

APUNTES DE FORMULACIÓN 3ºESO

NORMAS GENERALES

ORDEN EN EL QUE SE DISPONEN LOS SÍMBOLOS DE LOS ELEMENTOS

- Se escribe siempre en primer lugar el símbolo del elemento o radical menos electronegativo (metal o grupo que actúe como tal) y a continuación el del elemento o radical más electronegativo; sin embargo, al nombrarlos se hace en orden inverso (empezando a nombrar por la derecha).
- Como norma general se puede decir que se escribe a la izquierda en una fórmula el elemento que se encuentra más a la izquierda en el sistema periódico. Si aparecen dos elementos del mismo grupo en la fórmula, se sitúa en primer lugar el elemento que se encuentre más abajo en el grupo.
- La posición del hidrógeno varía en función del elemento con el que se combine: se sitúa a la izquierda cuando se combina con los no metales y a la derecha cuando se combina con los metales.
- El oxígeno se sitúa siempre a la derecha en la fórmula excepto cuando se combina con el flúor (porque éste es más electronegativo que el oxígeno).
- En las combinaciones de dos no-metales se escribe en primer lugar el símbolo del elemento que aparece antes en la siguiente lista:

B, Si, C, Sb, As, P, N, H, Te, Se, S, At, I, Br, Cl, O, F

SUBÍNDICES

- Para formular los compuestos binarios se ponen los símbolos de los elementos que los constituyan en el orden que corresponda (el más electronegativo se sitúa a la derecha) y se ponen como subíndices las valencias intercambiadas.
- El subíndice 1 no se escribe.
- Siempre que todos los subíndices de un compuesto sean divisibles por el mismo número deben simplificarse (excepto en los peróxidos).

PREFIJOS Y SUFIJOS

- NOMENCLATURA TRADICIONAL, se emplean prefijos y sufijos para distinguir la valencia con la que está actuando un elemento. El empleo de éstos se hace según el siguiente criterio:

Dos valencias:OSO (menor)

.....ICO (mayor)

Tres valencias: HIPO.....OSO (menor)

.....OSO

.....ICO (mayor)

Cuatro valencias: HIPO.....OSO (menor)

.....OSO

.....ICO

PER.....ICO (mayor)

- Cuando un elemento actúa con valencia única, el compuesto se puede nombrar utilizando la terminación **-ICO** o con el nombre del elemento precedido de la preposición "de" indistintamente. Ejemplo:
CaH₂ puede nombrarse como *hidruro de calcio* o como *hidruro cálcico*.
- **NOMENCLATURA SISTEMÁTICA**, suelen emplearse los siguientes prefijos numéricos para indicar el número de átomos de un elemento dado que aparece en un compuesto:
Mono 1 Di 2 Tri 3 Tetra 4 Penta 5 Hexa 6 Hepta 7 Etc.
- Cuando en el nombre de un compuesto aparece dos veces el prefijo mono, siempre se prescinde del segundo. Ejemplo: *CO* se denomina monóxido de carbono y no monóxido de monocarbono.
- **NOMENCLATURA DE STOCK**, la valencia se indica con un número romano entre paréntesis. Si un elemento actúa con su única valencia se prescinde de poner este número.

RAÍCES IRREGULARES

- El nombre de los compuestos que forman algunos elementos se obtiene a partir de la raíz latina del nombre de dicho elemento en vez de hacerse con la raíz castellana. A continuación se citan esos casos irregulares:

Compuestos de	Raíz	Ejemplo
Azufre (S)	Sulfur-	Ácido sulfúrico
Cobre (Cu)	Cupr-	Sulfato cúprico
Estaño (Sn)	Estann-	Óxido estánnico
Hierro (Fe)	Ferr-	Hidróxido férrico
Manganeso (Mn)	Mangan-	Hidruro manganoso
Nitrógeno (N)	Nitr-	Ácido nítrico
Plata (Ag)	Argent-	Cloruro argéntico
Plomo (Pb)	Plumb-	Nitrato plumboso

SÍMBOLOS Y VALENCIAS

- Para formular correctamente es imprescindible conocer perfectamente el nombre y el símbolo de los elementos químicos, así como la valencia o valencias con las que puede actuar.

NÚMERO DE OXIDACIÓN O VALENCIA DE UN ELEMENTO

- Los átomos se unen entre sí mediante enlaces para formar moléculas. Dichos enlaces se originan captando, cediendo o compartiendo electrones entre los átomos que lo forman.

