

Tema N° 12

NOMENCLATURA Y FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

Contenido temático

1.- Formulaci3n de cationes

1.1.- Formulaci3n de cationes monoat3micos (un solo 3tomo)

1.2.- Formulaci3n de cationes poliat3micos (varios 3tomos)

1.2.1.- Formulaci3n de cationes terminados en ONIO

1.2.2.- Formulaci3n de cationes terminados en ILO

2.- Formulaci3n de Aniones

2.1.- Formulaci3n de anioes terminados en ATO

2.2.- Formulaci3n de aniones terminados en ITO

2.3.- Formulaci3n de aniones HIPO - ITO

2.4.- Formulaci3n de aniones con el prefijo Di,
Tri, Tetra...

2.5.- Formulaci3n de aniones con el prefijo META

2.6.- Formulaci3n de aniones con el prefijo ORTO

2.7.- Formulaci3n aniones con el prefijo Piro

2.8.- Formulaci3n de aniones terminados en URO

2.9.- Ejercicios propuestos de formulaci3n de iones

2.10.- Soluciones de los ejercicios del apartado

3.- Formulaci3n de compuestos qu3micos

3.1.- Formulaci3n de las combinaciones binarias
del Ox3geno

3.1.1.- 3xidos de elementos met3licos

3.1.2.- 3xidos de elementos no met3licos

3.1.3.- Formulación de PEROXIDOS

4.- Formulación de bases o hidróxidos

5.- Formulación de ácidos

5.1.- Ácidos Oxácidos

5.2.- Ácidos Hidrácidos

6.- Formulación de sales

6.1.- Sales Neutras

6.2.- Sales Ácidas

6.3.- Sales Dobles

6.4.- Sales Básicas

1.- Formulación de Cationes

1.1.- Formulación de cationes monoatómicos

Ponemos el símbolo del elemento metálico con tantas **cargas positivas** como nos diga el su **número de oxidación** o el **número de grupo del S.P.** al cual pertenece el elemento.

Formular los siguientes cationes:

Catión cálcico →

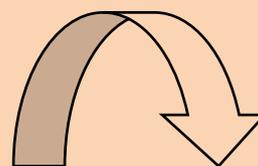
Catión férrico →

Catión auroso →

Catión sódico →

Catión cobaltico →

Estos cationes se han nombrado mediante la **Nomenclatura Tradicional**. Esta nomenclatura nos obliga a saber de **número de oxidación** del elemento químico. Para ello estableceremos los puntos siguientes:



- a) Si el **elemento metálico** presenta un solo número de **oxidación**, éste vendrá determinado por el número de grupo del **S.P.** al cual pertenece el elemento:

<u>ELEMENTO</u>	<u>Nº OXIDACIÓN</u>
Elementos del grupo I - A	+1
Elementos del grupo II - A	+2

- b) Los elementos que presentan **dos números de oxidación**:

<u>ELEMENTO</u>	<u>SÍMBOLO</u>	<u>Nº OXIDACIÓN</u>
Hierro	Fe	+2 , +3
Cobalto	Co	+2 , +3
Níquel	Ni	+2 , +3
Cromo (como metal)	Cr	+2 , +3
Platino	Pt	+2 , +3
Cobre	Cu	+1 , +2
Oro	Au	+1 , +3
Mercurio	Hg	+1 , +2
Plomo	Pb	+2 , +4
Estaño	Sn	+2 , +4
Manganeso	Mn	+2 , +3

En la Nomenclatura Tradicional

El **número de oxidación menor** implica la terminación **OSO** en el nombre del catión.

El **número de oxidación mayor** implica la terminación **ICO** en el nombre del catión.

Se puede dar el caso, en estos elementos, que el catión sea nombrado con el nombre del elemento químico.

Ejemplo:

Catión Plomo

El **nombre propio del elemento** corresponde con la terminación **ICO**:

Catión Plomo → Catión **Plúmbico**

Según lo establecido la formulación de los cationes propuestos anteriormente quedará de la forma:

Catión cálcico → **Ca⁺²**

Catión férrico → **Fe⁺³**

Catión auroso → **Au⁺**

Catión sódico → **Na⁺**

Catión cobaltico → **Co⁺³**

Nombrar los siguientes cationes:

Catión mercuríco → **Hg⁺²**

Catión aluminio → **Al⁺³**

Catión sodio → **Na⁺**

Catión níqueloso → **Ni⁺²**

Catión platino → **Pt⁺⁴**

Catión cuproso → **Cu⁺**

Nombrar o formular, según el caso, los siguientes cationes:

Catión potasio → **K⁺**

Li⁺ → **Catión litio**

Catión férrico → **Fe⁺³**

Cu⁺² → **Catión cúprico/ Catión cobre**

Catión crómico → Cr^{+3}

Sn^{+2} → Catión estannoso

Catión mercuríco → Hg^{+2}

Co^{+3} → Catión cobaltico/ Catión cobalto

Catión áurico → Au^{+3}

Zn^{+2} → Catión cincico/ Catión cinc

Según la **IUPAC** (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), organismo que establece los **criterios de formulación**, indica que para formular un compuesto químico debemos proporcionar el mayor **número de datos** de este compuesto, facilitando así la formulación.

Aparece una nueva nomenclatura llamada Nomenclatura de **Stoque**: cuando un elemento químico presente más de un número de oxidación incorporaremos al nombre del catión, entre paréntesis y en número romano, el número de oxidación del elemento. Cuando el elemento químico presente **UN** sólo número de oxidación **NO** se incorporará al nombre del catión pero lo conoceremos cuando localicemos el **número de grupo del S.P.** al cual pertenece el elemento. Según esta nueva nomenclatura los cationes inicialmente propuestos se nombrarán:

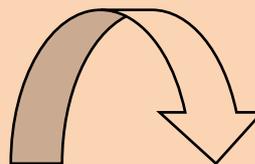
Catión cálcico → Catión calcio/ Catión cálcico

Catión férrico → Catión hierro (III)

Catión auroso → Catión oro (I)

Catión sódico → Catión sodio/ Catión sódico

Catión cobaltico → Catión cobalto (III)



Nombrar o formular, según el caso, los siguientes cationes:

Catión potasio $\rightarrow K^+$

Li^+ \rightarrow **Catión litio**

Catión hierro (III) $\rightarrow Fe^{+3}$

Cu^{+2} \rightarrow **Catión cobre (II)**

Catión cromo (III) $\rightarrow Cr^{+3}$

Sn^{+2} \rightarrow **Catión estaño (II)**

Catión Mercurio (II) $\rightarrow Hg^{+2}$

Co^{+3} \rightarrow **Catión cobalto (III)**

Catión oro (III) $\rightarrow Au^{+3}$

Zn^{+2} \rightarrow **Catión cinc**

Si pudiéramos elegir nomenclatura utilizaríamos la **Nomenclatura de Stoque** y se abandonaría la **Nomenclatura Tradicional**. Pero debemos conocer la **Nomenclatura Tradicional** porque no sabemos la que utilizará el profesor correspondiente. Normalmente se trabaja con todas las nomenclaturas.

1.2.- Formulación de Cationes Poliatómicos

1.2.1.- Formulación de cationes terminados en ONIO

Pondremos el catión H^+ , conocido como **protón**. A continuación y a la izquierda del protón añadiremos el símbolo del elemento no metálico con tantas cargas negativas como resulten de restar a 8 el número del grupo del S.P. al cual pertenece dicho elemento no metálico y por último y mediante subíndice pondremos tantos protones como sean necesarios para que el conjunto quede **SIEMPRE** con **UNA carga eléctrica positiva en exceso**. Ejemplo:

Catión Amonio o Amónico →

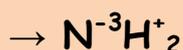
En este catión el elemento **no metálico** es el **Nitrógeno**, por tanto:

Catión amonio → N^xH^+

$$8 - 5 = 3 \text{ (Nitrógeno V-A) ; } x = - 3$$

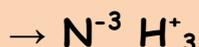


Supongamos que ponemos **dos** protones:



El balance de carga eléctrica sería: $2 \cdot (+1) + (-3) = 2 - 3 = -1$ No es lo que **se exige**.

Supongamos que ponemos **tres** protones:



El balance de carga sería: $3 \cdot (+1) + (-3) = 3 - 3 = 0$
No nos vale. obtenemos una especie química **NEUTRA**.

Supongamos que ponemos **cuatro** protones:

$$N^{-3}H_4^+ \rightarrow 4 \cdot (+1) + (-3) = 4 - 3 = +1$$

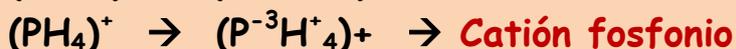
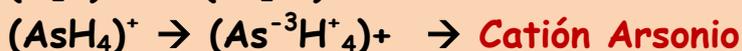
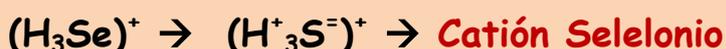
Es lo que queremos





$(OH_3)^+$ Este catión es muy famoso. También se conoce como **Catión Hidroxonio** y en el orden $(H_3O)^+$

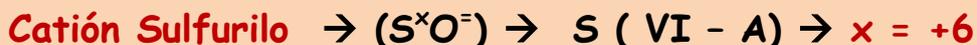
Nombrar los siguientes cationes:



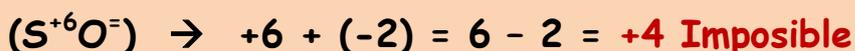
1.2.2.- Formulación de cationes terminados en ILO

Ponemos el anión "OXO" (O^-). A continuación y a la izquierda colocaremos el elemento **NO METÁLICO** con tantas **cargas positivas** según indique su **número de oxidación** o **número de grupo** del S.P. al cual pertenece. A continuación pondremos tantos aniones "OXO" como sean necesarios para que el

conjunto quede **SIEMPRE** con un **exceso** de **UNA** o **DOS** cargas eléctricas positivas. Utilizaremos la **Nomenclatura de Stoque**. Ejemplo:

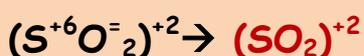
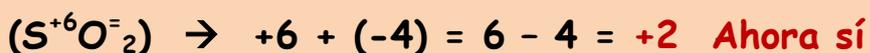


Si colocamos un anión **"OXO"** el balance de cargas eléctricas es:



Sólo debe quedar **una** o **dos** cargas eléctricas en exceso.

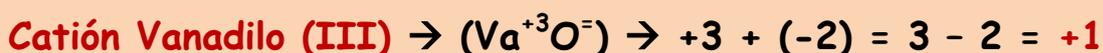
Si colocamos dos aniones **"OXO"** el balance de carga eléctrica es:



Como ya sabemos la IUPAC nos va a ayudar a nombrar de otra forma estos cationes. Utilizará la **Nomenclatura de Stoque** y añadirá la **Nomenclatura Sistemática** que consiste en la utilización de los subíndices que presentan los átomos del catión (en este caso).



→ **Cación dioxoazufre (VI)**



$(\text{VaO})^+$ **Cación monoxovanadio (III)**

El prefijo "mono" lo podemos eliminar y nos queda:

Catión oxovanadio (III)

Catión Nitronilo $\rightarrow (N^xO^-) \rightarrow N (V - A) \rightarrow x = +5$

$(N^{+5}O_2^-) \rightarrow +5 + (-4) = +5 - 4 = +1$

$\rightarrow (NO_2)^+ \rightarrow$ **Catión dioxonitrógeno (V)**

Catión Uranilo (VI) $\rightarrow (U^{+6}O_2^-)^{+2} \rightarrow (UO_2)^{+2} \rightarrow$

\rightarrow **Catión dioxouranio (VI)**

Nombrar los siguientes cationes:

$(PO_2)^+ ; (ClO_3)^+ ; (SeO)^{+2} ; (AsO_2)^+$

$(PO_2)^+ \rightarrow$ Debemos encontrar el número de oxidación del fósforo, para ello:

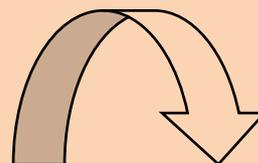
$(P^xO_2^-)^+ \rightarrow$ Las cargas eléctricas cumplen la ecuación:

$x + (-4) = +1 ; x - 4 = 1 ; x = 1 + 4 = +5$

Podemos establecer la estructura del catión de la forma:

$(P^{+5}O_2^-)^+ \rightarrow$ **Catión Fosforilo (V)** \rightarrow

\rightarrow **Catión dioxofosforo (V)**



$(\text{ClO}_3)^+ \rightarrow (\text{Cl}^x\text{O}^-_3)^+ \rightarrow$ Debemos conocer el número de oxidación del cloro y para ello las cargas eléctricas nos permiten plantear la siguiente ecuación:

$$x + (-6) = +1 \quad ; \quad x - 6 = 1 \quad ; \quad x = 1 + 6 \quad ; \quad x = +7$$

El número de oxidación del cloro es +7:

$(\text{Cl}^{+7}\text{O}^-_3)^+ \rightarrow$ **Catión Clororilo (VII)** \rightarrow
 \rightarrow **Catión Trioxocloro (VII)**

$(\text{SO})^{+2} \rightarrow (\text{S}^x\text{O}^-)^{+2} \rightarrow x + (-2) = +2 \quad ; \quad x = +2 + 2 = +4$
 $(\text{S}^{+4}\text{O}^-)^{+2} \rightarrow$ **Catión Sulfurilo (IV)** \rightarrow
 \rightarrow **Catión monoxoazufre (IV)**

$(\text{AsO}_2)^+ \rightarrow (\text{As}^x\text{O}^-_2)^+ \rightarrow x + (-4) = +1 \quad ; \quad x = +1 + 4 = +5$
 $(\text{As}^{+5}\text{O}^-_2)^+ \rightarrow$ **Catión Arsenilo (V)** \rightarrow
 \rightarrow **Catión Dioxoarsénico (V)**

Anión es el átomo de un elemento químico con exceso de cargas negativas

2.1.-Formulación de aniones terminados en ATO

Ponemos el anión "OXO" $(\text{O})^-$. A continuación y a la izquierda ponemos el símbolo del elemento **NO METÁLICO** con tantas **cargas eléctricas positivas** como diga su **número de oxidación** o **número de grupo del S.P.** al cual pertenece. Pondremos tantos aniones "OXO" como sean necesarios para que el conjunto quede **SIEMPRE** con un **EXCESO** de **UNA** o **DOS** cargas eléctricas **NEGATIVAS**.

