

NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA

La Química es la ciencia que estudia la materia centrándose en conocer la composición de las sustancias: su estructura, sus propiedades y las reacciones o cambios químicos que las transforman en otras sustancias diferentes con nuevas propiedades características. Debido al amplio campo de conocimientos que abarca se divide la Química en diversas especialidades en función de criterios específicos. En el caso que nos ocupa, el de la Química Inorgánica, se encarga de estudiar la estructura, composición y posibles reacciones de aquellas sustancias que no contienen el enlace C-H en la fórmula química de la sustancia, por ser esta última unión o enlace propia del estudio de la Química Orgánica. La Nomenclatura Química Orgánica comprende por tanto las reglas para formular y nombrar sustancias que no contienen C e H en su composición.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

(IMPRESINDIBLES para abordar con ÉXITO la NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA)

Cuando se aprende un nuevo idioma se suele comenzar por estudiar el alfabeto, y lo mismo ocurre en el caso del aprendizaje de lenguaje químico que representa la **Nomenclatura Química Inorgánica**, que es lo que vamos a estudiar en este resumen.

Cuando vemos escrita la palabra CASA y analizamos todo el proceso que debe realizar nuestro cerebro para formar la imagen mental de una casa concreta podremos entender la necesidad e importancia de sistematizar un conjunto de reglas para representar y nombrar a los millones de sustancias que hay en el Universo, las cuales se construyen con los “ladrillos” básicos que son los elementos de la tabla periódica. Lo mismo que tenemos el idioma para describir millones de situaciones y referirnos a millones de objetos concretos, tenemos la nomenclatura química para representar simbólicamente con letras y subíndices numéricos millones de sustancias. Cuando veamos escrito NaCl tendremos que ser capaces de interpretar que es una sustancia formada por un metal y un no metal que origina un sólido tridimensional de cationes Na^+ y Cl^- , sabremos además deducir también sus propiedades generales, ¡todo ello simplemente analizando el significado de la fórmula química!

El objetivo fundamental de la Nomenclatura Química es aprender a establecer la fórmula de las sustancias y saber las reglas para nombrarlas. Aunque la IUPAC en el año 2005 decidió englobar las normas para establecer la fórmula y para nombrar una sustancia con un único término “Nomenclatura Química” en este resumen se va a diferenciar entre el proceso para establecer la fórmula (formulación química) y el proceso de nombrar la sustancia a partir de la fórmula (nomenclatura química).

Fórmula química

Es la representación escrita de una sustancia química. Está formada por un conjunto de letras, las de los elementos químicos que forman la sustancia, y unos subíndices numéricos que representan el número de átomos de cada tipo que hay en la fórmula química. X_aY_b . X e Y son los símbolos de los elementos que forman la sustancia, a y b son números naturales llamados subíndices. (ejemplos de compuestos binarios: H_2O , CO_2 , NH_3), $\text{X}_a\text{Y}_b\text{Z}_c$ (ejemplos de compuestos ternarios: H_2SO_4 , CaCO_3 , CuSO_4).

Si la sustancia que representa la fórmula está formada por moléculas la fórmula química informa del número total de átomos que componen la molécula. Ejemplo: el agua es una sustancia molecular representada por la fórmula química H_2O , la cual indica que cada molécula de agua tiene dos átomos de H y uno de O. Si la sustancia es cristalina y está formada por iones representa la proporción en la que se encuentran los iones en el cristal. Ejemplo: el cloruro de calcio es una sustancia cuya estructura es cristalina y consiste en una red tridimensional de multitud de iones Ca^{2+} y aniones Cl^- . La fórmula del cloruro de calcio es CaCl_2 , lo cual indica la proporción en la que se encuentran los iones del cristal, y significa que en la red cristalina por cada catión calcio hay dos aniones cloruro.

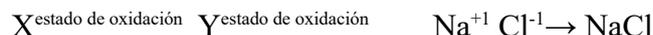
TAREA 1: Debes aprender el símbolo, nombre, y los números de oxidación de los elementos químicos de la tabla entregada con este resumen antes de estudiar cualquier norma de nomenclatura química. **Justificación:** Si una persona quiere aprender un idioma debe saber primero su alfabeto. En el caso de la química el alfabeto son los símbolos y nombres de los elementos químicos. Para entender lo que son los números de oxidación lee el párrafo siguiente.

Números de oxidación

Los números de oxidación son unos números enteros positivos y negativos de los elementos de la tabla periódica que hay que memorizar para poder establecer la fórmula de una sustancia. Representan el número de electrones que un átomo de un elemento químico recibe (signo menos) o que pone a disposición de otros (signo más) cuando forma un compuesto determinado. Esto significa que el número de oxidación es positivo si el átomo pierde electrones o los comparte con un átomo que tenga tendencia a captarlos. Será negativo cuando un átomo gane electrones o los comparta con un átomo que tenga tendencia a cederlos.

En el caso de los compuestos iónicos sencillos, formados por un metal y un no metal, el número de oxidación coincide con el de la carga de cada uno de los iones.

X = elemento 1 Y = elemento 2, Si el elemento X se combina con Y y origina una sustancia que existe en la naturaleza deben actuar cada uno de ellos con un estado de oxidación concreto.



Justificación: La fórmula química del NaCl se obtiene al considerar que el Na actúa con estado de oxidación +1 frente a el Cl, el cual actúa con estado de oxidación -1.

En el compuesto NaCl (cloruro de sodio o sal común) el estado de oxidación +1 con el que actúa el sodio coincide con la carga +1 del catión Na^+ . Se puede aplicar el mismo razonamiento para el caso del Cl cuando actúa con estado de oxidación -1, Cl^{-1} , en este caso coincide con la carga del anión Cl^- .