- Se llama número de oxidación de un elemento al número de electrones cedidos, captados o compartidos por un átomo en su combinación química con otro para formar un enlace: al átomo que capta electrones se le asigna un número de

oxidación negativo, mientras que al átomo que cede los electrones en el enlace se le asigna un número de oxidación positivo.

- La valencia es la capacidad de combinación de un elemento con otros elementos de la tabla periódica.

La valencia se suele expresar con un número sin signo que se corresponde con el número de oxidación del elemento.

1. SUSTANCIAS SIMPLES

Las sustancias simples son moléculas formadas por átomos de un mismo elemento. Algunos elementos, cuando se encuentran en estado gaseoso, se presentan como moléculas diatómicas.

Los más frecuentes son H_2 (dihidrógeno, hidrógeno gas o hidrógeno molecular), O_2 (dioxígeno, oxígeno gas u oxígeno molecular), N_2 (dinitrógeno, nitrógeno gas o nitrógeno molecular), F_2 (diflúor, flúor gas o flúor molecular), Cl_2 (dicloro, cloro gas o cloro molecular), Br_2 (dibromo, bromo gas o bromo molecular), I_2 (diyodo, yodo gas o yodo molecular). El oxígeno se puede presentar también en forma de molécula triatómica O_3 (trioxígeno u ozono).

Los gases nobles son siempre monoatómicos.

2. IONES

Los iones son átomos cargados eléctricamente. Los metales suelen perder electrones formando iones con carga positiva denominados cationes. Los no metales, en cambio, suelen captar electrones formando iones negativos conocidos como aniones.

CATIONES MONOATÓMICOS

Son átomos que han perdido uno o más electrones. Se nombran anteponiendo la palabra catión (o simplemente ión) al nombre del elemento. Si puede presentar más de un estado de oxidación, se indica mediante el sistema Stock (indicando el número de oxidación con números romanos entre paréntesis) o el tradicional (utilizando las terminaciones *-oso* e *-ico*). El catión hidrógeno H^+ recibe también las denominaciones antiguas protón o hidrogenión.

ANIONES MONOATÓMICOS

Son átomos que han ganado uno o más electrones. Se nombran añadiendo la terminación *-uro* al nombre del elemento (Cl^- anión cloruro, S^{2-} anión sulfuro).

Fórmula	Nombre
H^+	Ión hidrógeno
Li^+	Ión litio
K^+	Ión potasio
Ca^{2+}	Ión calcio
Sr^{2+}	Ión estroncio

Fórmula	Nombre
F^-	Ión fluoruro
Cl^-	Ión cloruro
I^-	Ión yoduro
S^{2-}	Ión sulfuro
Se^{2-}	Ión seleniuro

Cu^+	Ión cobre (I)	N^{3-}	Ión nitruro
Cu^{2+}	Ión cobre (II)	P^{3-}	Ión fosfuro
Fe^{2+}	Ión hierro (II)	Sb^{3-}	Ión antimonio
Fe^{3+}	Ión hierro (III)	As^{3-}	Ión arseniuro
Al^{3+}	Ión aluminio	C^{4-}	Ión carburo

3. ÓXIDOS

Son combinaciones binarias del oxígeno, con número de oxidación -2, y otro elemento.

FORMULACIÓN



NOMENCLATURA TRADICIONAL (3)(4)

Óxido hipo-.....-oso

Óxido-oso

Óxido-ico

Óxido per-.....-ico

Ca O ----- Óxido cálcico (5)

Fe O ----- Óxido ferroso (5)

Fe_2O_3 ----- Óxido férrico

Cl_2O ----- Óxido hipocloroso

Cl_2O_3 ----- Óxido cloroso

Cl_2O_5 ----- Óxido clórico

Cl_2O_7 ----- Óxido perclórico

NOMENCLATURA STOCK

Óxido de (valencia de X entre paréntesis, en números romanos) (6)

Ca O ----- Óxido de calcio

Fe O ----- Óxido de hierro (II)

Fe_2O_3 ----- Óxido de hierro (III)

Cl_2O ----- Óxido de cloro (I)

Cl_2O_3 ----- Óxido de cloro (III)

Cl_2O_5 ----- Óxido de cloro (V)

Cl_2O_7 ----- Óxido de cloro (VII)

NOMENCLATURASISTEMÁTICA

Se anteponen prefijos numéricos (mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-, hepta-, ...) a los nombres de los elementos.