Nomenclatura Tradicional:

Anión sulfato \rightarrow $(S^{+6} O^-)$

El **Azufre** pertenece grupo **VI-A**, su número de oxidación será **+6**

Supongamos que ponemos **UN** anión **OXO** (El átomo de oxígeno debería llevar un subíndice igual a la unidad. Al no llevar subíndice debemos suponer que el subíndice es **UNO**) \rightarrow $S^{+6}O_1^- \rightarrow S^{+6}O^-$

En la especie $(S^{+6}O^-)$ haremos el balance de cargas eléctricas:

$+6 + 1 \cdot (-2) = 6 - 2 = +4$ El conjunto tendría un exceso de **cargas eléctricas positiva** y por lo tanto sería un **catión**. **IMPOSIBLE** con un solo anión **OXO**

Supongamos **dos aniones** (O^-) :

$(S^{+6}O_2^-)$

Balance de cargas eléctricas: $+6 + 2 \cdot (-2) = 6 - 4 = +2$

se trataría de un **catión** \rightarrow **IMPOSIBLE** con dos aniones **OXO**

Supongamos **tres aniones** $O^- \rightarrow (S^{+6}O_3^-) \rightarrow (SO_3)$

Balance de cargas: $+6 + 3 \cdot (-2) = 6 - 6 = 0$ con tres aniones O^- obtenemos una **especie química neutra** (balance

total de cargas eléctricas igual a *cero*). **IMPOSIBLE** con *tres aniones OXO*

Supongamos **4 aniones** (O^-) \rightarrow ($S^{+6}O_4^-$)

Balance de cargas eléctricas: $+6 + 4 \cdot (-2) = +6 - 8 = -2$

Ya tenemos las cargas negativas exigidas para poder formar el anión.

Anión sulfato \rightarrow $(SO_4)^-$

Utilizando la **Nomenclatura Sistemática + Nomenclatura de Stoque**:

En nuestro **anión sulfato** $(SO_4)^-$ tenemos:

4 aniones OXO (O^-) + **1 átomo de S** (cuando no existe subíndice, existe la **UNIDAD**).

El anión $(SO_4)^-$ También se podría llamar \rightarrow

Anión Tetraoxomonosulfato (VI) ; el prefijo "**mono**" lo podemos

eliminar \rightarrow **Anión tetraoxosulfato (VI)**

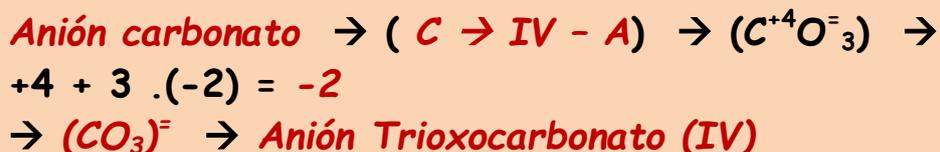
Formular:

Anión nitrato \rightarrow $N^{+5} O^- \rightarrow (N^{+5}O_3^-)$;

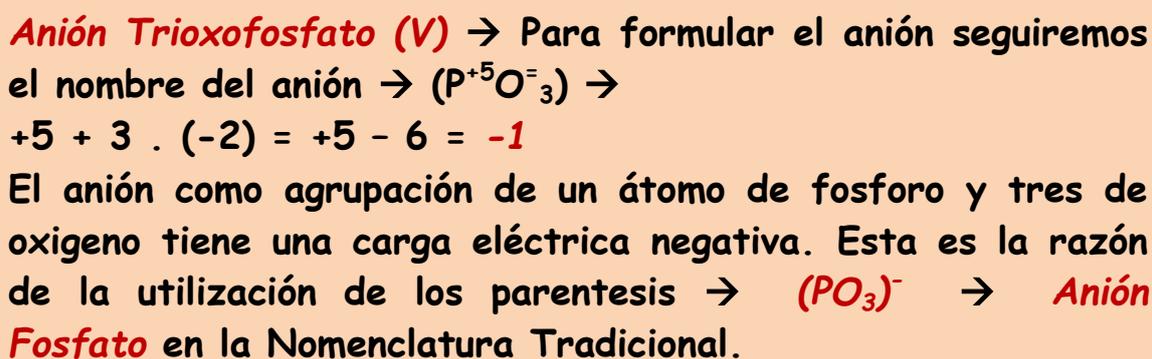
$+5 + 3 \cdot (-2) = 5 - 6 = -1$ (El **Nitrógeno** pertenece al grupo **V - A**) \rightarrow $(NO_3)^-$

También se podría llamar: **Anión Trioxonitrato (V)**

Formular:

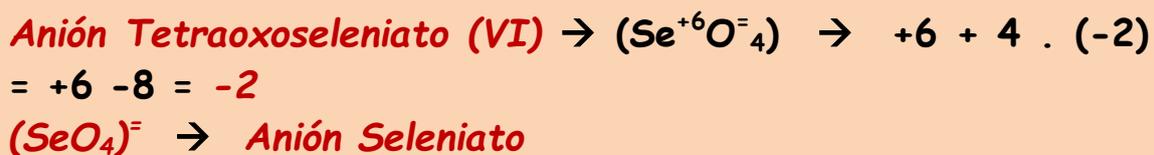


Formular:



Si hubiéramos puesto PO^{-}_3 se podría pensar que la carga negativa pertenece únicamente al fósforo.

Formular:



Tenemos que aplicar las siguientes reglas:

- Los elementos del grupo **VII - A** se considerarán pertenecientes al grupo **V - A**.
- Los elementos pertenecientes al grupo **VII - B** se considerarán pertenecientes al grupo **VI - B**.

Formular:

Anión Clorato → El **Cl** pertenece al **VII - A** pasará automáticamente al **V - A**

$$(\text{Cl}^{+5}\text{O}^{-}_3) \rightarrow +5 + 3 \cdot (-2) = +5 - 6 = -1$$

→ $(\text{ClO}_3)^-$ → **Anión trioxoclorato (V)**

Anión manganato → (El **Mn** pertenece al grupo **VII - B** pasará al **VI - B** → $(\text{Mn}^{+6}\text{O}^{-}_4)$ →

$$+6 + 4 \cdot (-2) = +6 - 8 = -2$$

→ $(\text{MnO}_4)^-$ → **Anión tetroxomanganato (VI)**

Formular o nombrar, según el caso, las siguientes especies químicas:

Anión Bromato → El **Br** **VII - A** pasa **V - A** → $(\text{Br}^{+5}\text{O}^{-}_3)^-$ → $(\text{BrO}_3)^-$ → **Anión Trioxobromato (V)**

$$(\text{SiO}_3)^- \rightarrow (\text{Si}^x\text{O}^{-}_3)^- \rightarrow x + 3 \cdot (-2) = -2 ; x = -2 + 6 = +4$$

Como el **número de oxidación** del **Silicio** coincide con el grupo al cual pertenece en el **S.P.** el nombre del anión terminará en **ATO** → **Anión Silicato** → **Anión Trioxosilicato (IV)**

Anión trioxoclorato (V) → $(\text{Cl}^{+5}\text{O}^{-}_3)$ →

$$+5 + 3 \cdot (-2) = 5 - 6 = -1 \rightarrow (\text{ClO}_3)^- \rightarrow \text{Anión Clorato}$$

$$(\text{BrO}_3)^- \rightarrow (\text{Br}^x\text{O}^{-}_3)^- \rightarrow x + 3 \cdot (-2) = -1$$

$$x = -1 + 6 = +5$$

El **Br** pertenece al grupo **VII - A** pero pasa automáticamente al grupo **V - A** con lo cual el número de oxidación del bromo coincide con el grupo al cual pertenece en el **S.P.** y el anión terminará en **ATO**:

Anión Bromato → **Anión trioxobromato (V)**

Anión tetraoxotelurato (VI) → $(\text{Te}^{+6}\text{O}^{-}_4)$; $+6 + 4 \cdot (-2) = +6 - 8 = -2$

$(\text{TeO}_4)^{-}$ → Como el Teluro presenta un número de oxidación igual al grupo al cual pertenece en el S.P. → **Anión Telurato**

Anión Seleniato → $(\text{S}^{+6}\text{O}^{-}_4)$ → $+6 + 4 \cdot (-2) = +6 - 8 = -2$
→ $(\text{SeO}_4)^{-}$ → **Anión Tetraoxoseleniato (VI)**

$(\text{IO}_3)^{-}$ → $(\text{I}^x\text{O}^{-}_3)$; $x + 3 \cdot (-2) = -1$; $x - 6 = -1$
 $x = -1 + 6 = +5$

Como sabemos el **Yodo** pertenece al grupo **VII - A** pero pasa al grupo **V - A** y por lo tanto el **número de oxidación** del **Yodo** es **+5** y al coincidir con el número de grupo del **S.P.** al cual pertenece la terminación del anión será en **ATO** →

Anión yodato → **Anión Trioxoyodato (V)**

2.2.- Formulación de aniones terminados en ITO

Se formulan como los **aniones** terminados en **ATO** pero con la condición de que el elemento **no metálico** se desplace **dos lugares hacia la izquierda** en el S.P.

Anión sulfito → (S^xO^{-})

El Azufre pertenece al **VI - A** → **IV - A** → $x = +4$

$(\text{S}^{+4}\text{O}^{-}_3)$ → $+4 + (-6) = -2$

→ $(\text{SO}_3)^{-}$ → **Anión trioxosulfato (IV)**

En **Nomenclatura Sistemática + Nomenclatura Stocke** → todos los aniones terminan en **ATO**.

Anión nitrito → (N^xO^-)

El Nitrógeno pertenece al grupo **V - A**, con la terminación **ITO** se traslada al grupo **III - A** → $x = +3$

$(N^{+3}O_2^-)$ → $+3 + 2 \cdot (-2) = +3 - 4 = -1$

$(NO_3)^-$ → **Anión dioxonitrato (III)**

Anión bromito → (Br^xO^-)

El Bromo pertenece al grupo **VII - A** por lo que pasará automáticamente al **V - A** (según se estableció en aniones terminados en **ATO**)

Por terminar en **ITO** → **III - A** → $x = +3$

→ $(Br^{+3}O_2^-)$ → $+3 + (-4) = +3 - 4 = -1$

→ $(BrO_3)^-$ → **Anión trioxonitrato (III)**

Anión Trioxosulfato (IV) → $(S^{+4}O_3^-)$ → $+4 + 3 \cdot (-2) = -2$
 $(SO_3)^-$ → **Anión sulfito** (El S pasa del VI-A al IV-A)

Anión dioxonitrato (III) → $(N^{+3}O_2^-)$ → $+3 + 2 \cdot (-2) = -1$

→ $(NO_2)^-$ → **Anión nitrito** (el N pasa del V-A al III-A)

Anión dioxobromato (III) → $(Br^{+3}O_2^-)$ → $+3 + 2 \cdot (-2) = -1$

$(BrO_2)^-$ → **Anión bromito** (El Br VII-A → V-A → III-A)

2.3.- Formulación de aniones HIPO - ITO

Se formulan como los **aniones** terminados en **ATO** pero trasladando al elemento **no metálico** cuatro lugares, hacia la **izquierda**, en el S.P.

Anión hiposelenito $\rightarrow (\text{Se}^x\text{O}^-)$

El Selenio pertenece al grupo **VI - A** pasará al grupo **II - A**
 $\rightarrow x = +2$

$(\text{Se}^+\text{O}^-_2) \rightarrow +2 + 2 \cdot (-2) = +2 - 4 = -2$

$\rightarrow (\text{SeO}_2)^- \rightarrow$ Anión dioxoseleniato (II)

Recordar que en **Nomenclatura Sistemática + Nomenclatura Stoque** todos los aniones terminan en **ATO**.

Anión hiponitrito $\rightarrow (\text{N}^x\text{O}^-)$

El Nitrógeno pertenece al **V - A** \rightarrow **I - A** $\rightarrow x = +1$

$\rightarrow (\text{N}^+\text{O}^-) \rightarrow (\text{NO})^- \rightarrow$ Anión oxofosfato (I) En este caso el único O^- que existe es suficiente para establecer el **exceso de UNA** carga **eléctrica negativa** y poder constituir el anión.

Anión hipoiodito $\rightarrow (\text{I}^x\text{O}^-)$

El Yodo pertenece al **VII - A** automáticamente **V - A** \rightarrow

\rightarrow **I - A** $\rightarrow x = +1 \rightarrow (\text{I}^+\text{O}^-) \rightarrow (\text{IO})^- \rightarrow$

\rightarrow Anión oxoiodato (I)

Anión moxonitrato (I) $\rightarrow (\text{N}^+\text{O}^-) \rightarrow +1 + 1 \cdot (-2) = -1$

$\rightarrow (\text{NO})^- \rightarrow$ Anión hiponitrito (El N **V-A** \rightarrow **I-A**)

Anión oxoclorato (I) $\rightarrow (\text{Cl}^{+1}\text{O}^-) \rightarrow +1 + 1 \cdot (-2) = -1$

$(\text{ClO})^- \rightarrow$ **Anión hipoclorito** (El Cl VII-A \rightarrow V-A \rightarrow I-A)

Anión dioxoseleniato (II) $\rightarrow (\text{Se}^{+2}\text{O}^-_2) \rightarrow +2 + 2 \cdot (-2) = -2$

$\rightarrow (\text{SeO}_2)^- \rightarrow$ **Anión hiposelenito** (El Se VI-A \rightarrow II-A)

2.4.- Formulación de aniones con el prefijo Di, TRI, TETRA....

Se formulan como los **anteriores** poniendo tantos átomos del elemento **no metálico** como diga el **prefijo**.