Si prestas atención a la tabla de los estados de oxidación te darás cuenta de que todos los elementos metálicos tienen estados de oxidación positivos, pues tienden a perder electrones y originar cationes. Los elementos no metálicos pueden tener estados de oxidación positivos o negativos en función de con quién se combinen.

Otros ejemplos:

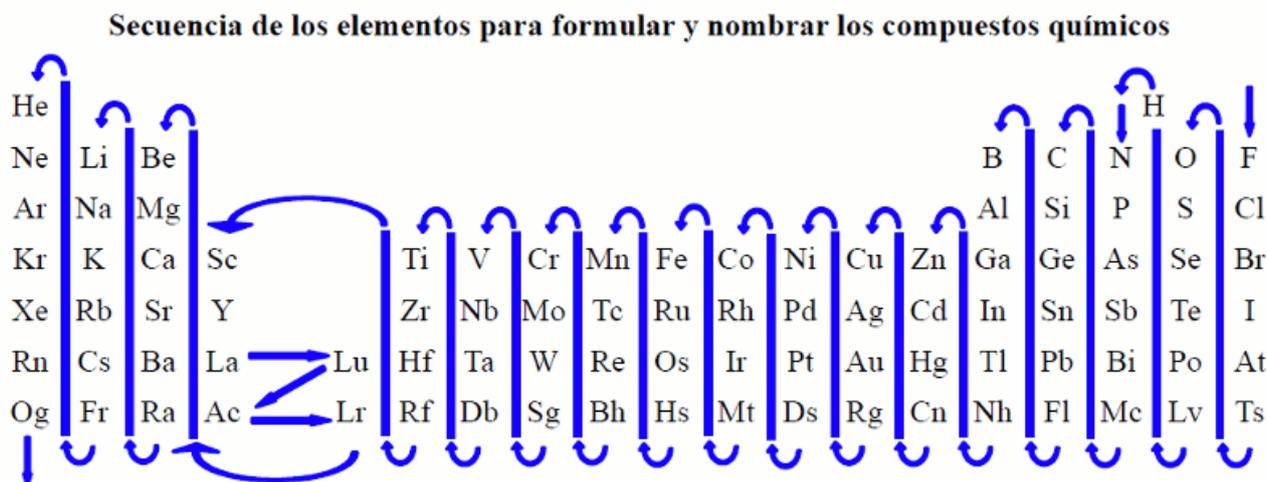
.- Cuando escribamos la fórmula del compuesto de magnesio que se combina con el oxígeno escribiremos, como paso previo a la fórmula final, primero el Mg^{+2} enfrentado al O^{-2} . $\text{Mg}^{+2} \text{O}^{-2}$

.- Si combinamos el H con el O los estados de oxidación que intervienen son $\text{H}^{+1} \text{O}^{-2}$, sin embargo en el caso del H con el N el primero actúa ahora con estado de oxidación -1. $\text{N}^{+3} \text{H}^{-1}$. El porqué de este cambio lo explicaremos en el siguiente apartado.

TAREA 2: Debes comprender que el orden o secuencia de electronegatividad teórica o formal indicada en la siguiente tabla te permite escribir correctamente el orden en el que se escriben los elementos de la fórmula de una sustancia constituida por dos elementos químicos. Además debes aprender a deducir cuál de los dos elementos actúa con estado de oxidación positivo y cuál con estado de oxidación negativo. **Justificación:** lo mismo que es correcto escribir CAMBIO (CORRECTO) en lugar de CANBIO (INCORRECTO), en química la fórmula del agua se escribe H_2O (CORRECTO) y no OH_2 (INCORRECTO). También hay en Química unas “normas de ortografía” que debes aprender para entender el lenguaje químico. Si cada uno escribe como quiere sin seguir las normas de ortografía se pierde la comunicación e interpretación del mensaje, y lo mismo ocurre con el lenguaje químico.

Electronegatividad

La electronegatividad, definida de forma operativa, es una propiedad que mide la tendencia que tiene un átomo a tener en su entorno próximo electrones cuando se combina con otro elemento químico. Cuando tenemos un compuesto químico formado por dos elementos el más electronegativo es el que actúa con estado de oxidación negativo y el menos electronegativo actúa con estado de oxidación positivo. Lee el siguiente párrafo para saber cómo se diferencia qué elementos son más electronegativos y cuáles menos.



Secuencia de electronegatividad teórica o formal. Fíjate en la posición del H y de los gases nobles.

La secuencia de la imagen permite establecer qué elemento se escribe a la izquierda y cuál a la derecha en la fórmula química en un compuesto formado por dos elementos químicos. El F es el elemento más electronegativo de la secuencia y se escribe a la derecha en un compuesto frente a cualquier otro elemento de la serie. **El sentido de la flecha ordena a los elementos de mayor a menor electronegatividad.** Cuando comparamos dos elementos de la tabla debemos tener en cuenta ese orden de electronegatividad teórica y escribir el elemento menos electronegativo a la izquierda y el más electronegativo a la derecha. El elemento menos electronegativo, que se debe escribir a la izquierda, actuará con estado de oxidación positivo. El elemento más electronegativo se escribirá a la derecha y actuará con estado de oxidación negativo. **Ejemplo:** $\text{Na}^{+1} \text{Cl}^{-1}$

Como el Cl es más electronegativo que el sodio, pues si empiezas en el flúor y sigues la flecha de la imagen de la tabla de secuencia de electronegatividad te encontrarás primero con el Cl (más electronegativo) y bastante después con el Na (menos electronegativo). En los compuestos de sodio y cloro, el sodio se escribirá a la izquierda con estado de oxidación positivo +1, y el cloro a la derecha con estado de oxidación negativo -1. $\text{Na}^{\text{estado de oxidación positivo}} \text{Cl}^{\text{estado de oxidación negativo}}$

Si buscamos en la tabla de los números de oxidación vemos que el Na actúa con +1 y el Cl con -1. Escribimos $\text{Na}^{+1} \text{Cl}^{-1}$ para aplicar posteriormente las reglas de formulación.