Ca O ----- Monóxido de calcio (7)

Fe O ----- Monóxido de hierro

Sr H₂----- Dihidruro de estroncio
Ni H₂----- Dihidruro de níquel
Ni H₃----- Trihidruro de níquel

5. HIDRÁCIDOS

Combinaciones binarias del hidrógeno con los elementos F, Cl, Br, I, S, Se y Te. En disolución acuosa se comportan como ácidos.

FORMULACIÓN



NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

A la raíz del nombre del no metal se le pone la terminación *-uro* y se añade "de hidrógeno".

H Cl----- Cloruro de hidrógeno
H Br----- Bromuro de hidrógeno
H₂S----- Sulfuro de hidrógeno

NOMENCLATURA TRADICIONAL

Cuando se encuentran en disolución se admite la nomenclatura tradicional en la que se emplea la palabra "Ácido" seguida de la raíz del nombre del no metal con la terminación *-hídrico*.

H Cl-----Ácido clorhídrico
H Br-----Ácido bromhídrico
H₂S-----Ácido sulfhídrico

(1) Los no metales actúan con una única valencia cuando se combinan con el hidrógeno.

6. HIDRUIROS VOLÁTILES

Combinaciones binarias del hidrógeno con N, P, As, Sb, C, Si y B.

FORMULACIÓN



NOMENCLATURA TRADICIONAL

Reciben nombres propios

N H₃----- Amoniaco
P H₃----- Fosfina
As H₃----- Arsina
Sb H₃----- Estibina

C H₄----- Metano
Si H₄----- Silano
B H₃----- Borano

NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

Se nombran igual que los hidruros de los metales, utilizando los prefijos numéricos. También se admiten los nombres propios tradicionales.

N H₃----- Trihidruro de nitrógeno
P H₃----- Trihidruro de fósforo
C H₄----- Tetrahidruro de carbono
B H₃----- Trihidruro de boro

⁽¹⁾ Los no metales actúan con una única valencia cuando se combinan con el hidrógeno.

7. SALES BINARIAS (SALES NEUTRAS)

Combinaciones binarias de un metal con un no metal. Son los fluoruros, cloruros, bromuros, yoduros, sulfuros, seleniuros, telururos, nitruros, fosfuros, arseniuros, carburos, siliciuros y boruros.

FORMULACIÓN

Me_aNm_b a es la valencia del no metal Nm , y b la del metal Me ⁽¹⁾⁽²⁾

NOMENCLATURA TRADICIONAL

Raíz del Nm terminada en *-uro* de Me . Si el metal actúa con valencia única

Si el metal actúa con dos valencias

.....-urooso

.....-uroico

Ca F₂----- Fluoruro cálcico
Au₂S----- Sulfuro auroso
Au₂S₃----- Sulfuro aúrico

NOMENCLATURA STOCK

Raíz del Nm terminada en *-uro* de Me

(valencia de Me entre paréntesis, en números romanos)

Ca F₂ Fluoruro de calcio
Au₂S Sulfuro de oro (I)
Au₂S₃ Sulfuro de oro (III)

NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

Igual que las anteriores pero anteponiendo prefijos numéricos.

Ca F₂----- Difluoruro de calcio
Au₂S----- Monosulfuro de dioro
Au₂S₃----- Trisulfuro de dioro

(1) El no metal actúa con valencia fija, la misma con la que actúa frente al hidrógeno.

(2) Los no metales son siempre más electronegativos que los metales y, por lo tanto, irán siempre a la derecha y serán los que den nombre al compuesto.

8. SALES VOLÁTILES

Combinaciones binarias de dos no metales. Son también fluoruros, cloruros, bromuros, yoduros, sulfuros, seleniuros, telururos, nitruros, fosfuros, arseniuros, carburos y siliciuros .

FORMULACIÓN

$X_a Y_b$ a es la valencia del no metal Y , y b la del no metal X ⁽¹⁾⁽²⁾

NOMENCLATURA STOCK, NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

Igual que la de las sales binarias. El no metal que da nombre al compuesto (al que se le pone la terminación *-uro*) es el de la derecha.

(1) A la derecha se coloca el elemento que esté más a la derecha en la siguiente lista (el más electronegativo): B, Si, C, Sb, As, P, N, (H), Te, Se, S, I, Br, Cl, (O), F

(2) El no metal Y actúa con valencia fija, la misma que frente al hidrógeno. X puede actuar con cualquiera de sus números de oxidación positivos.