Anión dicromato $\rightarrow (\text{Cr}^{+6}_2\text{O}^-_7) \rightarrow 2 \cdot (+6) + 7 \cdot (-2) = -2$

El Cromo pertenece al grupo VI - B

$(\text{Cr}_2\text{O}_7)^- \rightarrow$ **Anión heptaoxidicromato (VI)**

Anión disulfito $\rightarrow (\text{S}^{+4}_2\text{O}^-_5)$ (El Azufre VI - A \rightarrow IV - A con la terminación ITO) $\rightarrow 2 \cdot (+4) + 5 \cdot (-2) = -2$

$(\text{S}_2\text{O}_5)^- \rightarrow$ **Anión pentaoxodisulfato (IV)**

Anión diclorato $\rightarrow (\text{Cl}^{+5}_2\text{O}^-_6)$ (El Cloro VII - A \rightarrow V - A)

$2 \cdot (+5) + 6 \cdot (-2) = -2$

$(\text{Cl}_2\text{O}_6)^- \rightarrow$ **Anión hexaoxidiclorato (V)**

Anión ditelurito \rightarrow (El Te VI-A \rightarrow IV-A) número de oxidación del Te +4 $\rightarrow (\text{Te}^{+4}_2\text{O}^-_5) \rightarrow 2 \cdot (+4) + 5 \cdot (-2) = -2$

$(\text{Te}_2\text{O}_5)^- \rightarrow$ **Anión pentaoxiditelurito (IV)**

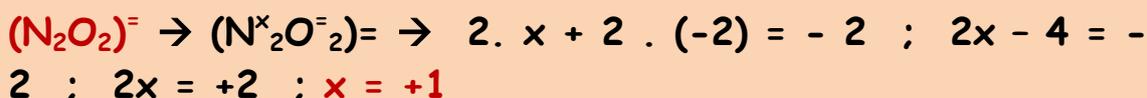
Anión dinitrato \rightarrow (El N pertenece al grupo V-A, su número de oxidación +5) $\rightarrow (\text{N}^{+5}_2\text{O}^-_6) \rightarrow 2 \cdot (+5) + 6 \cdot (-2) = -2$

$(\text{N}_2\text{O}_6)^- \rightarrow$ **Anión hexaoxidinitrato (V)**

Nombrar los siguientes iones:



En todos los casos debemos conocer el número de oxidación de los elementos no metálicos. El Oxígeno sabemos que su número de oxidación es **-2**.



Para que el Nitrógeno actúe con un número de oxidación **+1** se ha debido trasladar cuatro lugares hacia la izquierda en el S.P. Esta situación implica **HIPO - ITO**, luego:

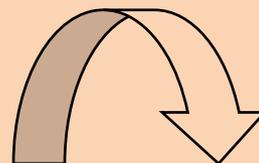
Anión dihiponitrito \rightarrow Anión dioxodinitrato (I)

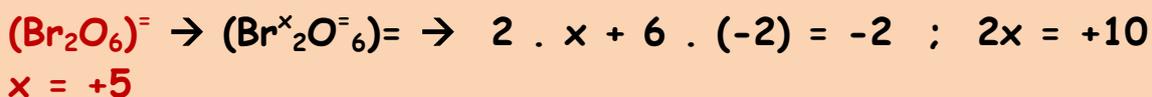


Para que el Selenio tenga un número de oxidación de **-2** se ha debido desplazar **cuatro lugares hacia la izquierda** en el S.P. \rightarrow **HIPO - ITO \rightarrow Anión dihiposulfito \rightarrow Anión trioxodiseleniato (II)**



El Cloro pertenece al grupo **VII - A** pero pasa automáticamente al **V - A** y del **V - A** al **III - A**. El estado de oxidación del cloro es **+3** lo que implica la terminación **ITO**
Anión diclorito \rightarrow Anión tetraoxodiclorato (III)





El estado de oxidación del Br es de **+5**. El Br pertenece al grupo **VII - A** pero pasa al grupo **V - A** por lo que el **número de oxidación** coincide con el **número de grupo** → terminación **ATO** → **Anión dibromato** → **Anión hexaoxodibromato (V)**

Existen cuatro elementos químicos: **Fósforo**, **Arsénico**, **Antimonio** y **Bismuto**, que en los iones o compuestos químicos que pueden formar presentan los prefijos **META**, **ORTO** y **PIRO**.

El resto de los elementos químicos también los pueden utilizar.

2.5.- Formulación de aniones con el prefijo META

Se formulan como los **anteriores aniones** sin tener en cuenta el prefijo **META**. Ejemplo:

Anión metafosfato → **Anión fosfato** → El Fósforo pertenece al grupo **V - A** y por lo tanto su número de oxidación es **+5**



Anión metaarsenito → **Anión arsenito** → El Arsénico pertenece al grupo **V-A** pero con la terminación **ITO** se nos marcha al **III-A** y por lo tanto el número de oxidación del Arsénico es **+3** → $(\text{As}^{+3}\text{O}^{=2})^- \rightarrow (\text{AsO}_2)^- \rightarrow \text{Anión dioxoarseniato (III)}$

Anión metaperantimoniato → **Anión perantimoniato** → El Antimonio pertenece al grupo **V-A**, con el prefijo **PER** se traslada **dos lugares a la derecha** del S.P. **VII-A** y por lo tanto el **número de oxidación** del Antimonio es **+7** →
 $(\text{Sb}^{+7}\text{O}^{-4})^{-}$ → $(\text{SbO}_4)^{-}$ → **Anión tetraoxoantimoniato (VII)**

Anión metacarbonato → **Anión carbonato** → El Carbono pertenece al grupo **IV-A** y con la terminación **ATO** se queda en el mismo grupo siendo por tanto el **número de oxidación** del Carbono **+4** → $(\text{C}^{+4}\text{O}^{-3})^{-}$ → $(\text{CO}_3)^{-}$ → **Anión Trioxocarbonato (IV)**

Anión metafosfito → **Anión fosfito** → Con la terminación **ITO** el Fósforo tiene un número de oxidación de **+3** →
 $\rightarrow (\text{P}^{+3}\text{O}^{-2})^{-}$ → $+3 + 2 \cdot (-2) = -1$
 $(\text{PO}_2)^{-}$ → **Anión dioxofosfato (III)**

Anión metabismutato → Con la terminación **ATO** el Bismuto tiene un **número de oxidación** igual al número de grupo del S.P. al cual pertenece (**V - A**) →
 $(\text{Bi}^{+5}\text{O}^{-3})^{-}$ → $(\text{BiO}_3)^{-}$ → **Anión trioxobismutato (V)**

Anión tetraoxofosfato (VII) → $(\text{P}^{+7}\text{O}^{-4})^{-}$ → $(\text{PO}_4)^{-}$ →
→ **Anión perfosfato**

Anión trioxosulfato (IV) → $(\text{S}^{+4}\text{O}^{-3})^{-}$ → $(\text{SO}_3)^{-}$ → **Anión sulfito**

Nombrar los siguientes aniones:

$(\text{PO}_3)^{-}$ → $(\text{P}^x\text{O}^{-3})^{-}$ → $x + 3 \cdot (-2) = -1$; $x = +5$

El grado de **oxidación del fósforo** coincide con el **número de grupo** del S.P. \rightarrow **ATO** \rightarrow $(\text{P}^{+5}\text{O}^{-3})^{-}$ \rightarrow $(\text{PO}_3)^{-}$

\rightarrow **Anión metafosfato** \rightarrow **Anión trioxofosfato (V)**

$(\text{SbO})^{-}$ \rightarrow $(\text{Sb}^x\text{O}^{-})^{-}$ \rightarrow $x + 1 \cdot (-2) = -1$; $x = +1$

El número de oxidación del Antimonio implica **HIPO-ITO**, el Antimonio se ha desplazado cuatro lugares hacia la izquierda en el S.P.

Anión metahipoantimonito \rightarrow **Anión monoxoantimoniato (I)**

$(\text{AsO}_2)^{-}$ \rightarrow $(\text{As}^x\text{O}^{-}_2)^{-}$ \rightarrow $x + 2 \cdot (-2) = -1$; $x = +3$

El Arsénico se ha desplazado dos lugares hacia la izquierda \rightarrow **ITO** \rightarrow $(\text{As}^{+3}\text{O}^{-}_2)^{-}$ \rightarrow $(\text{AsO}_2)^{-}$ \rightarrow **Anión metaarsenito** \rightarrow

\rightarrow **Anión dioxoarseniato (III)**

$(\text{SbO}_4)^{-}$ \rightarrow $(\text{Sb}^x\text{O}^{-}_4)^{-}$ \rightarrow $x + 4 \cdot (-2) = -1$; $x = +7$

El Antimonio se ha desplazado dos lugares hacia la derecha \rightarrow prefijo **PER - ATO** \rightarrow $(\text{Sb}^{+7}\text{O}^{-}_4)^{-}$ \rightarrow $(\text{SbO}_4)^{-}$ \rightarrow

\rightarrow **Anión metaperantimoniato** \rightarrow

\rightarrow **Anión tetraoxoantimoniato (VII)**

2.6.- Formulación de aniones con el prefijo ORTO

Se formulan como los anteriores pero **añadiendo UN** anión **"OXO"** más de los necesarios.

Anión ortoarseniato \rightarrow El número de oxidación del Arsénico nos lo proporciona el número de grupo del S.P. **(+5)** \rightarrow

\rightarrow $(\text{As}^{+5}\text{O}^{-}_x)$ \rightarrow hasta el momento con **3** aniones **OXO** tendríamos suficiente pero el prefijo **ORTO** implica uno más \rightarrow **4** aniones **OXO** \rightarrow $(\text{As}^{+5}\text{O}^{-}_4)$ \rightarrow $+5 + 4 \cdot (-2) = -3$ \rightarrow $(\text{AsO}_4)^{-3}$

Anión ortofosfito → El Fósforo se desplaza **dos lugares hacia la izquierda** obteniéndose un número de oxidación para el fósforo de **+3**.

$(P^{+3}O^{\ominus}_x)$ → **x** valdría **2** pero el prefijo **ORTO** implica que **x = 3** → $(P^{+3}O^{\ominus}_3)^{-3}$ → $(PO_3)^{-3}$ → **Anión trioxofosfato (III)**

De los cuatro elementos químicos que utilizan los prefijos **META**, **ORTO** y **PIRO** (P, As, Sb y Bi), el **Fósforo** es el único que puede **no llevar ningún prefijo** (en iones y compuestos químicos). Cuando esto ocurra tendremos que **SUPONER QUE EL PREFIJO ES ORTO**.

Anión fosfato → Anión **ORTOfosfato** →

La terminación **ATO** implica un número de oxidación para el fósforo de **+5** →

$(P^{+5}O^{\ominus}_x)$ → **x** valdría **3**, con el prefijo **ORTO** **x = 4** →

$(P^{+5}O^{\ominus}_4)$ → $+5 + 4 \cdot (-2) = -3$ → $(P^{+5}O^{\ominus}_4)^{-3}$ → $(PO_4)^{-3}$ →

→ **Anión tetraoxofosfato (V)**

Anión ortohipoarsenito → La terminación **ITO** implica que el número de oxidación del Arsénico sea de **+3** → $(P^{+3}O^{\ominus}_x)$ → con **x = 2** sería suficiente pero el prefijo **ORTO** → **x = 3** → $(P^{+3}O^{\ominus}_3)^{-3}$ → $(PO_3)^{-3}$ → **Anión trisoarseniato (III)**

Anión tetraantimoniato (V) → $(Sb^{+5}O^{\ominus}_4)$ → con tres aniones **OXO** sería suficiente, como lleva un anión más → prefijo **ORTO** → El número de oxidación del Antimonio coincide con el número de grupo en el S.P → la terminación será **ATO** →



\rightarrow Anión ortoantimoniato

Anión dioxofosfato (I) $\rightarrow (\text{P}^{+}\text{O}^{-}_2) \rightarrow$ con un anión OXO sería suficiente, como existe uno más \rightarrow prefijo **ORTO** \rightarrow

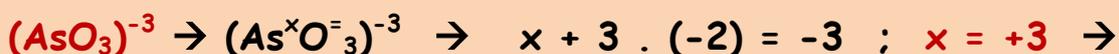


$(\text{PO}_2)^{-3} \rightarrow$ como el fósforo actúa con un grado de oxidación de **+1** \rightarrow desplazamiento de cuatro lugares hacia la izquierda en el S.P. \rightarrow **HIPO - ITO** \rightarrow **Anión ortohipofosfito**

Nombrar los siguientes aniones

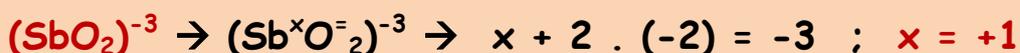


$(\text{Cl}^{+5}\text{O}^{-}_4)^{-3} \rightarrow$ Un anión **OXO** de **más** \rightarrow prefijo **ORTO** \rightarrow El Cloro actúa con un número de oxidación de **+5** que corresponde al traslado que realizan los elementos del grupo **VII - A** que pasan al **V - A** \rightarrow terminación **ATO** \rightarrow **Anión ortoclorato** \rightarrow **Anión tetraoxoclorato (V)**



$\rightarrow (\text{As}^{+3}\text{O}^{-}_3)^{-3} \rightarrow$ Un **anión OXO** más de los necesarios \rightarrow prefijo **ORTO** \rightarrow el **+3** del Arsénico implica un desplazamiento hacia izquierda de **dos lugares** \rightarrow terminación **ITO**

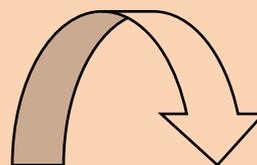
\rightarrow **Anión ortoarsenito** \rightarrow **Anión trioxoarseniato (III)**



Un **anión OXO** de **más** \rightarrow prefijo **ORTO**

El estado de oxidación del Antimonio implica un desplazamiento de **cuatro lugares** hacia la izquierda en el S.P. \rightarrow **HIPO - ITO** \rightarrow **Anión ortohipoantimonito** \rightarrow