Actividades:

1.- Justifica la colocación y el estado de oxidación en los siguientes casos: $\text{Li}^{+1} \text{F}^{-1}$, $\text{Ca}^{+2} \text{N}^{-3}$, $\text{C}^{+4} \text{S}^{-2}$, $\text{N}^{+3} \text{H}^{-1}$, $\text{H}^{+1} \text{O}^{-2}$

2.- Detecta los errores en las siguientes fórmulas: ClK, OH_2 , H_3N , OCa, FNa. Razona las respuestas

FORMULACIÓN QUÍMICA (reglas generales)

TAREA 3: Debes interiorizar el procedimiento para establecer la fórmula de un compuesto químico formado por dos elementos diferentes. Cuando tengas que formular lo harás a partir de un nombre que te da pistas sobre los elementos que intervienen en la combinación. **Ejemplo:** Si te mandan formular **cloruro de sodio** sabrás que en esa combinación interviene el cloro Cl y el sodio Na. **Justificación:** Si quieres ampliar tu comprensión del mundo material debes hacer el esfuerzo de aprender a formular. Cuando consultes la información de una etiqueta alimentaria, o leas el prospecto de un medicamento, etc. tendrás una mayor comprensión y conocimiento de la información que aportan.

Procedimiento genérico a seguir para formular.

Debemos conseguir en los casos más simples un compuesto cuya fórmula química esté formada por dos elementos: $X_a Y_b$. La fórmula final no tiene carga en la mayoría de los casos, por lo que se dice que el compuesto final es neutro. Ejemplos: H_2O , $CaCl_2$, Fe_2N_2 , LiH , etc.

Clave interpretativa: X= elemento 1, Y= elemento 2, a y b son números naturales que llamaremos subíndices de la fórmula química. $X_a^{+n} Y_b^{-m} \rightarrow X_a Y_b$ (neutro)

Pasos a seguir

1.- Escribe el símbolo del elemento menos electronegativo a la izquierda y luego un poco separado y a la derecha el símbolo del segundo elemento químico, que debe ser el más electronegativo según el orden o secuencia de electronegatividades establecido por la IUPAC. Ejemplo: Na Cl



2.- Escribe el estado de oxidación de cada elemento que interviene en la combinación, positivo para el elemento menos electronegativo, y negativo para el elemento más electronegativo. Ejemplo: $Na^{+1} Cl^{-1}$



3.- Aplica el principio de neutralidad eléctrica y consigue utilizando subíndices que el compuesto final sea “neutro” eléctricamente. Observa la fórmula siguiente y razona su veracidad $a \cdot (+n) + b \cdot (-m) = 0$. Ejemplo: $Na^{+1} Cl^{-1} \rightarrow NaCl$ $1 \cdot (+1) + 1 \cdot (-1) = +1 - 1 = 0$. **Aclaración:** no es necesario indicar el subíndice 1 en $Na_1^{+1} Cl_1^{-1}$