9. PERÓXIDOS

Son combinaciones binarias del oxígeno generalmente con un metal. Son derivados de los óxidos que contiene el agrupamiento *-O-O-* (peroxo). El número de oxidación del oxígeno es -1 , pero se presenta siempre en forma de dímero: O_2^{2-} .

FORMULACIÓN

$Me_2(O_2)_n$ ⁽¹⁾⁽²⁾ n es la valencia del metal Me

NOMENCLATURA TRADICIONAL

Igual que la de los óxidos sustituyendo la palabra óxido por peróxido.

Li₂O₂----- Peróxido de litio
Fe₂(O₂)₃----- Peróxido férrico
H₂O₂----- Peróxido de hidrógeno (agua oxigenada)

NOMENCLATURA STOCK

Igual que la de los óxidos sustituyendo la palabra óxido por peróxido.

Li₂O₂----- Peróxido de litio
Fe₂(O₂)₃----- Peróxido de hierro (III)

H₂O₂----- Peróxido de hidrógeno

NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

Igual que la de los óxidos sustituyendo la palabra óxido por peróxido. Se emplean los prefijos numéricos ⁽³⁾

Li₂O₂----- Monoperóxido de litio

Fe₂(O₂)₃----- Triperóxido de hierro

H₂O₂----- Monoperóxido de hidrógeno

(1) El subíndice 2 de *Me* y el subíndice *n* pueden simplificarse, sin embargo no debe simplificarse nunca el subíndice 2 del oxígeno.

(2) Aunque *n* sea 1, hay que mantener el paréntesis cuando su omisión provoque ambigüedad.

(3) El prefijo numérico indica cuántas veces se repite el grupo peroxo (O₂²⁻)

10. HIDRÓXIDOS

Combinaciones ternarias de un metal con el grupo hidróxido (OH)⁻¹. Aunque sean compuestos ternarios, su formulación y nomenclatura son idénticas a las de los compuestos binarios, ya que el grupo (OH) actúa como un único elemento con valencia 1.

FORMULACIÓN

$Me(OH)_n$ *n* es la valencia del metal *Me*

NOMENCLATURA TRADICIONAL

Si el metal actúa con valencia única

Hidróxido-ico

Si el metal actúa con dos valencias

Hidróxido-oso

Hidróxido-ico

Be(OH)₂----- Hidróxido berílico

Sn(OH)₂ -----Hidróxido estannoso

Sn(OH)₄ -----Hidróxido estannico

NOMENCLATURA STOCK

Hidróxido de *Me* (valencia de *Me* entre paréntesis, en números romanos)

Be(OH)₂ -----Hidróxido de berilio

Sn(OH)₂ -----Hidróxido de estaño (II)

Sn(OH)₄ -----Hidróxido de estaño (IV)

NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

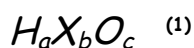
Se anteponen prefijos numéricos a la palabra hidróxido en función del subíndice que lleve.

Be(OH)₂ -----Dihidróxido de berilio
Sn(OH)₂ -----Dihidróxido de estaño
Sn(OH)₄ -----Tetrahidróxido de estaño

11. OXOÁCIDOS

Son combinaciones ternarias formadas por oxígeno, hidrógeno y un no metal (a veces es un metal de transición, como el cromo, manganeso, etc.). En general, se pueden considerar derivados de la adición de agua a los anhídridos (óxidos de los no metales), simplificando después los subíndices.

FORMULACIÓN



NOMENCLATURA TRADICIONAL⁽²⁾

Ácido hipo-.....-oso
Ácido-oso
Ácido-ico
Ácido per-.....-ico

H₂ SO₂ -----Ácido hiposulfuroso (3)
H₂ SO₃ -----Ácido sulfuroso (3)
H₂ SO₄ -----Ácido sulfúrico (3)
H ClO -----Ácido hipocloroso (3)
H ClO₂ -----Ácido cloroso (3)
H ClO₃ -----Ácido clórico (3)
H ClO₄ -----Ácido perclórico (3)

NOMENCLATURA STOCK

Ácido + prefijo numérico que indica el número de oxígenos de la molécula +
oxo + prefijo numérico que indica el número de átomos de X₍₄₎ + raíz del nombre
de X terminada en -ico + valencia de X entre paréntesis (en números romanos)