\rightarrow **Anión dioxoantimoniato (I)**



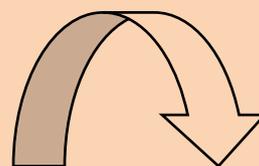
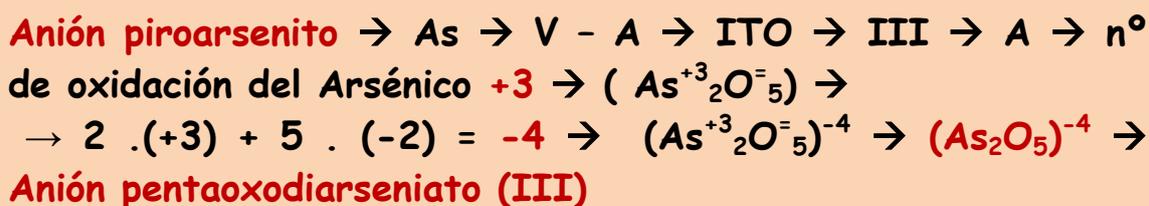
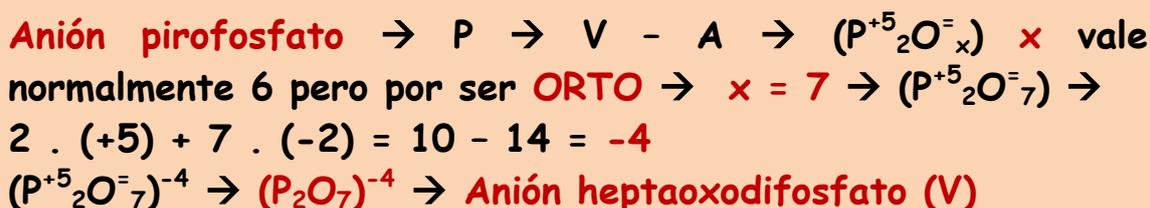


Estado de oxidación del fósforo de +7 lo que supone que el elemento se ha desplazado dos lugares hacia la derecha en el S.P. \rightarrow PER - ATO \rightarrow Anión ortoperfosfato \rightarrow
 \rightarrow Anión pentaóxofosfato (VII)

2.7.- Formulación aniones con el prefijo PIRO

El prefijo **PIRO** nace de la unión de los prefijos **DI + ORTO**.
La formulación de estos aniones implicará por tanto:

- a) Poner dos átomos del elemento no metálico
- b) Poner un anión OXO más de los necesarios



Anión pentaoxodifosfato (III) $\rightarrow (P^{+3}_2O^-_5) \rightarrow$
 $2 \cdot (+3) + 5 \cdot (-2) = -4 \rightarrow (P^{+3}_2O^-_5)^{-4} \rightarrow (P_2O_5)^{-4} \rightarrow$
 \rightarrow **Anión pirofosfito**

Anión heptaoxodiarseniato (V) $\rightarrow (As^{+5}_2O^-_7) \rightarrow$
 $2 \cdot (+5) + 7 \cdot (-2) = -4 \rightarrow (As^{+5}_2O^-_7)^{-4} \rightarrow (As_2O_7)^{-4} \rightarrow$
Anión piroarseniato

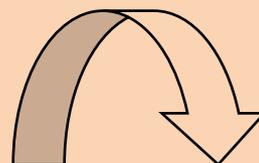
Nombrar los siguientes aniones:

$(S_2O_6)^{-4} \rightarrow (S^x_2O^-_6)^{-4} \rightarrow 2 \cdot x + 6 \cdot (-2) = -4 ; 2x = +8$
 $x = +4 \rightarrow (S^{+4}_2O^-_6)^{-4} \rightarrow$ El Azufre se há desplazado dos
lugares hacia la izquierda en el S.P. \rightarrow **ITO** \rightarrow **Anión**
pirosulfito \rightarrow **Anión hexaoxodisulfato (IV)**

$(Bi_2O_7)^{-4} \rightarrow (Bi^x_2O^-_7)^{-4} \rightarrow 2 \cdot x + 7 \cdot (-2) = -4$
 $2x = +10 ; x = +5 \rightarrow$ El Bismuto no se ha desplazado \rightarrow **ATO**
 $\rightarrow (Bi^{+5}_2O^-_7)^{-4} \rightarrow$ **Anión pirobismutato** \rightarrow
 \rightarrow **Anión heptaoxodibismutato (V)**

$(Br_2O_5)^{-4} \rightarrow (Br^x_2O^-_5)^{-4} \rightarrow 2 \cdot x + 5 \cdot (-2) = -4 ; 2x = +6 ;$
 $x = +3 \rightarrow (Br^{+3}_2O^-_5)^{-4} \rightarrow$ El Bromo se há desplazado dos
lugares hacia la izquierda en el S.P. \rightarrow **ITO** \rightarrow
 \rightarrow **Anión pirobromito** \rightarrow **Anión pentaoxodibromato (III)**

$(As_2O_7)^{-4} \rightarrow (As^x_2O^-_7)^{-4} \rightarrow 2 \cdot x + 7 \cdot (-2) = -4 ; 2x = +10$
 $x = +5 \rightarrow (As^{+5}_2O^-_7)^{-4} \rightarrow$ El Arsénico no ha sufrido
desplazamiento \rightarrow **ATO** \rightarrow **Anión piroarseniato** \rightarrow
 \rightarrow **Anión heptaoxodiantimoniato (V)**



2.8.- Formulación de aniones terminados en URO

Ponemos el símbolo del elemento **no metálico** con tantas **cargas negativas** como resulte de restar el **número de grupo** al cual pertenece en el S.P. de **OCHO**.

En este tipo de aniones los elementos del grupo **VII - A** no sufren **desplazamiento**, es decir, **se consideran pertenecientes al grupo VII - A**.

Anión sulfuro → Azufre VI - A → $6 - 8 = -2$ → S^{2-}

Anión nitruro → Nitrógeno V - A → $5 - 8 = -3$ → N^{3-}

Anión cloruro → El Cloro VII - A → $7 - 8 = -1$ → Cl^{-}

Anión oxigenuro → Oxígeno VI - A → $6 - 8 = -2$ → O^{2-}

Anión arseniuro → Arsénico V - A → $5 - 8 = -3$ → As^{3-}

Anión yoduro → El Yodo VII - A → $7 - 8 = -1$ → I^{-}

Nombrar los siguientes aniones:

Br^{-} → Br^x → $x - 8 = -1$; $x = +7$ → El Bromo con este estado de oxidación pertenece al grupo **VII - A** →
→ **Anión Bromuro**

Te^{-} → Te^x → $x - 8 = -2$; $x = +6$ → El Teluro pertenece al grupo **VI - A** → **Anión telururo**

$F^- \rightarrow F^x \rightarrow x - 8 = -1 ; x = +7 \rightarrow$ El Fluor pertenece al grupo VII- A \rightarrow **Anión fluoruro**

$Se^- \rightarrow Se^x \rightarrow x - 8 = -2 ; x = +6 \rightarrow$ El Selenio pertenece al grupo VI - A \rightarrow **Anión seleniuro**

2.9.- Ejercicios propuestos de formulación de iones

Formular y nombrar, según el caso, los siguientes iones:

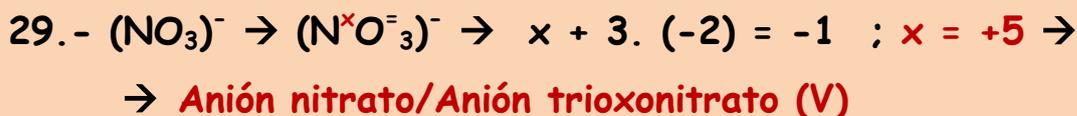
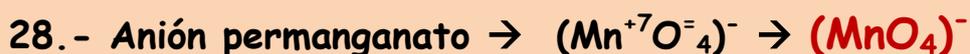
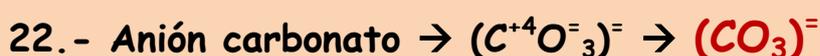
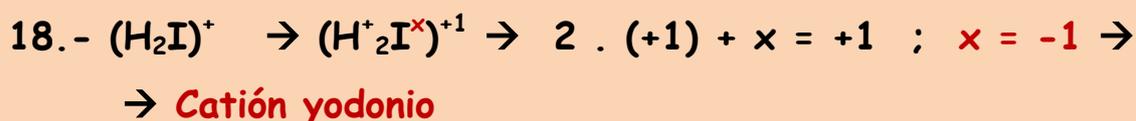
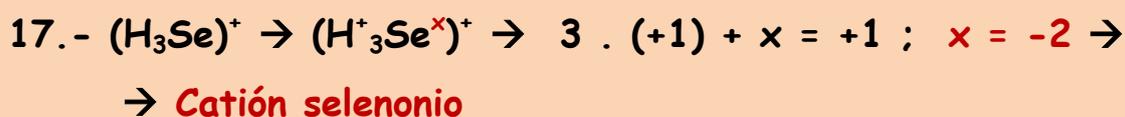
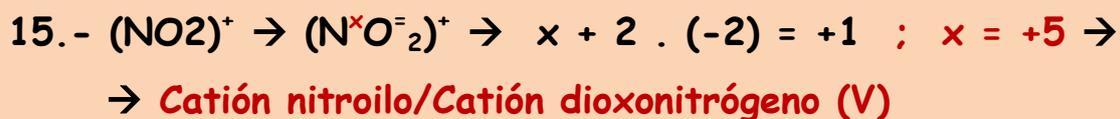
- 1.- Cation potásico
- 2.- Cation hierro (III)
- 3.- Cation oro (I)
- 4.- Cation aluminio
- 5.- Cation vanadilo (III)
- 6.- Cation fosfonio
- 7.- Cation sulfonio
- 8.- Cation sulfunilo
- 9.- Cation selenonio
- 10.- Cu^{+2}
- 11.- Sn^{+2}
- 12.- Co^{+3}
- 13.- Hg^+
- 14.- $(VO)^{+2}$
- 15.- $(NO_2)^+$
- 16.- $(SbH_4)^+$
- 17.- $(H_3Se)^+$
- 18.- $(H_2I)^+$

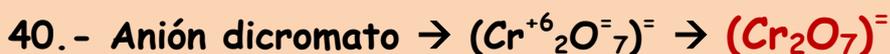
- 19.- Anión trioxoclorato (V)
- 20.- Anión sulfato
- 21.- Anión bromato
- 22.- Anión carbonato
- 23.- Anión tetraoxoelurato (VI)
- 24.- Anión nitrito
- 25.- Anión hiposelenito
- 26.- Anión dooxosulfato (II)
- 27.- Anión hiponitrito
- 28.- Anión permanganato
- 29.- $(\text{NO}_3)^-$
- 30.- $(\text{BrO}_2)^-$
- 31.- $(\text{ClO}_2)^-$
- 32.- $(\text{BrO})^-$
- 33.- $(\text{SeO}_2)^-$
- 34.- $(\text{NO})^-$
- 35.- F^-
- 36.- $(\text{BrO}_4)^-$
- 37.- S^-
- 38.- $(\text{IO})^-$
- 39.- N^{-3}
- 40.- Anión dicromato
- 41.- Anión heptaoxodifosfato (V)
- 42.- Anión ortosulfato
- 43.- Anión tetraoxoarseniato (V)
- 44.- Anión disulfato
- 45.- Anión nitruro
- 46.- Anión hidruro
- 47.- Anión tetraoxoyodato (VII)
- 48.- Anión haptaoxidiantimoniato (V)
- 49.- $(\text{Cr}_2\text{O}_7)^-$

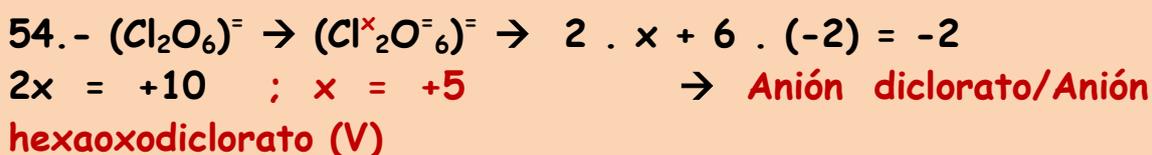
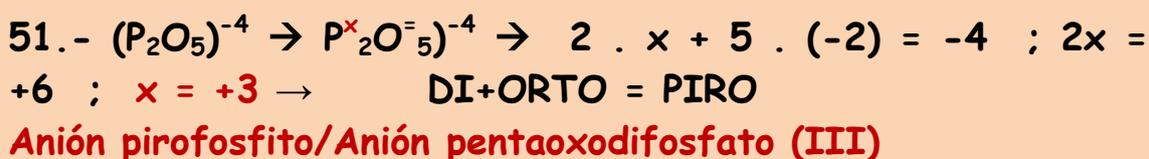
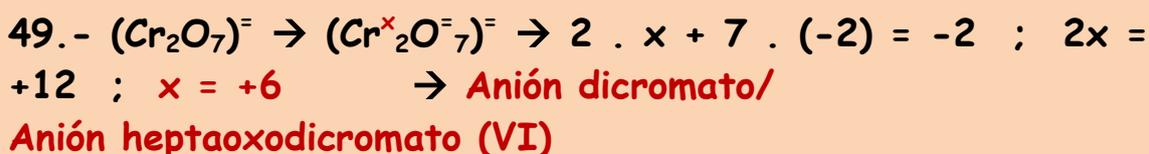
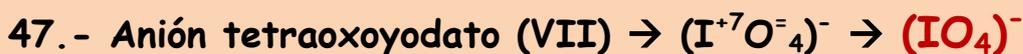
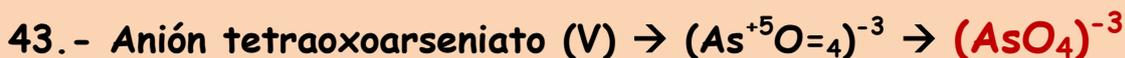
- 50.- $(S_2O_3)^-$
- 51.- $(P_2O_5)^{-4}$
- 52.- $(PO_4)^{-3}$
- 53.- $(BO_3)^{-3}$
- 54.- $(Cl_2O_6)^-$
- 55.- $(N_2O_6)^-$
- 56.- $(Se_2O_5)^-$
- 57.- $(Br_2O_7)^{-4}$

2.10.- Soluciones al apartado 2.9

- 1.- Cation potásico $\rightarrow K^+$
- 2.- Cation hierro (III) $\rightarrow Fe^{+3}$
- 3.- Cation oro (I) $\rightarrow Au^+$
- 4.- Cation aluminio $\rightarrow Al^{+3}$
- 5.- Cation vanadilo (III) $\rightarrow (V^{+3}O^-)^+ \rightarrow (VO)^+$
- 6.- Cation fosfonio $\rightarrow (H_4^+P^{-3})^+ \rightarrow (H_4P)^+$
- 7.- Cation sulfonio $\rightarrow (H^+_3S^-)^+ \rightarrow (H_3S)^+$
- 8.- Cation sulfunilo $\rightarrow (S^{+6}O^{=2})= \rightarrow (SO^2)^{+2}$
- 9.- Cation selenonio $\rightarrow (H^+_3Se^-)^+ \rightarrow (H_3Se)^+$
- 10.- $Cu^{+2} \rightarrow$ Cation cúprico/Cation cobre (II)
- 11.- $Sn^{+2} \rightarrow$ Cation estannoso/Cation estaño (II)
- 12.- $Co^{+3} \rightarrow$ Cation cobaltico/Cation cobalto (III)
- 13.- $Hg^+ \rightarrow$ Cation mercurioso/Cation mercurio (I)
- 14.- $(VO)^+ \rightarrow (V^xO^-)^+ \rightarrow x + 1 \cdot (-2) = +1 ; x = +3 \rightarrow$
 \rightarrow Cation vanadilo/Cation monoxovanadio (III)







$$55.- (\text{N}_2\text{O}_6)^- \rightarrow \text{N}^x_2\text{O}^-_6 \rightarrow 2 \cdot x + 6 \cdot (-2) = -2$$

$$2x = +10 \quad ; \quad x = +5$$

→ **Anión dinitrato/Aniónhexaoxodinitrato (V)**

$$56.- (\text{Se}_2\text{O}_5)^- \rightarrow (\text{Se}^x_2\text{O}^-_5)^- \rightarrow 2 \cdot x + 5 \cdot (-2) = -2$$

$$2x = +8 \quad ; \quad x = +4$$

→ **Anión diselenito/Anión pentaoxodiseleniato (IV)**

$$57.- (\text{Br}_2\text{O}_7)^{-4} \rightarrow (\text{Br}^x_2\text{O}^-_7)^{-4} \rightarrow 2 \cdot x + 7 \cdot (-2) = -4 \quad ;$$

$$2x = +10 \quad ; \quad x = +5$$

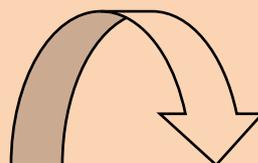
→ **Anión pirobromato/Anión heptaoxodibromato (V)**

3.1.- Formulación de las combinaciones binarias del Oxígeno

El **Oxígeno** tiene la propiedad de combinarse con átomos de otro elemento químico dando lugar a combinaciones binarias del **Oxígeno**.