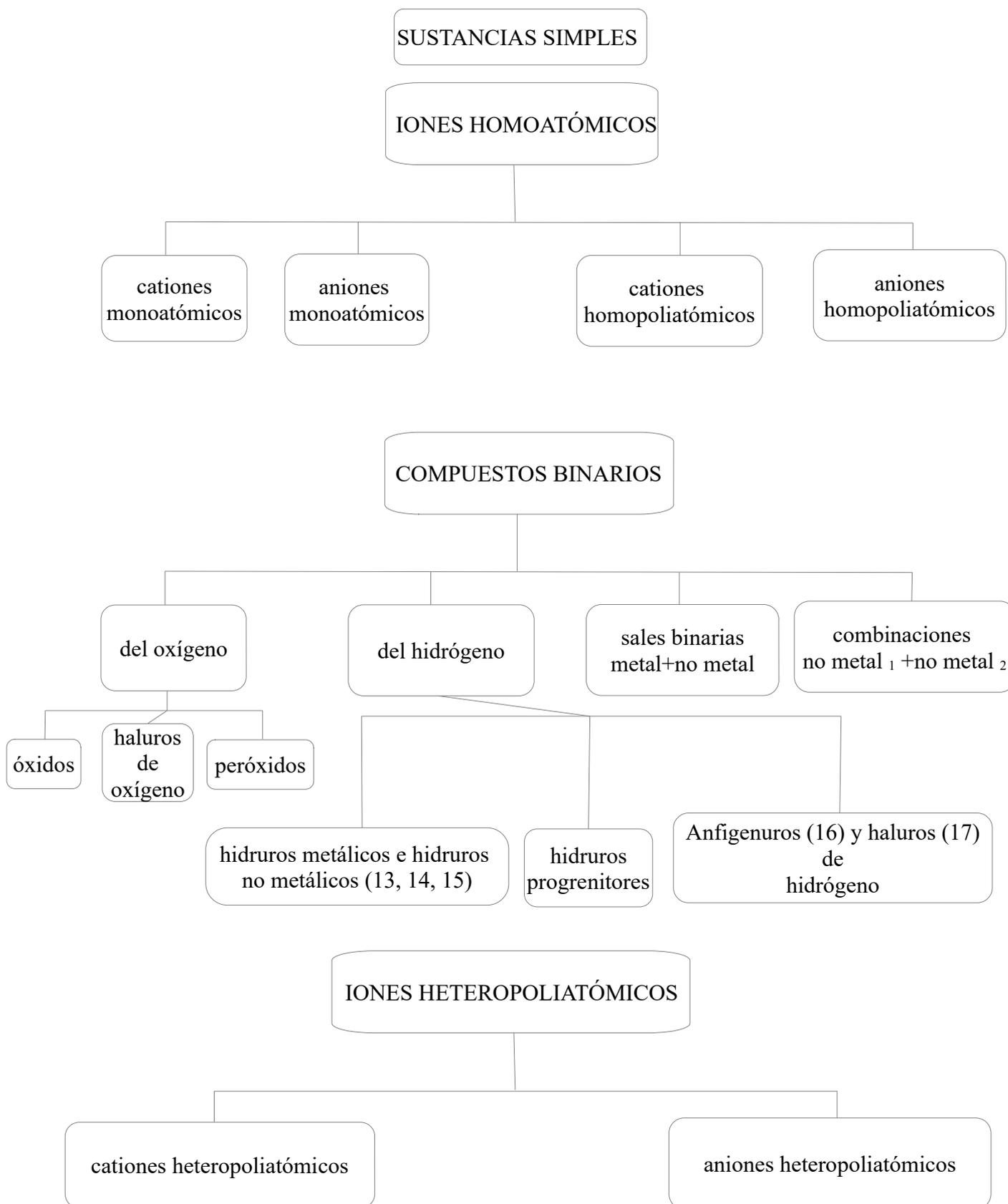


En las siguientes páginas vamos a estudiar las reglas de nomenclatura química, incluidas las reglas para establecer la fórmula. Comenzaremos incluyendo unos cuadros resumen para que conozcas todos los tipos de sustancias que vamos a estudiar y a continuación iremos estudiando las reglas básicas para formular y nombrar mediante tablas-resumen.

La IUPAC admite varios tipos de Nomenclatura para nombrar los compuestos. En este resumen se da prioridad a la nomenclatura de composición para los compuestos binarios y a la tradicional para los compuestos ternarios.

NOMENCLATURA QUÍMICA

Las **sustancias inorgánicas** se clasifican en:





SUSTANCIAS SIMPLES

SUSTANCIAS SIMPLES o ELEMENTALES

Son sustancias formadas por una sola clase de átomos.

.- Pueden representarse con el símbolo del elemento y estar formadas por **átomos individuales** como en el caso de los **gases nobles**. **Fórmula química:** Ne **Nombre:** neón (gas noble formado por átomos individuales)

.- Pueden representarse con el símbolo en el caso de los **metales** y corresponder a una **estructura de red cristalina metálica** formada por infinidad de átomos metálicos que se representa con el símbolo del elemento. **Fórmula química:** Fe **Nombre:** hierro (red cristalina tridimensional formada por infinidad de átomos metálicos)

.- Puede representarse con el símbolo en el caso del carbono diamante o grafito y corresponder a una **estructura cristalina covalente**. **Fórmula química:** C_{grafito}, C_{diamante} **Nombre:** carbono grafito, carbono diamante (red covalente tridimensional de infinidad de átomos de carbono)

.- Pueden representarse con el símbolo acompañado de un subíndice numérico en el caso de sustancias moleculares como es el caso de los ejemplos siguientes: H₂, O₂, O₃, S₈, N₂, P₄, F₂, Cl₂, Br₂, I₂ etc.

Para nombrar las sustancias anteriores se usa la nomenclatura de composición con prefijos numerales. Se utilizan los prefijos: mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-, hepta-, octa-, nona-, deca-, undeca-, dodeca-, etc para indicar el número de átomos indicados en el subíndice en la fórmula.

Aclaración: el prefijo mono- se usa tan solo si habitualmente el elemento no se encuentra de forma monoatómica.

Fórmula	Nomenclatura de composición con prefijos multiplicadores	Nombre común o vulgar aceptado
He	helio	
Ag	plata	
C _{grafito}	carbono grafito	
O	monooxígeno	
O ₂	dioxígeno	oxígeno
O ₃	trioxígeno	ozono
H	monohidrógeno	
H ₂	dihidrógeno	

P ₄	tetrafósforo	fósforo blanco
S ₈	octaazufre	
F ₂	diflúor	
Cl ₂	dicloro	
Br ₂	dibromo	
I ₂	diyodo	

Aclaración: Tradicionalmente se han utilizado los nombres flúor, cloro, bromo, yodo, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno, para indicar los compuestos diatómicos que forman estos elementos en la naturaleza y cuyas fórmulas son: F₂, Cl₂, Br₂, I₂, H₂, N₂ y O₂. Su uso está muy extendido a pesar de que la IUPAC no los admite como nombres válidos desde el 2005.

IONES

Utilizamos en esta tabla la **nomenclatura de composición con el número de carga** (hay un número arábigo y después un signo + ó -) Esta nomenclatura se usa cuando la especie química que se nombra o formula está carga realmente.

Es recomendable utilizar la palabra catión o anión al nombrarlo si no puede dar lugar a confusiones como catión magnesio = Mg²⁺. Si le llamamos magnesio como indica en la tabla y no utilizamos la palabra catión podríamos pensar también que se trata del metal Mg.

IONES MONOATÓMICOS (no ternario)		IONES HOMOPOLIATÓMICOS (no ternario)		
Cationes monoatómicos		(prefijo)(nombre del átomo)(valor de la carga)		
(Nombre del elemento)(valor de la carga)		Cationes homopoliatómicos		
H ⁺	hidrógeno(1+) o hidrón	O ₂ ⁺	dioxígeno(1+)	
Mg ²⁺	magnesio	H ₃ ⁺	trihidrógeno(1+)	
Fe ²⁺	hierro(2+)	S ₄ ²⁺	tetraazufre(2+)	
Fe ³⁺	hierro(3+)	Hg ₂ ²⁺	dimercurio(2+)	
Aniones monoatómicos		Aniones homopoliatómicos		
(raíz del elemento acabado en uro)(valor de la carga)		N ₃ ⁻	trinitruro(1-)	azida (aceptado)
H ⁻	hidruro(1-) o hidruro	O ₃ ⁻	trióxido(1-)	ozónido (aceptado)
F ⁻	fluoruro(1-) o fluoruro	O ₂ ²⁻	dióxido(2-)	peróxido (aceptado)
O ²⁻	óxido(2-) u óxido	S ₂ ²⁻	disulfuro(2-)	
S ²⁻	sulfuro(2-) ou sulfuro			

COMBINACIONES BINARIAS

ÓXIDOS

Son combinaciones de dos elementos químicos, uno de ellos es el O actuando con estado de oxidación -2. El otro elemento puede ser un metal actuando con estado de oxidación positivo, o un no metal de los grupos 13 a 16 actuando también con estado de oxidación positivo. El metal o no metal se escribe a la izquierda y el oxígeno a la derecha. Las combinaciones de no metales del grupo 17 con el oxígeno reciben el nombre de haluros de oxígeno y en este caso el oxígeno se coloca a la izquierda y el oxígeno a la derecha.