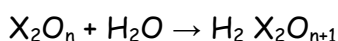
H₂ SO₂ -----Ácido dioxosulfúrico (II)
H₂ SO₃ -----Ácido trioxosulfúrico (IV)
H₂ SO₄ -----Ácido tetraoxosulfúrico (VI)
H ClO -----Ácido oxoclórico (I)
H ClO₂ -----Ácido dioxoclórico (III)
H ClO₃ -----Ácido trioxoclórico (V)
H ClO₄ -----Ácido tetraoxoclórico (VII)

NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

Prefijo numérico que indica el número de átomos de O + *oxo* + prefijo numérico que indica el número de átomos de X (₄) + raíz del nombre de X terminada en *-ato* + valencia con la que actúa X entre paréntesis (en números romanos) + de hidrógeno

$H_2 SO_2$ -----Dioxosulfato (II) de hidrógeno
 $H_2 SO_3$ -----Trioxosulfato (IV) de hidrógeno
 $H_2 SO_4$ -----Tetraoxosulfato (VI) de H
 $H ClO$ -----Oxoclorato (I) de hidrógeno
 $H ClO_2$ -----Dioxoclorato (III) de hidrógeno
 $H ClO_3$ -----Trioxoclorato (V) de hidrógeno
 $H ClO_4$ -----Tetraoxoclorato (VII) de H

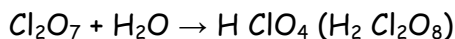
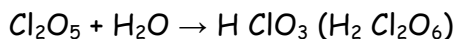
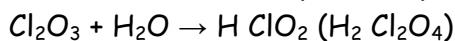
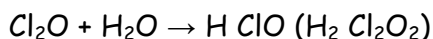
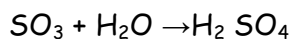
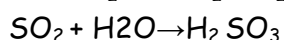
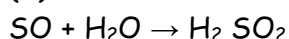
(1) En estos compuestos los subíndices no se corresponden con las valencia de los elementos que los forman. Se obtienen añadiendo agua al anhídrido:



Si los todos los subíndices son divisibles por un mismo número, deben simplificarse

(2) Igual que la de los anhídridos, sustituyendo la palabra *anhídrido* por *ácido*.

(3)

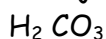


(4) En la mayoría de los casos es uno y se prescinde de poner el prefijo *mono*.

CÓMO AVERIGUAR EL NÚMERO DE OXIDACIÓN (VALENCIA) DE UN ELEMENTO EN UN OXOÁCIDO

Para nombrar estas moléculas, es necesario conocer la valencia con la que actúa el átomo central. Para ello, acudimos a la electroneutralidad de la molécula: teniendo en cuenta que el oxígeno siempre actúa con número de oxidación -2 (excepto en los peróxidos) y el hidrógeno con +1, la suma de los números de oxidación de los átomos que forman la molécula debe ser cero.

Por ejemplo



$$2 \cdot (+1) + x + 3 \cdot (-2) = 0$$

2 átomos de H por su número de oxidación (+1) + 1 átomo de C por su número de oxidación (x) + 3 átomos de O por su número de oxidación (-2) = 0 (para que la molécula sea neutra)

Al resolver la ecuación obtenemos $x = 4$; como el carbono puede actuar con valencias 2 y 4, se trata del ácido carbónico.

En general, para conocer la valencia del elemento central podemos aplicar la fórmula:

Valencia = nº de oxígenos por 2 menos nº de hidrógenos por 1

OTROS PREFIJOS UTILIZADOS EN LA NOMENCLATURA TRADICIONAL

Algunos ácidos se pueden formar añadiendo una o más moléculas de agua al anhídrido. En ese caso se antepone el prefijo *meta-* al ácido cuando se ha obtenido añadiendo una molécula de agua y *orto-* si se ha obtenido añadiendo más de una. Los ácidos "orto" más frecuentes se obtiene añadiendo tres moléculas de agua a los anhídridos del boro (B_2O_3), fósforo (P_2O_3 y P_2O_5), arsénico (As_2O_3 y As_2O_5) y antimonio (Sb_2O_3 y Sb_2O_5), o dos al anhídrido silícico (SiO_2). En el caso del boro, fósforo, arsénico y antimonio, se considera que estos ácidos "orto" son los normales, por lo que se prescinde de poner el prefijo *orto-*, pero no el *meta-*. En los demás casos, si no aparece el prefijo se sobreentiende que es *meta-*.