El elemento que se une al **Oxígeno** puede ser **METÁLICO** y **NO METÁLICOS** obteniéndose unos compuestos químicos de propiedades muy diferentes.

Con los **elementos metálicos** se obtienen unos compuestos químicos (M_xO_y) que con una **posterior hidratación** aparecerán los llamados **HIDRÓXIDOS**.



Con los **elementos no metálicos** la combinación binaria obtenida (A_xO_y) y posterior **adición de agua** se obtienen los compuestos químicos llamados **ÁCIDOS OXÁCIDOS**.



Por otra parte el **Oxígeno** puede unirse **consigo mismo** obteniéndose un anión conocido como **GRUPO PEROXO** que posteriormente se puede unir a **elementos metálicos** y constituir los compuestos químicos llamados **PERÓXIDOS**.

En definitiva, el **Oxígeno** puede formar tres tipos de combinaciones binarias:

- a) **Óxidos de elementos metálicos**
- b) **Óxidos de elementos no metálicos**
- c) **Peróxidos**

3.1.1.- Óxidos de elementos metálicos

Se formulan poniendo el anión **OXO** (O^-). A continuación y a la izquierda añadimos el átomo del elemento metálico con **tantas cargas positivas** como diga su número de oxidación o número de grupo del S.P. al cual pertenece el elemento. Por últimos **NEUTRALIZAMOS**.

¿Qué se entiende por NEUTRALIZACIÓN?

Estamos formulando compuestos químicos y en estos se cumple la condición de que el conjunto sea eléctricamente nulo, es decir, el balance de cargas eléctricas es igual a cero.

La neutralización la realizaremos **añadiendo subíndices** a los átomos. Si los **números de oxidación son múltiplos** el problema es muy sencillo. Si los números de **oxidación no son múltiplos** el problema es mucho más sencillo porque le pondremos a un átomo un subíndice igual al número de oxidación del otro.

Formular los siguientes compuestos químicos:

Nomenclatura Tradicional

Óxido platínico

Óxido de aluminio

Óxido ferroso

Óxido de calcio

Óxido de mercurio

Óxido níqueloso

Óxido cobáltico

Óxido de níquel

Óxido cuproso

Nomenclatura de Tradicional:

Óxido platínico $\rightarrow \text{Pt}^+{}_4\text{O}^- \rightarrow \text{Pt}^+{}_4\text{O}^-_2 \rightarrow +4 + 2.(-2) = 0 \rightarrow$
PtO₂

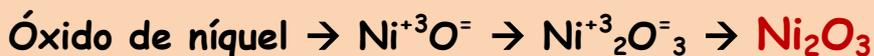
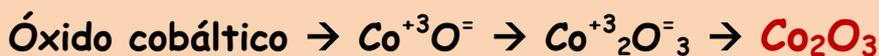
Óxido de aluminio $\rightarrow \text{Al}^+{}_3\text{O}^- \rightarrow \text{Al}^+{}_2\text{O}^-_3 \rightarrow 2.(+3) + 3.(-2) = 0$
 \rightarrow **Al₂O₃**

Óxido ferroso $\rightarrow \text{Fe}^+{}_2\text{O}^- \rightarrow$ El conjunto ya está neutro \rightarrow
 \rightarrow **FeO**

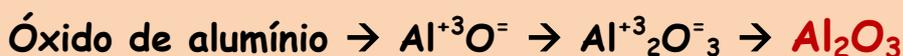
Óxido de calcio $\rightarrow \text{Ca}^+{}_2\text{O}^- \rightarrow$ Conjunto neutro \rightarrow **CaO**

Óxido de mercurio $\rightarrow \text{Hg}^+{}_2\text{O}^- \rightarrow$ Conjunto neutro \rightarrow **HgO**

Óxido níqueloso $\rightarrow \text{Ni}^+{}_2\text{O}^- \rightarrow$ Conjunto neutro \rightarrow **NiO**



Nomenclatura de Stoque:



Nomenclatura Sistemática



El prefijo "mono" se puede eliminar del elemento metálico



Monóxido de mercurio → HgO

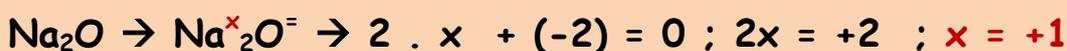
Monóxido de níquel → NiO

Trióxido de dicobalto → Co_2O_3

Trióxido de diníquel → Ni_2O_3

Monóxido de dicobre → Cu_2O

Nombrar de todas las formas posibles los compuestos:



Número de oxidación del Sodio **+1**

Óxido de sodio/ Óxido de sodio / Monóxido de disodio



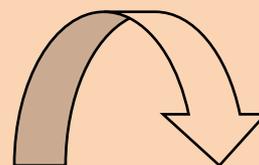
Número de oxidación del Mg **+2**

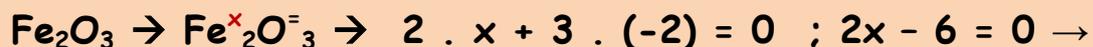
Óxido de magnesio/ Óxido de magnesio/ Monóxido de magnesio



Número de oxidación del hierro **+2**

Óxido ferroso/ Óxido de hierro (II)/Monóxido de hierro

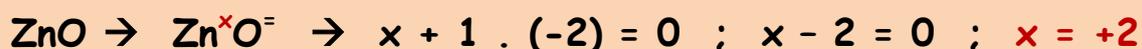




$$x = +3$$

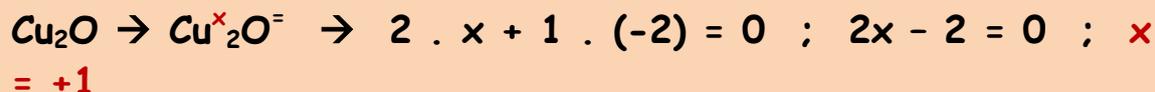
Número de oxidación del hierro **+3**

Óxido férrico/Óxido de hierro (III)/ Trióxido de dihierro



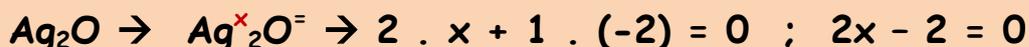
Número de oxidación del cinc **+2**

Óxido de cinc/Óxido de cinc/Monóxido de cinc



Número de oxidación del cobre **+1**

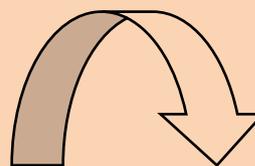
Óxido cuproso/Óxido de cobre (I)/Monóxido de dicobre



$$x = +1$$

Número de oxidación de la plata **+1**

Óxido de plata/Óxido de plata/Monóxido de plata

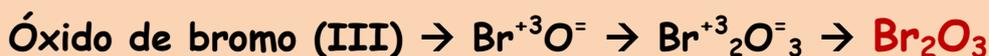


3.1.2.- Óxidos de elementos no metálicos

Debido a que los elementos no metálicos presentan muchos números de oxidación solamente podemos utilizar la **Nomenclatura de Stoque** y la **Sistemática**.

Ponemos el anión **OXO** (O^-). A continuación y a la izquierda añadimos el átomo del elemento no metálico con **tantas cargas positivas** como diga su **número de oxidación** o **número de grupo del S.P.** al cual pertenece el elemento. Por último neutralizamos.

Nomenclatura de Stoque



Nomenclatura Sistemática



Monóxido de dicloro → Cl_2O

Trióxido de azufre → SO_3

Trióxido de dibromo → Br_2O_3

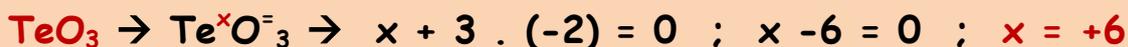
Heptaóxido de diyodo → I_2O_7

Dióxido de telurio → TeO_2

Monóxido de diflúor → F_2O

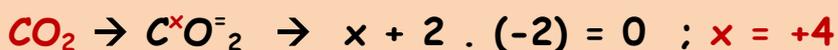
Monóxido de selenio → SeO

Nombrar de todas las formas posibles los compuestos químicos siguientes:



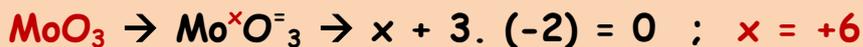
Número de oxidación del Telurio +6

Óxido de telurio (VI)/ Trióxido de telurio



Número de oxidación del carbono +4

Óxido de carbono (IV)/Dióxido de carbono



Número de oxidación del molibdeno +6

Óxido de molibdeno (VI)/Trióxido de molibdeno



$$x = +5$$

Número de oxidación del yodo **+5**

Óxido de yodo (V)/Pentóxido de diyodo



$$x = +3$$

Número de oxidación del arsénico **+3**

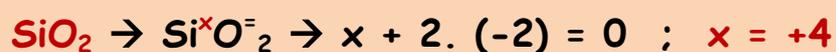
Óxido de arsénico (III)/trióxido de diarsénico



$$x = +5$$

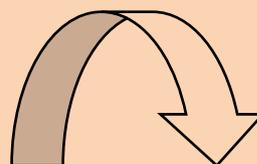
Número de oxidación del cloro **+5**

Óxido de cloro (V)/Pentaóxido de dicloro



Número de oxidación del silicio **+4**

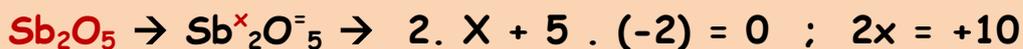
Óxido de silicio (IV)/Dióxido de silicio





Número de oxidación del fósforo **+3**

Óxido de fósforo (III)/Trióxido de difósforo



$$x = +5$$

Número de oxidación del antimonio **+5**

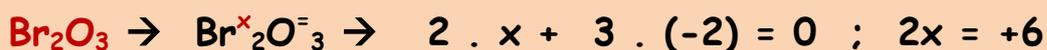
Óxido de antimónio (V)/Petaóxido de diantimonio



$$x = +7$$

Número de oxidación del cloro **+7**

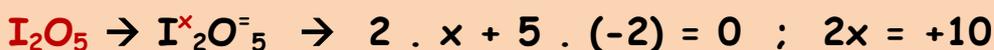
Óxido de cloro (VII)/Heptóxido de dicloro



$$x = +3$$

Número de oxidación del bromo **+3**

Óxido de bromo (III)/Trióxido de dibromo



$$x = +5$$

Número de oxidación del yodo **+5**

Óxido de yodo (V)/Pentaóxido de diyodo

3.1.3.- Formulación de PEROXIDOS

Hablemos primero de la especie química **PEROXO**. Se trata de la unión de **dos átomos de oxígeno** y cada uno de estos átomos lleva **una carga eléctrica negativa**:



Se trata de un **anión** con **dos cargas eléctricas negativas**.

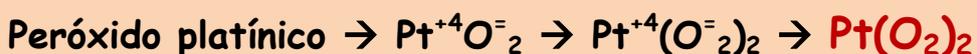
Que no nos engañe el anión (O^{\ominus}_2). No implica **4 cargas negativas** sólo **dos cargas eléctricas negativas**.

Regla de formulación:

Ponemos el anión **PEROXO** y a su izquierda añadimos el átomo del elemento metálico con **tantas cargas positivas** como diga su **número de oxidación** o **número de grupo del S.P.** al cual pertenece el elemento. Por último neutralizamos.