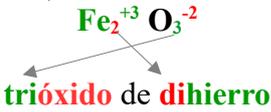


En las fórmulas anteriores, M es un metal y NM un no metal de los grupos 13 a 16; a y b son números naturales que hacen que la suma de $a \cdot (+n) + b \cdot (-2) = 0$. En la mayoría de los casos, salvo si n es par, $a = 2$ y $b = n$.

$Fe^{+2} O^{-2} \rightarrow Fe_2^{+3} O_3^{-2} \rightarrow Fe_2O_3$ $a = 2, b = 3. 2 \cdot (+3) + 3 \cdot (-2) \Rightarrow +6 - 6 = 0$. Coincide con el intercambio de n.º de oxidación.

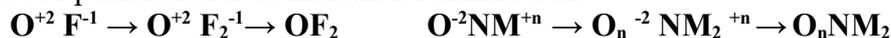
$Fe^{+2} O^{-2} \rightarrow FeO$ $a = 1, b = 1. 1 \cdot (+2) + 1 \cdot (-2) = 0$. Coincide con el intercambio de n.º de oxidación y simplificación de los subíndices: $Fe_2^{+2} O_2^{-2} \rightarrow FeO$

Nomenclatura de composición

Con prefijos multiplicadores	Con el número de oxidación	Con el valor de la carga iónica
di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-, etc. (prefijo)óxido de (nombre del elemento) $Fe_2^{+3} O_3^{-2}$  trióxido de dihierro	En números romanos y entre paréntesis. óxido de (nombre del elemento) (nº de oxidación) $Fe_2^{+3} O_3^{-2}$  óxido de hierro(III)	En números arábigos y el signo, entre paréntesis. óxido de (nombre del elemento)(valor de la carga) $Fe_2^{+3} O_3^{-2}$  óxido de hierro(3+)

HALUROS de OXÍGENO

Son combinaciones de dos elementos químicos, uno de ellos es un no metal del grupo 17, llamados también halógenos, actuando con estado de oxidación positivo, salvo el F que actúa con -1, y otro de los elementos es el O actuando con estado de oxidación -2, salvo con el F que actúa con +2. Fíjate que en los haluros de oxígeno el no metal del grupo 17 siempre se coloca a la derecha y el oxígeno a la izquierda. Las dos posibilidades se indican a continuación:



En la fórmula anterior +n es el estado de oxidación positivo con el que actúa en no metal del grupo 17. La suma de $n \cdot (-2) + 2 \cdot (+n) = 0$.

$O^{-2} Cl^{+1} \rightarrow O^{-2} Cl_2^{+1} \rightarrow OCl_2$ $1 \cdot (-2) + 2 \cdot (+1) = -2 + 2 = 0$. Coincide con el intercambio de n.º de oxidación.

$O^{-2} Cl^{+3} \rightarrow O_3^{-2} Cl_2^{+3} \rightarrow O_3Cl_2$ $3 \cdot (-2) + 2 \cdot (+6) = -6 + 6 = 0$. Coincide con el intercambio de n.º de oxidación.

$O^{-2} Cl^{+5} \rightarrow O_5^{-2} Cl_2^{+5} \rightarrow O_5Cl_2$ $5 \cdot (-2) + 2 \cdot (+10) = -10 + 10 = 0$. Coincide con el intercambio de n.º de oxidación.

$O^{-2} Cl^{+7} \rightarrow O_7^{-2} Cl_2^{+7} \rightarrow O_7Cl_2$ $7 \cdot (-2) + 2 \cdot (+14) = -14 + 14 = 0$. Coincide con el intercambio de n.º de oxidación.

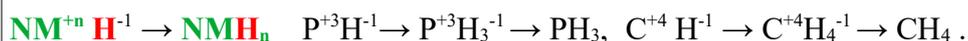
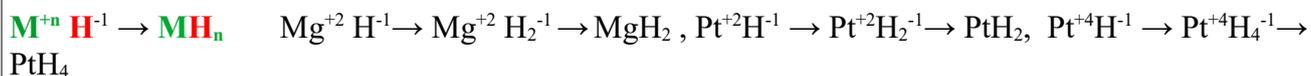
oxidación.		
Nomenclatura de composición		
Con prefijos multiplicadores	Con el número de oxidación	Con el valor de la carga iónica
<p>El prefijo di- aparece siempre en el nombre pues el subíndice 2 acompaña al NM del grupo 17.</p> <p>di(raíz del halógeno acabado en uro) de (prefijo)oxígeno</p> <p style="text-align: center;">O_3^{-2} Br_2^{+3}</p> <p style="text-align: center;">↙ ↘</p> <p>dibromuro de trioxígeno</p>	Solo se podría utilizar para el fluoruro de oxígeno (II).	No se utiliza.

