H_2CrO_4	25. Ion magnesio
26. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	26. Óxido de litio (Óxido de dilitio)
27. MgH_2	27. Sulfuro de hierro (II)
28. $\text{Ba}(\text{OH})_2$	28. Hidrógenotetraoxofosfato (V) de sodio
29. KClO_3	29. Ion plomo (II)
30. BaO	30. Ion trioxosulfato (IV)
31. AgCl	31. Peróxido de cobre (I) (Dióxido de cobre)
32. SrH_2	32. Dihidrógenotetraoxofosfato (V) de sodio
33. $\text{Pb}(\text{OH})_4$	33. Ácido tetraoxocrómico (VI) (Ácido crómico)
34. KClO_4	34. Ion mercurio (II)
35. Cu^+	35. Ion trioxonitrato (V)
36. Na_2O	36. Ácido tetraoxomangánico (VI)
37. Fe_2S_3	37. Peróxido de bario (Dióxido de bario)
38. SO_3^{2-}	38. Tricloruro de fósforo [Cloruro de fósforo (III)]
39. $\text{Fe}(\text{OH})_2$	39. Hidruro de cobre (II) [Dihidruro de cobre]
40. MgCl_2	40. Dihidrógenotrioxofosfato (III) de sodio
41. H_2MnO_4	41. Pentayoduro de fósforo. [Yoduro de fósforo (V)]
42. PBr_3	42. Ion cobre (I)
43. LiHCO_3	43. Peróxido de calcio (Dióxido de calcio)
44. Hg^{2+}	44. Bromuro de potasio
45. $\text{Ag}(\text{CrO}_4)_2$	45. Tetraoxosulfato (VI) de hierro (III) [Sulfato de hierro (III)]
46. H_3PO_4	46. Dióxido de nitrógeno

Apéndice: Formulación y nomenclatura en Química Inorgánica

- | | |
|--|---|
| 47. BaCO_3 | 47. Peróxido de estroncio (Dióxido de estroncio) |
| 48. $\text{Hg}(\text{OH})_2$ | 48. Hidróxido de cobre (II) (Dihidróxido de cobre) |
| 49. H_2MnO_3 | 49. Ácido oxoclórico (I) |
| 50. K_2CO_3 | 50. Dioxoborato (III) de plata |
| 51. SbH_3 | 51. Hidrógenotrioxofosfato (III) de litio |
| 52. $\text{Ca}(\text{MnO}_4)_2$ | 52. Trioxomanganato (IV) de litio |
| 53. NH_4ClO_3 | 53. Óxido de bario |
| 54. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | 54. Heptaoxodicromato (VI) de potasio |
| 55. AgBr | 55. Ion plomo (II) |
| 56. Hg_2Cl_2 | 56. Hidrogenotrioxocarbonato (IV) de calcio |
| 57. NaH_2PO_3 | 57. Hidróxido de sodio |
| 58. KClO_4 | 58. Ácido trioxosulfúrico (IV) (Ácido sulfuroso) |
| 59. PH_3 | 59. Ion trioxosulfato (IV) (Ion sulfito) |
| 60. Fe_2O_3 | 60. Hidróxido de hierro (II) (Dihidróxido de hierro) |
| 61. H_2CrO_4 | 61. Trioxoclorato (V) de potasio |
| 62. HIO | 62. Ácido tetraoxosulfúrico (VI) (Ácido sulfúrico) |
| 63. H_3PO_4 | 63. Óxido de hierro (II) (Monóxido de hierro) |
| 64. PtO_2 | 64. Bromuro de cromo (III) (Tribromuro de cromo) |
| 65. HBr | 65. Ion plata |
| 66. K_2CO_3 | 66. Óxido de níquel (III) (Trióxido de diníquel) |
| 67. KBr | 67. Ion trioxosulfato (IV) (Anion sulfito) |
| 68. H_2SO_3 | 68. Ácido dioxonítrico (III) [Dioxonitrato (III) de hidrógeno] |
| 69. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ | 69. Ion Trioxofosfato (III) |
| 70. CuH_2 | 70. Óxido de cobre (I) (Monóxido de cobre) |
| 71. Cr_2O_3 | 71. Tetraoxomanganato (VII) de sodio |
| 72. H_2MnO_4 | 72. Trioxonitrato (V) de mercurio (II) (Nitrato de mercurio (II)) |
| 73. Mn_2O_7 | 73. Cloruro de magnesio (Dicloruro de magnesio) |
| 74. HClO | 74. Trioxocarbonato (IV) de hidrógeno |
| 75. $\text{Fe}(\text{NO}_2)_2$ | 75. Trioxosilicato (IV) de hidrógeno [Ácido trioxosilícico (IV)] |
| 76. $\text{Ca}(\text{MnO}_4)_2$ | 76. Fluoruro de hidrógeno (Ácido fluorhídrico) |
| 77. NO | 77. Trioxocarbonato (IV) de bario (Carbonato de bario) |
| 78. HBrO_4 | 78. Óxido de platino (IV) (Dióxido de platino) |
| 79. $\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ | 79. Yoduro de hierro (III) (Triyoduro de hierro) |
| 80. SrS | 80. Tetraoxosulfato(VI) de plomo (IV) [Sulfato de plomo (IV)] |
| 81. CrCl_3 | 81. Peróxido de litio (Dióxido de dilitio) |
| 82. $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2$ | 82. Pentacloruro de fósforo [Cloruro de fósforo (V)] |
| 83. Ni_2O_3 | 83. Hidruro de níquel (III) (Trihidruro de níquel) |
| 84. HNO_3 | 84. Pentaóxido de nitrógeno [Óxido de nitrógeno (V)] |
| 85. BaSO_4 | 85. Seleniuro de hidrógeno (Ácido selenhídrico) |
| 86. AlH_3 | 86. Tetraoxocromato (VI) de plata (Cromato de plata) |
| 87. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 87. Tetraoxomanganato (VII) de hidrógeno (Ácido permangánico) |
| 88. H_2SO_4 | 88. Cloruro de níquel (II) |
| 89. KClO_4 | 89. Óxido de calcio |
| 90. SrH_2 | 90. Amoníaco (Trihidruro de nitrógeno) |