Formular:

Nomenclatura Tradicional



Nunca debéis simplificar → LiO → NO CORRECTO

Peróxido de aluminio → $\text{Al}^{+3}\text{O}^{-}_2 \rightarrow \text{Al}^{+3}_2(\text{O}^{-}_2)_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{O}_2)_3$

Peróxido de cadmio → $\text{Cd}^{+2}\text{O}^{-}_2 \rightarrow \text{CdO}_2$

Peróxido férrico → $\text{Fe}^{+3}\text{O}^{-}_2 \rightarrow \text{Fe}^{+3}_2(\text{O}^{-}_2)_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{O}_2)_3$

Peróxido sódico → $\text{Na}^{+}\text{O}^{-}_2 \rightarrow \text{Na}^{+}_2\text{O}^{-}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2$

Peróxido áurico → $\text{Au}^{+3}\text{O}^{-}_2 \rightarrow \text{Au}^{+3}_2(\text{O}^{-}_2)_3 \rightarrow \text{Au}_2(\text{O}_2)_3$

Peróxido de hidrógeno → $\text{H}^{+}\text{O}^{-}_2 \rightarrow \text{H}^{+}_2\text{O}^{-}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$
→ **AGUA OXIGENADA**

Nomenclatura de Stoque

Peróxido de magnesio → **MgO₂**

Peróxido de estroncio → **SrO₂**

Peróxido de platino (IV) → $\text{Pt}^{+4}\text{O}^{-}_2 \rightarrow \text{Pt}^{+4}(\text{O}^{-}_2)_2 \rightarrow \text{Pt}(\text{O}_2)_2$

Peróxido de litio → **Li₂O₂**

Peróxido de aluminio → **Al₂(O₂)₃**

Peróxido de cadmio → **CdO₂**

Peróxido de hierro (III) → $\text{Fe}^{+3}\text{O}^{-}_2 \rightarrow \text{Fe}^{+3}_2(\text{O}^{-}_2)_3 \rightarrow$
Fe₂(O₂)₃

Peróxido sódico → **Na₂O₂**

Peróxido de oro (III) → $\text{Au}^{+3}\text{O}^{-}_2 \rightarrow \text{Au}^{+3}_2(\text{O}^{-}_2)_3 \rightarrow \text{Au}_2(\text{O}_2)_3$

Peróxido de hidrógeno → **H₂O₂ → AGUA OXIGENADA**

Nomenclatura Sistemática

Monoperóxido de magnesio → MgO_2

Monoperóxido de estroncio → SrO_2

Diperóxido de platino → $Pt(O_2)_2$

Monoperóxido de dilítio → Li_2O_2

Triperóxido de dialuminio → $Al_2(O_2)_3$

Monoperóxido de cadmio → CdO_2

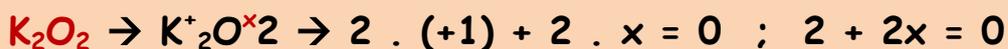
Triperóxido de dihierro → $Fe_2(O_2)_3$

Monoperóxido de disodio → Na_2O_2

Triperóxido de dioro → $Au_2(O_2)_3$

Monoperóxido de hidrógeno → H_2O_2

Nombrar de todas las formas posibles los compuestos químicos siguientes:



$$x = -1$$

El número de oxidación -1 para el oxígeno sólo existe en los peróxidos, luego:



/Monoperóxido de dipotasio



Número de oxidación del oxígeno -1

Peróxido de cinc/Peróxido de cinc/Monoperóxido de cinc



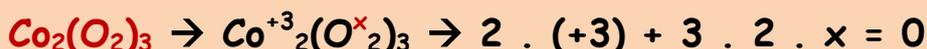
$$+4 + 4x = 0 ; 4x = -4 , x = -1$$

Numero de oxidación del oxígeno -1

Peróxido platínico/Peróxido de platino (IV)/
/Diperóxdo de platino



Peróxido auroso/Peróxido de oro (I)/Monoperóxido de dioro



$$+6 + 6x = 0 ; x = -1$$

Peróxido cobaltico/Peróxido de cobalto (III)/
/Triperóxido de dicobalto

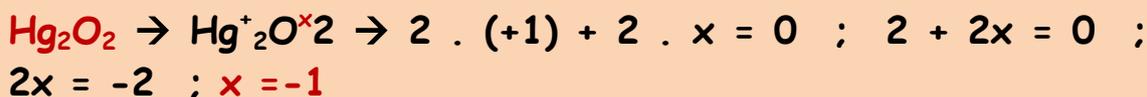


Peróxido níqueloso/Peróxido de níquel (II)/
/Diperóxido de níquel



Peróxido cúprico/Peróxido de cobre (II)/

/Monoperóxido de cobre



Peróxido mercurioso/Peróxido de mercurio (I)/

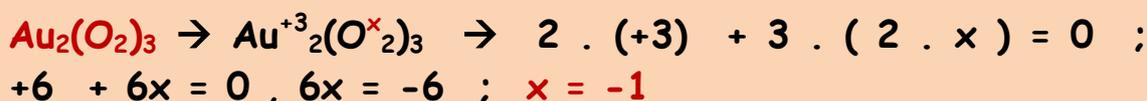
/Monoperóxido de dimercurio



$$+6 + 6x = 0 , 6x = -6 ; x = -1$$

Peróxido níquelico/peróxido de níquel (III)/

/Triperóxido de diníquel



Peróxido aúrico/Peróxido de oro (III)/

/Triperóxido de dioro

4.- Formulación de bases o hidróxidos

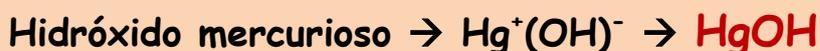
En estos compuestos químicos existe un anión llamado **HIDROXILO** $(\text{OH})^-$ que es el que da carácter básico al compuesto.

El exceso de una carga negativa pertenece a **toda la agrupación de átomos**.

Se nombran con el prefijo **Hidróxido** y se formulan poniendo el anión **Hidroxilo** y a su izquierda añadimos el átomo del

elemento metálico con tantas cargas positivas como indique el **número de oxidación** del elemento o **número de grupo del S.P.** al cual pertenece dicho elemento. Por último neutralizamos.

Nomenclatura Tradicional



Cuando el **subíndice** del anión hidroxilo es la **unidad** podemos quitar el paréntesis.



Nomenclatura de Stoque



Hidróxido de oro (III) $\rightarrow \text{Au}^{+3}(\text{OH})^{-3} \rightarrow \text{Au}(\text{OH})_3$

Hidróxido de cobalto (II) $\rightarrow \text{Co}^{+2}(\text{OH})^{-2} \rightarrow \text{Co}(\text{OH})_2$

Hidróxido de platino (IV) $\rightarrow \text{Pt}^{+4}(\text{OH})^{-4} \rightarrow \text{Pt}(\text{OH})_4$

Hidróxido de aluminio $\rightarrow \text{Al}^{+3}(\text{OH})^{-3} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$

Hidróxido de níquel (II) $\rightarrow \text{Ni}^{+2}(\text{OH})^{-2} \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2$

Hidróxido de mercurio (I) $\rightarrow \text{Hg}^{+}(\text{OH})^{-} \rightarrow \text{HgOH}$

Hidróxido de hierro (III) $\rightarrow \text{Fe}^{+3}(\text{OH})^{-3} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$

Hidróxido amónico $\rightarrow (\text{NH}_4)^{+}(\text{OH})^{-} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$

Hidróxido de sodio $\rightarrow \text{Na}^{+}(\text{OH})^{-} \rightarrow \text{NaOH}$

Hidróxido potásico $\rightarrow \text{K}^{+}(\text{OH})^{-} \rightarrow \text{KOH}$

Nomenclatura Sistemática

Dihidróxido de hierro $\rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$

Dihidróxido de calcio $\rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

Trihidróxido de oro $\rightarrow \text{Au}(\text{OH})_3$

Dihidróxido de cobalto $\rightarrow \text{Co}(\text{OH})_2$

Tetrahidróxido de platino $\rightarrow \text{Pt}(\text{OH})_4$

Trihidróxido de aluminio $\rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$

Dihidróxido de níquel $\rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2$

Monohidróxido de mercurio $\rightarrow \text{HgOH}$

Trihidróxido de hierro $\rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$

Monohidróxido de amonio $\rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$

Monohidróxido de sodio → **NaOH**

Monohidróxido de potasio → **KOH**

Formular o nombrar, según el caso, los siguientes compuestos químicos:

Hidróxido de bismuto (III) →

$\text{Pt}(\text{OH})_2$ →

Hidróxido de manganeso (II) →

$\text{Zn}(\text{OH})_2$ →

Hidróxido de estroncio →

$\text{Cr}(\text{OH})_3$ →

Hidróxido de cesio →

$\text{Cu}(\text{OH})_2$ →

Hidróxido de plomo (II) →

RbOH →

Hidróxido de magnesio →

LiOH →

Hidróxido mercúrico →

$\text{Ba}(\text{OH})_2$ →

Hidróxido de bario →

$\text{Sr}(\text{OH})_2$ →

Solución a ejercicios propuestos de Hidróxidos:

Hidróxido de bismuto (III) → $\text{Bi}^{+3}(\text{OH})^-$ → $\text{Bi}^{+3}(\text{OH})_3^-$ → **$\text{Bi}(\text{OH})_3$**

$\text{Pt}(\text{OH})_2$ → **Hidróxido platinoso/Hidróxido de platino (II)/Dihidróxido de platino**

Hidróxido de manganeso (II) $\rightarrow \text{Mn}^{+2}(\text{OH})^{-}$ $\rightarrow \text{Mn}^{+2}(\text{OH})^{-}_2$ \rightarrow
 $\rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2$

$\text{Zn}(\text{OH})_2$ $\rightarrow \text{Zn}^{+2}(\text{OH})^{-}_2$ \rightarrow Hidróxido de cinc/Dihidróxido de
cinc

Hidróxido de estroncio $\rightarrow \text{Sr}^{+2}(\text{OH})^{-}$ $\rightarrow \text{Sr}^{+2}(\text{OH})^{-}_2$ $\rightarrow \text{Sr}(\text{OH})_2$

$\text{Cr}(\text{OH})_3$ $\rightarrow \text{Cr}^{+3}(\text{OH})^{-}_3$ \rightarrow Hidróxido crómico/Hidróxido de
cromo (III)/Trihidróxido de cromo

Hidróxido de cesio $\rightarrow \text{Cs}^{+}(\text{OH})^{-}$ $\rightarrow \text{CsOH}$

$\text{Cu}(\text{OH})_2$ $\rightarrow \text{Cu}^{+2}(\text{OH})^{-}_2$ \rightarrow Hidróxido cúprico/Didróxido de
cobre/Hidróxido de cobre (II)

Hidróxido de plomo (II) $\rightarrow \text{Pb}^{+2}(\text{OH})^{-}$ $\rightarrow \text{Pb}^{+2}(\text{OH})^{-}_2$ \rightarrow
 $\text{Pb}(\text{OH})_2$

RbOH $\rightarrow \text{Rb}^{+}(\text{OH})^{-}$ \rightarrow Hidróxido de rubidio/Monohidróxido de
rubidio

Hidróxido de magnesio $\rightarrow \text{Mg}^{+2}(\text{OH})^{-}$ $\rightarrow \text{Mg}^{+2}(\text{OH})^{-}_2$ \rightarrow
 $\text{Mg}(\text{OH})_2$

LiOH $\rightarrow \text{Li}^{+}(\text{OH})^{-}$ $\rightarrow \text{LiOH}$

Hidróxido mercurio $\rightarrow \text{Hg}^{+2}(\text{OH})^{-}$ $\rightarrow \text{Hg}^{+2}(\text{OH})^{-}_2$ $\rightarrow \text{Hg}(\text{OH})_2$

$\text{Ba}(\text{OH})_2$ $\rightarrow \text{Ba}^{+2}(\text{OH})^{-}_2$ \rightarrow Hidróxido de bario/Dihidróxido de
bario

Hidróxido de bario $\rightarrow \text{Ba}^{+2}(\text{OH})^{-}$ $\rightarrow \text{Ba}^{+2}(\text{OH})^{-}_2$ $\rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$

$\text{Sr}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Sr}^{+2}(\text{OH})_2^- \rightarrow$ Hidróxido de estroncio/Dihidróxido de estroncio

5.1.- Formulación de ácidos Oxácidos

Los ácidos se caracterizan por llevar en su composición el catión H^+ que recibe el nombre de **PROTÓN**.

Se nombran con el prefijo "ácido" y su formulación se basa en la formulación del **anión correspondiente**. Para ello podemos establecer:

TERMINACIÓN ANIÓN TERMINACIÓN ÁCIDO

ATO

ICO

ITO

OSO

Se formulan poniendo el anión correspondiente al nombre del ácido y a la izquierda añadimos el catión H^+ . Por último neutralizamos.

Formular los siguientes ácidos:

Nomenclatura Tradicional

Ácido sulfúrico \rightarrow Anión sulfato $\rightarrow (\text{SO}_4)^- \rightarrow \text{H}^+_2(\text{SO}_4)^- \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

Ácido nítrico \rightarrow Anión nitrato $\rightarrow (\text{NO}_3)^- \rightarrow \text{H}^+(\text{NO}_3)^- \rightarrow \text{HNO}_3$

Ácido teluroso \rightarrow Anión telurito $\rightarrow (\text{TeO}_3)^- \rightarrow \text{H}^+_2(\text{TeO}_3)^- \rightarrow \text{H}_3\text{TeO}_3$

Ácido perclórico → Anión perclorato → $(\text{ClO}_4)^-$ → $\text{H}^+(\text{ClO}_4)^-$ → HClO_4

Ácido carbónico → Anión carbonato → $(\text{CO}_3)^-$ → $\text{H}_2^+(\text{CO}_3)^-$ → H_2CO_3

Ácido hiponitroso → Anión hiponitrito → $(\text{NO})^-$ → $\text{H}^+(\text{NO})^-$ → HNO

Ácido fosfórico → Ácido **ORTOFOSFÓRICO** → Anión ortofosfato → $(\text{PO}_4)^{-3}$ → $\text{H}_3^+(\text{PO}_4)^{-3}$ → H_3PO_4

Ácido discrómico → Anión dicromato → $(\text{Cr}_2\text{O}_7)^-$ → $\text{H}_2^+(\text{Cr}_2\text{O}_7)^-$ → $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Ácido selenioso → Anión selenito → $(\text{SO}_3)^-$ → $\text{H}_2^+(\text{SO}_3)^-$ → H_2SO_3

Ácido piroarsenioso → Anión piroarsenito → $(\text{As}^{+3}_2\text{O}^{-5})^{-4}$ → $\text{H}_4^+(\text{As}_2\text{O}_5)^{-4}$ → $\text{H}_4\text{As}_2\text{O}_5$

Ácido brómico → Anión bromato → $(\text{Br}^{+5}\text{O}^{-3})^-$ → $\text{H}^+(\text{BrO}_3)^-$ → HBrO_3

Ácido hipoteluroso → Anión hipotelurito → $(\text{Te}^{+2}\text{O}^{-2})^-$ → $\text{H}^+(\text{TeO}_2)^-$ → HTeO_2

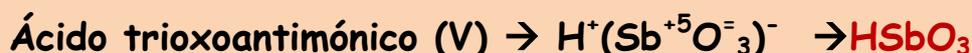
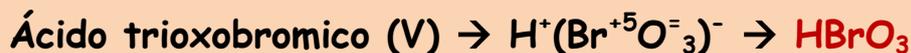
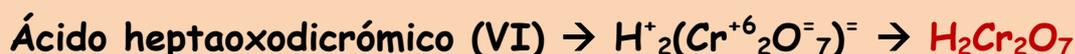
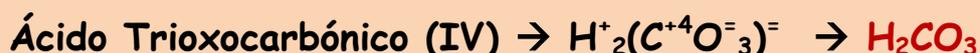
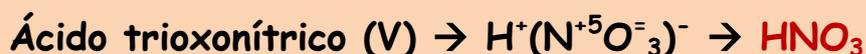
Ácido metaantimónico → Anión metaantimoniato → Anión antimoniato → $(\text{Sb}^{+5}\text{O}^{-3})^-$ → $\text{H}^+(\text{SbO}_3)^-$ → HSbO_3

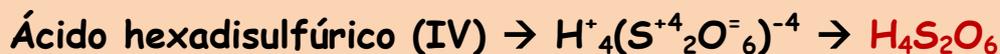
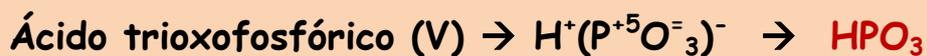
Ácido metafosfórico → Anión metafosfato → Anión fosfato → $(\text{P}^{+5}\text{O}^{-3})^-$ → $\text{H}^+(\text{PO}_3)^-$ → HPO_3



Nomenclatura Sistemática + Stoque

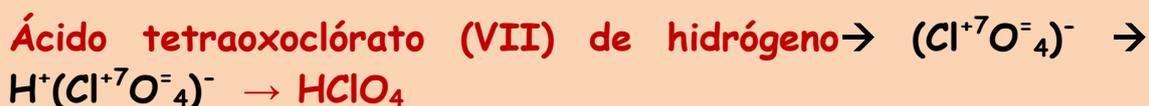
Todos los ácidos terminan en **ICO**.