PERÓXIDOS		
<p>Son combinaciones binarias de un metal con el anión peróxido O_2^{2-}, también llamado anión dióxido(2-). El metal actúa con estado de oxidación positivo y se coloca a la izquierda. El ión peróxido se coloca a la derecha y en él cada oxígeno, pues hay 2, actúa con estado de oxidación -1. En la fórmula final de todos los peróxidos siempre va a haber un número par de oxígenos como mínimo. Debes prevenir el error de tener la tendencia a simplificar cuando en el metal aparezca un número par en el subíndice. Observa los ejemplos.</p>		
$M_a^{+n} O_2^{2-} \rightarrow M_2^{+n} O_{2n}^{2-}$		
$Na^{+1} O_2^{2-} \rightarrow Na_2^{+1} O_{2 \cdot 1}^{-2} \rightarrow Na O$ No se puede simplificar. $2 \cdot (+1) + 1 \cdot (-2) = 0$		
$Fe^{+2} O_2^{2-} \rightarrow Fe_1^{+2} O_{2 \cdot 1}^{-2} \rightarrow FeO_2$ $1 \cdot (+2) + 1 \cdot (-2) = +2 - 2 = 0$		
$Fe^{+3} O_2^{2-} \rightarrow Fe_2^{+3} O_{2 \cdot 3}^{-2} \rightarrow Fe_2O_6$ No se puede simplificar. $2 \cdot (+3) + 3 \cdot (-2) = +6 - 6 = 0$		
Nomenclatura de composición		
Con prefijos multiplicadores	Con el número de oxidación	Con el valor de la carga iónica
<p>di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-, etc.</p> <p>(prefijo)óxido de (prefijo) (nombre del metal)</p> <p style="text-align: center;">$Cu_2^{+1} O_2^{-2}$</p> <p style="text-align: center;">↙ ↘</p> <p>dióxido de dicobre</p>	<p>En números romanos y entre paréntesis.</p> <p>peróxido de (nombre del metal) (nº de oxidación)</p> <p style="text-align: center;">$Cu_2^{+1} O_2^{-2}$</p> <p style="text-align: center;">↙ ↘</p> <p>peróxido de cobre(I)</p>	<p>En números arábigos y el signo, entre paréntesis.</p> <p>dióxido(2-) de (nombre del metal)(valor de la carga)</p> <p style="text-align: center;">$Cu_2^{+1} O_2^{-2}$</p> <p style="text-align: center;">↙ ↘</p> <p>dióxido(2-) de cobre(1+)</p>
<p>Si el metal tiene un único estado de oxidación positivo no se escribe en la nomenclatura de composición con el número de oxidación. Se admite el nombre vulgar de agua oxigenada para el H_2O_2 (dióxido de hidrógeno, peróxido de hidrógeno, dióxido(2-) de hidrógeno)</p>		

HIDRUROS METÁLICOS y NO METALES (grupos 13, 14, 15)

Son combinaciones de dos elementos químicos, uno de ellos es el H y otro un metal M o un no metal NM.

Cuando el H se combina con metales y con no metales de los grupos 13, 14 y 15; el metal M se escribe a la izquierda, y el no metal NM de los grupos 13, 14 y 15 también; en ambos casos el M y NM (grupos 13, 14 y 15) actúan con estado de oxidación positivo +n, y el H con estado de oxidación negativo -1.



Nomenclatura de composición

Con prefijos multiplicadores	Con el número de oxidación	Con el valor de la carga iónica
di-, tri-, tetra-, penta-, hexa, etc. (prefijo)hidruro de (nombre del M/NM (13, 14, 15)) $Mg^{+2} H_2^{-1}$ dihidruro de magnesio $P^{+3} H_3^{-1}$ trihidruro de fósforo	En números romanos y entre paréntesis. hidruro de (nombre del M/NM (13, 14, 15)) (nº de oxidación) $Mg^{+2} H_2^{-1}$ hidruro de magnesio un estado de oxd. No se escribe $Cu^{+2} H_2^{-1}$ hidruro de cobre(II)	En números arábigos y el signo, entre paréntesis. hidruro de (nombre del metal) (valor de la carga) $Mg^{+2} H_2^{-1}$ hidruro de magnesio un estado de oxd. No se escribe $Cu^{+2} H_2^{-1}$ hidruro de cobre(2+)

HIDRUROS PROGENITORES

Se encuadran dentro de un tipo de nomenclatura diferente a la sistemática y que recibe el nombre de **nomenclatura de sustitución**, la cual permite sustituir uno o varios hidrógenos de los llamados hidruro progenitores, que son combinaciones binarias del H con los no metales de los grupos 13 a 17 incluidos. Fíjate que el orden de colocación del H, el cual se escribe a la derecha en las combinaciones del grupo 13, 14 y 15; sin embargo se escribe a la izquierda en los grupos 16 y 17. Se escribe BH₃, CH₄, NH₃, y sin embargo H₂O y HF. Se admiten los nombres vulgares **agua** para el H₂O, y **amoníaco** (se admite amoniaco sin tilde) para el NH₃.

grupo 13		grupo 14		grupo 15		grupo 16		grupo 17	
Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
BH ₃	borano	CH ₄	metano	NH ₃	azano	H ₂ O	oxidano	HF	fluorano
AlH ₃	alumano	SiH ₄	silano	PH ₃	fosfano	H ₂ S	sulfano	HCl	clorano
GaH ₃	galano	GeH ₄	germano	AsH ₃	arsano	H ₂ Se	selano	HBr	bromano
InH ₃	indigano	SnH ₄	estannano	SbH ₃	estibano	H ₂ Te	telano	HI	yodano
TlH ₃	talano	PbH ₄	plumbano	BiH ₃	bismutano	H ₂ Po	polano	HAt	astatano

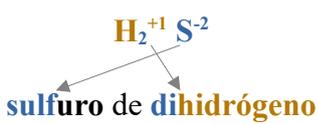
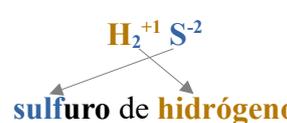
ANFIGENUROS DE HIDRÓGENO y HALUROS de HIDRÓGENO

Son las combinaciones binarias de los no metales del grupo 16 con el H (anfigenuros de hidrógeno), y de los no metales del grupo 17 con el H (haluros de hidrógeno). A la hora de establecer la fórmula hay que tener en cuenta que el H actúa con estado de oxidación +1 y se escribe a la izquierda. El NM (no metal) del grupo 16 o 17 se escribe a la derecha y actúa con estado de oxidación -2 en el caso de los NM del grupo 16; y con estado de oxidación -1 en el caso de los NM del grupo 17.