Algunos ácidos se forman por polimerización (unión de varias moléculas) de otros ácidos. En este caso se emplean los prefijos *di-* (o *piro-*), *tri-*, *tetra-*..., para indicar el grado de polimerización (en relación con el número de átomos del elemento central que aparecen en la molécula). Como regla general, para formular estos ácidos se suman tantas moléculas del ácido como indica el prefijo y se resta el mismo número de moléculas de agua menos uno. Por ejemplo:

Ácido disulfúrico $\rightarrow 2 H_2SO_4$ (ácido sulfúrico) - $H_2O \rightarrow H_2S_2O_7$

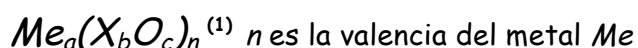
Ácido trifosfórico $\rightarrow 3 H_3PO_4$ (ácido fosfórico) - $2 H_2O \rightarrow H_5P_3O_{10}$

La nomenclatura tradicional de los oxoácidos es complicada y presenta numerosas excepciones, por lo que es mejor conocer los nombres, admitidos por la IUPAC, de los más comunes, entre los cuales se encuentran los que aparecen en la siguiente tabla. Cuando en un grupo los elementos forman ácidos semejantes, se ha incluido sólo un representante (por ejemplo, los ácidos del bromo y del yodo son semejantes a los del cloro).

12. OXISALES (SALES NEUTRAS)

Son combinaciones ternarias formadas por oxígeno, un metal y un no metal. Se pueden considerar derivadas de la sustitución de los hidrógenos de un oxoácido por un metal.

FORMULACIÓN



NOMENCLATURA TRADICIONAL

Como el del ácido del que proviene sustituyendo la terminación *-oso* por *-ito* e *-ico* por *-ato* + nombre del metal precedido de la preposición "de" (si actúa con valencia única) o con las terminaciones *-oso* o *-ico* (para las valencias menor y mayor respectivamente).

$K_2 SO_2$ -----Hiposulfito de potasio ⁽²⁾

$Ag NO_3$ ----- Nitrato de plata ⁽³⁾

$Fe_2 (TeO_4)_3$ -----Telurato férrico ⁽⁴⁾

$Pt (ClO)_4$ -----Hipoclorito platínico ⁽⁵⁾

$Ca CO_3$ -----Carbonato de calcio ⁽⁶⁾

$\text{Sn}(\text{SO}_3)_2$ -----Sulfito estannico ⁽⁷⁾
 Co PO_4 -----Fosfato cobáltico ⁽⁸⁾

NOMENCLATURA SISTEMÁTICA

El nombre del oxoácido entre corchetes precedido de un prefijo numérico que indica el subíndice n ⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾ y sustituyendo "hidrógeno" por el nombre del metal precedido por el prefijo numérico que indica el número de átomos del metal.

$\text{K}_2 \text{SO}_2$ ----- Dioxosulfato (II) de dipotasio
 Ag NO_3 ----- Trioxonitrato (V) de plata
 $\text{Fe}_2(\text{TeO}_4)_3$ -----Tris[tetraoxotelurato (VI)] de diFe
 $\text{Pt}(\text{ClO})_4$ -----Tetraquis[oxoclorato (I)] de Pt
 Ca CO_3 -----Trioxocarbonato (IV) de Ca
 $\text{Sn}(\text{SO}_3)_2$ ----- Bis[trioxosulfato (IV)] de Sn
 Co PO_4 -----Tetraoxofosfato (V) de Co

(1) Los subíndices a , b y c son los mismos que los del oxoácido del cual proceden. Si los subíndices a y n son divisibles por un mismo número, deben simplificarse.

(2) Deriva del ácido hiposulfuroso ($\text{H}_2\text{S O}_2$)

(3) Deriva del ácido nítrico (H N O_3)

(4) Deriva del ácido hiposulfuroso ($\text{H}_2\text{S O}_2$)

(5) Deriva del ácido telúrico ($\text{H}_2\text{Te O}_4$)

(6) Deriva del ácido carbónico ($\text{H}_2\text{C O}_3$)

(7) Deriva del ácido sulfuroso ($\text{H}_2\text{S O}_3$). Está simplificado.

(8) Deriva del ácido fosfórico ($\text{H}_3\text{P O}_4$). Está simplificado.

(9) Para no confundirlos con los que indican el número de oxígenos se emplean los prefijos bis- (2), tris- (3), tetraquis- (4).

(10) Cuando el subíndice n es 1, se prescinde del paréntesis en la fórmula y no se usa prefijo ni corchetes.