Nombrados como sales de hidrogeno

En esta nomenclatura todos los aniones que se formulen terminan en **ATO**. Formulamos el anión correspondiente y a su izquierda añadimos el protón **H⁺** y neutralizamos.





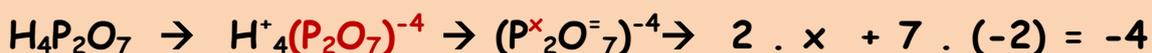
Nombrar de todas las formas posibles los siguientes compuestos químicos:

De los ácidos conocemos que el catión siempre es H^+ el resto del compuesto es el anión en donde deberemos conocer el número de oxidación del elemento no metálico.



$$x = +7$$

Ácido perclórico/Ácido tetraoxoclórico (VII)/
/Perclorato (VII) de hidrógeno



$$; x = +5$$

Ácido pirofosfórico/Ácido heptaoxodifosfórico (V)/
/Heptadifosfato (V) de hidrógeno



$$x = +5$$

Ácido ORTOfosfórico/Ácido fosfórico/Ácido
tetraoxofosfórico (V)/tetraoxofosfato (V) de hidrógeno



$$x = +5$$

Ácido nítrico/Ácido trioxonítrico (V)/Trioxonitrato (V) de
hidrógeno



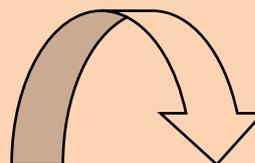
$$x = +4$$

Ácido carbónico/Ácido trioxocarbónico (IV)/
/Trioxocarbonato (IV) de hidrogeno



$$x = +6$$

Ácido crómico/Ácido tetraoxocrómico (VI)/
/Tetraoxocromato (VI) de hidrógeno





$$x = +5$$

Ácido brómico/Ácido trioxobromico (V)/Trioxobromato (V) de hidrógeno



$$x = +4$$

Ácido sulfuroso/Ácido trioxosulfúrico (IV)/
/Trioxosulfato (IV) de hidrógeno



$$x = +7$$

Ácido permanganico/
/Ácido tetraoxomanganico (VII)/Tetraoxomanganato (VII) de hidrógeno



$$x = +3$$

Ácido cloroso/Ácido dioxoclorico (III)/Dioxoclorato (III) de hidrogeno

Ejercicios propuestos de formulación de ácidos oxácidos

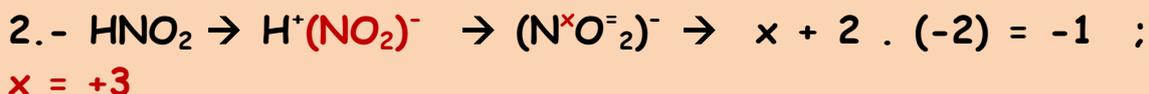
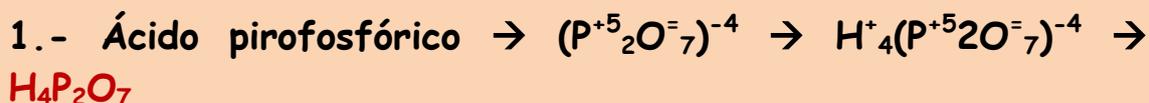
Formular o nombrar, según el caso, los siguientes compuestos químicos:

- 1.- Ácido pirofosfórico
- 2.- HNO_2
- 3.- Tetraoxosulfato (VI) de hidrogeno
- 4.- HBrO
- 5.- Ácido monoxobromico
- 6.- $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
- 7.- Ácido perclórico

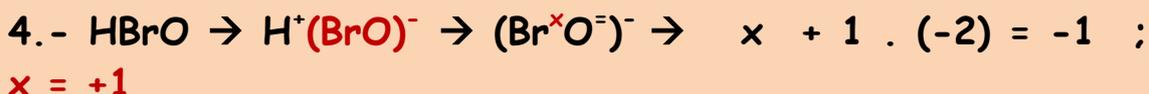
- 8.- H_2SO_4
- 9.- Ácido ortobórico
- 10.- HClO
- 11.- Trioxocarbonato (IV) de hidrogeno
- 12.- H_2SeO_3
- 13.- Ácido heptaoxodifosfórico (V)
- 14.- HIO_3
- 15.- Ácido tetraoxoarsénico (V)
- 16.- H_3PO_2
- 17.- Ácido selénico

Soluciones a los ejercicios propuestos de formulación de ácidos oxácidos

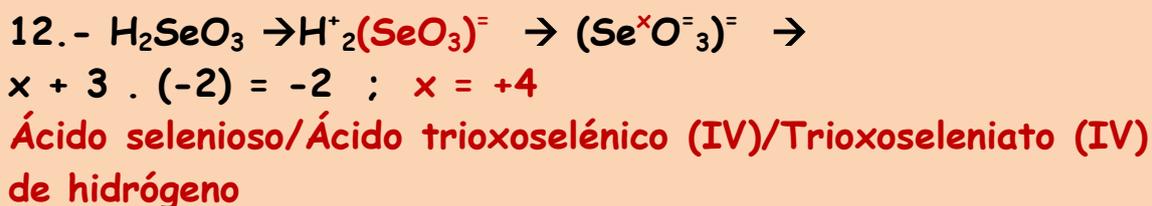
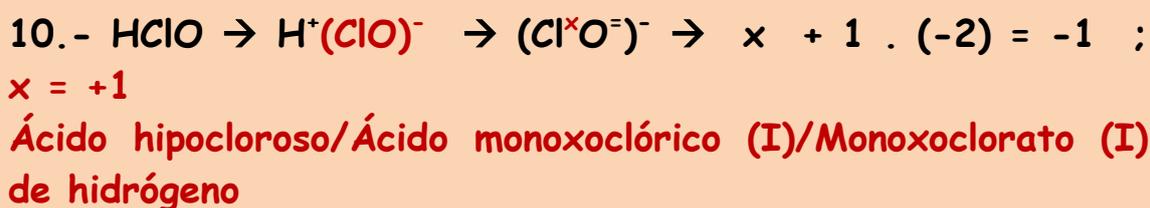
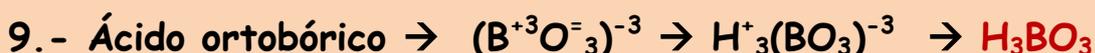
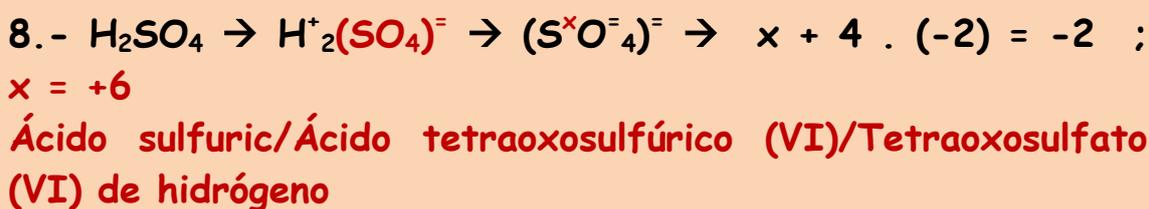
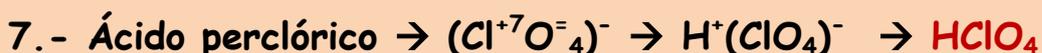
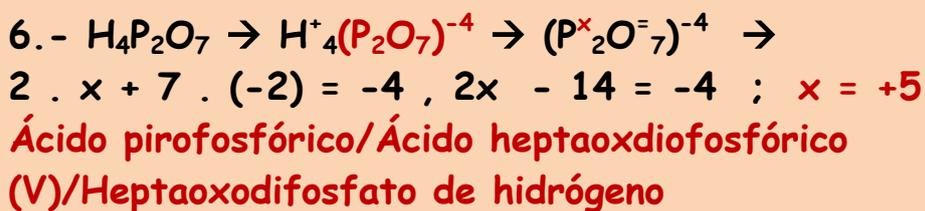
Formular o nombrar, según el caso, los siguientes compuestos químicos:

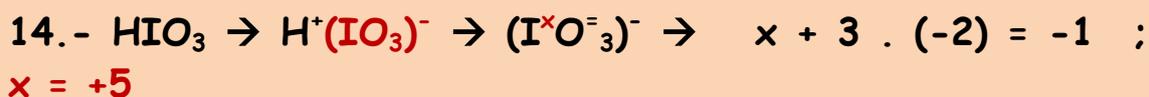


Ácido nitroso/Ácido dioxonítrico (III)/Dioxonitrato (III) de hidrógeno

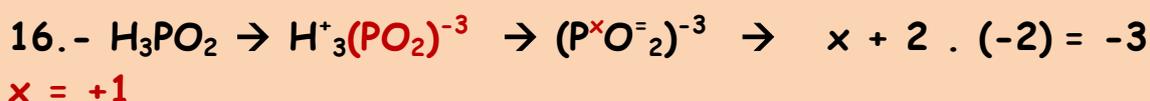
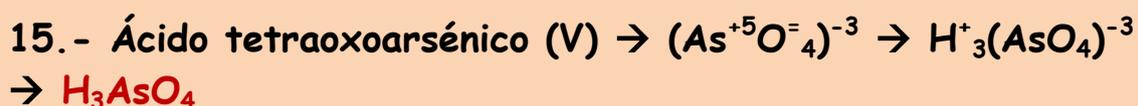


Ácido hipobromoso/Ácido monoxobromico (I)/
/Monoxobromato (I) de hidrógeno

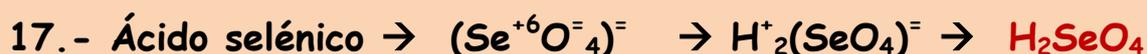




Ácido yódico/Ácido trioxoyódico (V)/Trioxoyodato (V) de hidrógeno



Ácido ortohipofosforoso/Ácido ortohipofosfórico (I)/Ortohipofosfato (I) de hidrógeno



5.2.- Formulación de ácidos Hidrácidos

Se formulan como los ácidos oxácidos pero con su correspondiente anión:

TERMINACIÓN ÁCIDO

TERMINACIÓN ANIÓN

HÍDRICO

URO

Formulamos el anión correspondiente y a su izquierda añadimos el protón H^+ y finalmente neutralizamos.

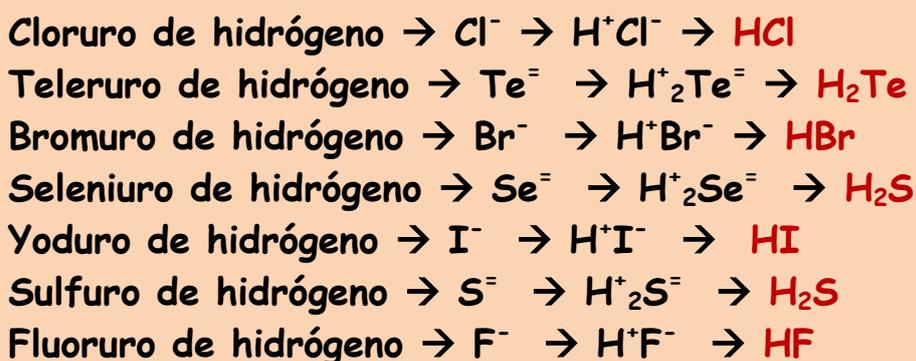
Recordar que en los aniones terminados en **URO** los elementos del **VII - A** quedaban en el **VII - A**, es decir, **no hay desplazamiento**.

Ejemplos:

Nomenclatura Tradicional



Nombrados como sales de hidrogeno



Formular o nombrar, según el caso, los siguientes compuestos químicos:



Bromuro de hidrogeno $\rightarrow \text{Br}^- \rightarrow \text{H}^+\text{Br}^- \rightarrow \text{HBr}$

$\text{H}_2\text{Se} \rightarrow \text{H}^+\text{Se}^- \rightarrow \text{Ácido selenhídrico/Seleniuro de hidrógeno}$

Ácido yodhídrico $\rightarrow \text{I}^- \rightarrow \text{H}^+\text{I}^- \rightarrow \text{HI}$

6.- Formulación de sales

Nacen de la sustitución total o parcial de los protones H^+ de la molécula (fórmula) del ácido.