NM del grupo 16: $H^{+1} NM^{-2} \rightarrow H_2^{+1} NM^{-2} \rightarrow H_2NM$, $H^{+1} O^{-2} \rightarrow H_2^{+1} O^{-2} \rightarrow H_2O$, mismo procedimiento para: H_2S , H_2Se , H_2Te . Se admite el nombre vulgar agua para el H_2O .

NM del grupo 17: $H^{+1} NM^{-1} \rightarrow H_1^{+1} NM_1^{-1} \rightarrow HNM$, $H^{+1} F^{-1} \rightarrow H_1^{+1} F_1^{-1} \rightarrow HF$, mismo procedimiento para: HCl , HBr , HI .

Nomenclatura de composición

Con prefijos multiplicadores	Con el número de oxidación	En disolución acuosa
di-, tri-, tetra-, penta-, hexa, etc. (raíz del elemento acabada en uro) de (prefijo)hidrógeno 	En números romanos y entre paréntesis. No se especifica en ningún caso entre paréntesis el estado de oxidación por actuar el H siempre con un único estado de oxidación +1, el único positivo que presenta. (raíz del elemento acabada en uro) de hidrógeno 	<p style="text-align: center;">Ácidos hidrácidos</p> Las disoluciones acuosas de los compuestos formados por hidrógeno y un elemento de los grupos 16 o 17 presentan carácter ácido, por lo que se conocen con el nombre de ácidos hidrácidos. La IUPAC no admite este nombre desde el 2005 por ser una mezcla de agua, no una sustancia pura. ácido (raíz del elemento acabada en hídrico) HCl (aq) ácido clorhídrico H_2S (aq) ácido sulfhídrico

COMBINACIONES BINARIAS M+NM (SALES BINARIAS)

Son las combinaciones binarias de un metal M con un no metal NM. A la hora de establecer la fórmula hay que tener en cuenta que el M actúa con estado de oxidación positivo +n y se escribe a la izquierda. El NM (no metal) se escribe a la derecha y actúa con estado de oxidación negativo -m. Se debe alcanzar la neutralidad eléctrica en el compuesto final.

$M^{+n} NM^{-m} \rightarrow M_x^{+n} NM_y^{-m} \rightarrow M_xNM_y$, $x \cdot (+n) + y \cdot (-m) = 0$ para conseguir la neutralidad eléctrica

Ejemplos:

$Na^{+1} Cl^{-1} \rightarrow Na_1^{+1} Cl_1^{-1} \rightarrow NaCl$ $1 \cdot (+1) + 1 \cdot (-1) = +1 - 1 = 0$. Neutralidad eléctrica.

$Mg^{+2} S^{-2} \rightarrow Mg_1^{+2} S_1^{-2} \rightarrow MgS$ $1 \cdot (+2) + 1 \cdot (-2) = +2 - 2 = 0$. Neutralidad eléctrica.

$Fe^{+2} N^{-3} \rightarrow Fe_3^{+2} N_2^{-3} \rightarrow Fe_3N_2$ $3 \cdot (+2) + 2 \cdot (-3) = +6 - 6 = 0$. Neutralidad eléctrica.

$Fe^{+3} N^{-3} \rightarrow Fe_1^{+3} N_1^{-3} \rightarrow FeN$ $1 \cdot (+3) + 1 \cdot (-3) = +3 - 3 = 0$. Neutralidad eléctrica.

Nomenclatura de composición		
Con prefijos multiplicadores	Con el número de oxidación	Con el valor de la carga iónica
di-, tri-, tetra-, penta-, hexa, etc. (prefijo)(raíz del no metal acabada en uro) de (prefijo) (nombre del metal)	En números romanos y entre paréntesis. (raíz del no metal acabada en uro) de (nombre del metal) (número de oxidación)	En números arábigos y el signo, entre paréntesis. (raíz del no metal acabada en uro) de (nombre del metal) (valor de la carga)

COMBINACIONES BINARIAS MM_1+NM_2 (SALES BINARIAS)

Son las combinaciones binarias de un no metal 1 (NM_1) con un no metal 2 (NM_2). A la hora de establecer la fórmula hay que tener en cuenta que el NM_1 (no metal 1) es menos electronegativo que el NM_2 (no metal 2), si nos atenemos a la secuencia de electronegatividades teórica, y actúa por tanto con estado de oxidación positivo $+n$ escribiéndose a la izquierda en la fórmula final. El NM_2 (no metal 2), que tiene mayor electronegatividad teórica o formal que NM_1 se escribe a la derecha, y actúa con estado de oxidación negativo $-m$. Se debe alcanzar la neutralidad eléctrica en el compuesto final.

$NM_1^{+n} NM_2^{-m} \rightarrow NM_1 x^{+n} NM_2 y^{-m} \rightarrow NM_1 x NM_2 y$, $x \cdot (+n) + y \cdot (-m) = 0$ para conseguir la neutralidad eléctrica

Ejemplos:

$C^{+4} S^{-2} \rightarrow C_1^{+4} S_2^{-1} \rightarrow CS_2$ $1 \cdot (+4) + 2 \cdot (-2) = +4 - 4 = 0$. Neutralidad eléctrica.

$P^{+3} Cl^{-1} \rightarrow P_1^{+3} Cl_3^{-1} \rightarrow PCl_3$ $1 \cdot (+3) + 3 \cdot (-1) = +3 - 3 = 0$. Neutralidad eléctrica.

$P^{+5} Cl^{-1} \rightarrow P_1^{+5} Cl_5^{-1} \rightarrow PCl_5$ $1 \cdot (+5) + 5 \cdot (-1) = +5 - 5 = 0$. Neutralidad eléctrica.

Nomenclatura de composición		
Con prefijos multiplicadores	Con el número de oxidación	Con el valor de la carga iónica
di-, tri-, tetra-, penta-, hexa, etc. (prefijo)(raíz del no metal 2 acabada en uro) de (prefijo) (nombre del no metal 1)	En números romanos y entre paréntesis. (raíz del no metal 2 acabada en uro) de (nombre del metal) (número de oxidación)	No se usa por no existir "realmente" el catión NM_1^{+n} . Es debido a que el tipo de enlace NM_1 y NM_2 no es iónico, requisito imprescindible para usar este tipo de nomenclatura.

COMBINACIONES TERNARIAS

HIDRÓXIDOS		
<p>Son combinaciones ternarias en las que el ion hidróxido OH⁻, se combina con cationes metálicos. El grupo OH⁻ se llama hidróxido y tiene carga iónica 1-, existiendo como anión.</p> <p>Para formular los hidróxidos se escribe primero el metal actuando con estado de oxidación positivo y a continuación se escribe el grupo OH⁻. Se neutraliza el compuesto final colocando subíndices al grupo hidróxido escrito entre paréntesis. El subíndice que afecta al hidróxido siempre va a coincidir con el estado de oxidación del metal sin el signo positivo. Observa los siguientes ejemplos.</p> <p>$\text{Na}^{+1} \text{OH}^{-1} \rightarrow \text{NaOH}$ No es necesario escribir paréntesis en el grupo OH</p> <p>$\text{Mg}^{+2} \text{OH}^{-1} \rightarrow \text{Mg}_1^{+2} (\text{OH}^{-1})_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$ $1 \cdot (+2) + 2 \cdot (-1) = +2 - 2 = 0$. Se puede prescindir del 1 en el Mg^{+2}</p>		
Nomenclatura de composición		
Con prefijos multiplicadores	Con el número de oxidación	Con el valor de la carga iónica
di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-, etc. (prefijo)hidróxido de (nombre del metal) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ dihidróxido de cobre	En números romanos y entre paréntesis. hidróxido de (nombre del metal(nº de oxidación)) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ hidróxido de cobre(II)	En números arábigos y el signo, entre paréntesis. (hidróxido de (nombre del metal)(valor de la carga)) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ hidróxido de cobre(2+)

OXOÁCIDOS		
Nomenclatura tradicional		
ácido (hipo/__/__/per) (raíz del átomo central acabada en oso/ico)		
Con 4 nº de oxidación	Con 3 nº de oxidación	Con 2 nº de oxidación
$\text{Cl}^{+1} \text{HClO}$ ácido hipocloroso $\text{Cl}^{+3} \text{HClO}_2$ ácido cloroso $\text{Cl}^{+5} \text{HClO}_3$ ácido clórico $\text{Cl}^{+7} \text{HClO}_4$ ácido perclórico	$\text{S}^{+2} \text{H}_2\text{SO}_2$ ácido hiposulfuroso $\text{S}^{+4} \text{H}_2\text{SO}_3$ ácido sulfuroso $\text{S}^{+6} \text{H}_2\text{SO}_4$ ácido sulfúrico	$\text{C}^{+2} \text{H}_2\text{CO}_2$ ácido carbonoso $\text{S}^{+4} \text{H}_2\text{CO}_3$ ácido carbónico
		Con 1 nº de oxidación
		$\text{Si}^{+4} \text{H}_2 \text{SiO}_2$ ácido silícico

IONES HETEROPOLIATÓMICOS		
Cationes heteropoliatómicos (no ternarios)		
H_3O^+	oxidanio	oxonio (aceptado)
NH_4^+	azanio	amonio (aceptado)
Aniones heteropoliatómicos		
Nomenclatura tradicional (aniones derivados de los oxoácidos)		
(hipo/__/__/per/prefijo)(raíz del átomo central acabada en ito/ato)		
SO_4^{2-} sulfato	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dicromato	
(prefijo)hidrógeno(hipo/__/__/per/prefijo)(raíz del átomo central acabada en ito/ato)		
HSO_4^- hidrogenosulfato	HCr_2O_7^- hidrogenodicromato	

OXISALES NEUTRAS (Ternarias)**Nomenclatura tradicional**

(**nombre del oxoanión**) de (**nombre del catión**)(**número de oxidación**)

Na₂CO₃ **carbonato** de **sodio**

Mg(ClO)₂ **hipoclorito** de **magnesio**

FeSO₄ **sulfato** de **hierro(II)**

Fe₂(SO₄)₃ **sulfato** de **hierro(III)**

SALES DERIVADAS DE LOS ÁCIDOS HIDRÁCIDOS (Ternarias)**Nomenclatura tradicional**

hidrógeno(**raíz del átomo central** acabada en **uro**) de (**nombre del catión**)(**número de oxidación**)

Na(HS) **hidrogeno**sulfuro de **sodio**

Fe(HS)₂ **hidrogeno**sulfuro de **hierro(II)**

OXISALES ÁCIDAS (Cuaternarias)**Nomenclatura tradicional**

(**nombre del oxoanión**) de (**nombre del catión**)(**número de oxidación**)

NaHCO₃ **hidrogenocarbonato** de **sodio**
(antiguamente llamado bicarbonato sódico. No admitido en la normas IUPAC 2005)

Co₃(H₂PO₄)₂ **di****hidrogeno****fosfato** de **níquel(III)**