Se clasifican en:

- Sales neutras.**- Se eliminan totalmente los H^+
- Sales ácidas.**- Se eliminan parcialmente los H^+
- Sales dobles.**- Cuando aparecen un **anión** y dos **cationes**.
- Sales básicas.**- Son sales dobles. Dos aniones y un catión. Uno de los aniones es el anión **hidróxilo** $(\text{OH})^-$ dando carácter básico a la sal.

6.1.- Formulación de sales Neutras

Se produce una sustitución total de los H^+ de la fórmula del ácido.

Se formulan siguiendo el nombre de la sal. En estas sales existen:

- Un catión.**- Suele ser de un **elemento metálico** y **monoatómico**. Puede aparecer un **catión poliatómico** y es casi siempre el **catión amonio** o **amónico** $(\text{NH}_4)^+$.
- Un anión.**- Puede ser **monoatómico** (URO) o **poliatómico** (El resto de aniones)

Según la IUPAC a la izquierda siempre aparece el catión y a la derecha el anión.

Clave de colores:

Rojo → **Catión**

Azul → **Anión**

Nombrar o formular, según el caso, los siguientes compuestos químicos:

Clorito de potasio → **Clorito de potasio** → **Anión clorito** → $(\text{Cl}^{+3}\text{O}^{-2})^{-}$ → $\text{K}^{+}(\text{ClO}_2)^{-}$ → KClO_2 → **Dioxoclorato (III) de potasio**

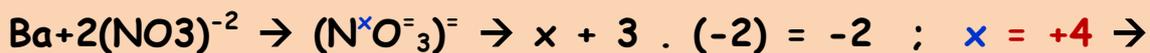
Cs_2SO_3 → **Cs_2SO_3** → Sabemos que el oxígeno siempre lleva dos cargas negativas y el cesio pertenece al grupo I - A → $\text{Cs}^{+}_2(\text{SO}^{-}_3)$ → para que el conjunto sea neutro → **$\text{Cs}^{+}_2(\text{SO}_3)^{-}$** → $(\text{S}^x\text{O}^{-}_3)^{-}$ → $x + 3 \cdot (-2) = -2$;
 $x = +4$ → Sulfito de cesio / Trioxosulfato (IV) de cesio

Trioxoarseniato (V) de sodio → $(\text{As}^{+5}\text{O}^{-}_3)^{-}$ → $\text{Na}^{+}(\text{AsO}_3)^{-}$ → **NaAsO_3 → Metaarseniato de sodio**

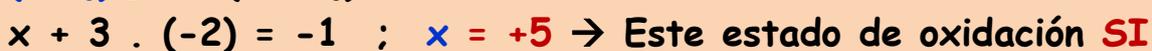
ZnI_2 → **ZnI_2** → El Zn pertenece al grupo II - B lo que implica dos cargas positivas → **$\text{Zn}^{+2}\text{I}^{-}_2$ → Yoduro de cinc**

Trioxosulfato (IV) de hierro (II) → $(\text{S}^{+4}\text{O}^{-}_3)^{-}$ → **$\text{Fe}^{+2}(\text{SO}_3)^{-}$ → FeSO_3 → Sulfito ferroso**

$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ → **$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$** → El bario pertenece al grupo II - A y por lo tanto llevará dos cargas positivas y para que la sal sea neutra →



Imposible porque el nitrógeno no presenta un estado de oxidación de +4, recordar que pertenece al grupo V - A \rightarrow

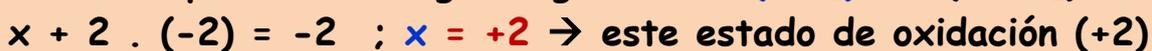


es posible $\rightarrow \text{Ba}^{+2}(\text{NO}_3)^{-2} \rightarrow \text{Nitrato de bario/Trioxonitrato (V) de bario}$



$\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{ClO}_2)_2 \rightarrow$ el calcio pertenece al grupo II - A y aporta al compuesto dos cargas positivas lo que implica que

el anión aporte dos cargas negativas $\rightarrow (\text{ClO}_2)^{\ominus} \rightarrow (\text{Cl}^x\text{O}^{\ominus}_2)^{\ominus} \rightarrow$



es imposible para el cloro puesto que pertenece al grupo VII - A y por lo tanto podría presentar +7, +5, +3, +1 \rightarrow



Nitrato de cadmio



para neutralizar $\rightarrow \text{Mn}^{+3}_2(\text{SO}_4)^{\ominus}_3 \rightarrow \text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Sulfato mangánico}$





Ejercicios propuestos:

Formular o nombrar, según el caso, los siguientes compuestos químicos:

- 1.- Sulfato de cromo (III)
- 2.- $\text{Li}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 3.- Tetraoxofosfato (V) de cadmio
- 4.- $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- 5.- Nitrato de litio
- 6.- CoSeO_4
- 7.- Tetraoxocromato (VI) de cobre (II)
- 8.- $(\text{NH}_4)_3\text{AsO}_3$
- 9.- Ortotelurato de bismuto (III)
- 10.- $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$
- 11.- Permanganato de amonio
- 12.- PtS_2
- 13.- Metavanadato de hierro (III)

- 14.- $\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$
- 15.- Tetraoxosilicato (IV) de berilio
- 20.- $\text{Ca}_3(\text{BO}_3)_2$
- 21.- Nitrito de bario
- 22.- $\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$
- 23.- Dicromato de plomo (II)
- 24.- NH_4NO_2
- 25.- Hidruro de calcio
- 26.- Ca_2SiO_4
- 27.- Trioxocarbonato (IV) de hierro (II)
- 28.- PbSO_3
- 29.- Tetraoxosulfato (VI) de cromo (III)
- 30.- $\text{Ni}_2\text{P}_2\text{O}_7$

Soluciones a los ejercicios propuestos de sales neutras

- 1.- Sulfato de cromo (III) $\rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
- 2.- $\text{Li}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow$ Dicromato de litio/Heptaoxodixromato (VI) de litio
- 3.- Tetraoxofosfato (V) de cadmio $\rightarrow \text{Cd}^{+2}(\text{PO}_4)^{-3} \rightarrow \text{Cd}^{+2}_3(\text{PO}_4)^{-3}_2 \rightarrow \text{Cd}_3(\text{PO}_4)_2$
- 4.- $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$ Nitrate ferroso/Trioxonitrato (V) de hierro (II)
- 5.- Nitrate de litio $\rightarrow \text{LiNO}_3$
- 6.- $\text{CoSeO}_4 \rightarrow$ Sulfato cobaltoso/Tetraoxosulfato (VI) de cobalto (II)
- 7.- Tetraoxocromato (VI) de cobre (II) $\rightarrow \text{CuCrO}_4$

8.- $(\text{NH}_4)_3\text{AsO}_3 \rightarrow$ **Ortoarsenito de amonio/Trioxoarseniato (III) de amonio**

9.- **Ortotelurato de bismuto (III) $\rightarrow \text{Bi}_4(\text{TeO}_5)_3$**

10.- $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2 \rightarrow$ **Clorito cálcico/Dioxoclorato (III) de calcio**

11.- **Permanganato de amonio $\rightarrow \text{NH}_4\text{MnO}_4$**

12.- $\text{PtS}_2 \rightarrow$ **Sulfuro platínico/Sulfuro de platino (IV)/Disulfuro de platino**

13.- **Metavanadato de hierro (III) $\rightarrow \text{Fe}(\text{VO}_3)_3$**

14.- $\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow$ **Sulfato mangánico/Tetraoxosulfato (VI) de manganeso (III)**

15.- **Tetraoxosilicato (IV) de berilio $\rightarrow \text{Be}_2\text{SiO}_4$**

20.- $\text{Ca}_3(\text{BO}_3)_2 \rightarrow$ **Ortoborato de calcio/Trioxoborato (III) de calcio**

21.- **Nitrito de bario $\rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_2)_2$**

22.- $\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow$ **ortofosfato níqueloso/Tetraoxofosfato (V) de níquel (II)**

23.- **Dicromato de plomo (II) $\rightarrow \text{PbCr}_2\text{O}_7$**

24.- $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow$ **Nitrito amónico/Dioxonitrato (III) de amonio**

25.- Hidruro de calcio → CaH_2

26.- Ca_2SiO_4 → **Ortoilicato de calcio/Tetraoxosilicato (IV) de calcio**

27.- Trioxocarbonato (IV) de hierro (II) → FeCO_3

28.- PbSO_3 → **Sulfito plumboso/Trioxosulfato (IV) de plomo (II)**

29.- Tetraoxosulfato (VI) de cromo (III) → $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$

30.- $\text{Ni}_2\text{P}_2\text{O}_7$ → **Pirofosfato níqueloso/Heptaoxidifosfato (V) de níquel (II)**

6.2.- Formulación de sales Ácidas

En la composición de estas sales existen protones H^+ que dan carácter ácido a la sal.

El número de protones existentes se pueden poner de manifiesto mediante tres formas:

- Con el "bi" que indica un protón
- Con los términos: **monoácido** (el prefijo "mono" se puede eliminar), **diácido**, **triácido**
- Con los términos: **monohidrógeno** (el "mono" lo podemos eliminar), **dihidrógeno**, **trihidrógeno**.....

El compuesto químico NaHCO_3 se podría nombrar:

- 1.- Bicarbonato de sodio
- 2.- Hidrogeno carbonato de sodio
- 3.- Carbonato ácido de sodio

En lo referente a la formulación seguiremos los pasos:

- 1.- Formular el anión correspondiente al **nombre** de la sal
- 2.- Añadir el número de protones H^+
- 3.- Realizar un **primer balance** de cargas eléctricas
- 4.- Añadir a la izquierda el átomo del elemento metálico con tantas **cargas positivas** como diga el **número de oxidación** o el **número de grupo** al cual pertenece el elemento en el S.P.

Formular los siguientes compuestos químicos:

Fosfato ácido de bario \rightarrow El fósforo debe llevar el prefijo **ORTO** $\rightarrow (\text{P}^{+5}\text{O}^{-4})^{-3} \rightarrow [\text{H}^+(\text{PO}_4)^{-3}] \rightarrow (\text{HPO}_4)^{-2} \rightarrow \text{Ba}^{+2}(\text{HPO}_4)^{-} \rightarrow$

$\text{BaHPO}_4 \rightarrow$ Bifosfato de bario/Fosfato ácido de bario/Hidrogenofosfato de bario/Hidrogenofosfato (V) de bario

Sulfato ácido de estroncio $\rightarrow (\text{S}^{+6}\text{O}^{-4})^{-} \rightarrow [\text{H}^+(\text{SO}_4)^{-}]^{-} \rightarrow \text{Sr}^{+2}[\text{H}^+(\text{SO}_4)]^{-2} \rightarrow \text{Sr}(\text{HSO}_4)_2 \rightarrow$ Hidrogenosulfato de estroncio/Bisulfato de estroncio/Hidrogenotetrasulfato (VI) de estroncio

Sulfito ácido de calcio $\rightarrow (\text{S}^{+4}\text{O}^{-3})^{-} \rightarrow [\text{H}^+(\text{SO}_3)^{-}]^{-} \rightarrow \text{Ca}^{+2}(\text{HSO}_3)^{-} \rightarrow \text{Ca}(\text{HSO}_3)_2 \rightarrow$ Bisulfito de calcio/Hidrogenosulfito de calcio/Hidrogenotetrasulfato (IV) de calcio

Hidrógenofosfato de plata → Recordar el prefijo **ORTO** del fósforo → $(\text{P}^{+5}\text{O}^{-4})^{-3} \rightarrow [\text{H}^{+}(\text{PO}_4)^{-3}]^{-}$ → $\text{Ag}_2^+(\text{HPO}_4)^{-}$ → **Ag_2HPO_4**
→ **Ortofosfato ácido de plata/Bifosfato de plata/Hidrogenofosfato (V) de plata**

Bisulfuro sódico → S^{-} → $(\text{H}^{+}\text{S}^{-})^{-}$ → $\text{Na}^{+}(\text{HS})^{-}$ → **NaHS** →
Sulfuro ácido de sodio/Hidrogenosulfuro de sodio

Hidrogenotetraoxosulfato (VI) de calcio → $(\text{S}^{+6}\text{O}^{-4})^{-}$
→ $[\text{H}^{+}(\text{SO}_4)^{-}]^{-}$ → $\text{Ca}^{+2}(\text{HSO}_4)^{-2}$ → **$\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$** →
**Hidrogenosulfato de calcio/
/Sulfato ácido de calcio/Bisulfato de calcio**

Dihidrógenofosfato de potasio → $(\text{P}^{+5}\text{O}^{-4})^{-3} \rightarrow [\text{H}_2^{+}(\text{PO}_4)^{-3}]^{-}$
→ $\text{K}^{+}(\text{H}_2\text{PO}_4)^{-}$ → **KH_2PO_4** → **Ortofosfato diácido de potasio/Dihidrogenofosfato de potasio**

Dicromato ácido de amonio → $(\text{Cr}^{+6}_2\text{O}^{-7})^{-}$ → $[\text{H}^{+}(\text{Cr}_2\text{O}_7)^{-}]^{-}$ →
 $(\text{NH}_4)^{+}(\text{HCr}_2\text{O}_7)^{-}$ → **$\text{NH}_4\text{HCr}_2\text{O}_7$** → **Hidrogenodicromato de amonio → Hidroheptaoxodicromato (VI) de amonio**

Hidrogenosulfuro de calcio → S^{-} → $(\text{H}^{+}\text{S}^{-})^{-}$ → $\text{Ca}^{+2}(\text{HS})^{-2}$ →
 $\text{Ca}(\text{HS})_2$ → **Sulfuro ácido de calcio/Bisulfuro de calcio**

Hidrogenotetraoxosulfato (VI) de plomo (II) → $(\text{S}^{+6}\text{O}^{-4})^{-}$ →
→ $[\text{H}^{+}(\text{SO}_4)^{-}]^{-}$ → $\text{Pb}^{+2}(\text{HSO}_4)^{-2}$ → **$\text{Pb}(\text{HSO}_4)_2$** →
Bisulfato plumboso/ Hidrogenosulfato de plomo (II)

Nombrar los siguientes compuestos químicos:

Catión → **ROJO**

Anión → **AZUL**

$\text{NaHS} \rightarrow \text{S}^- \rightarrow (\text{H+S}^-) \rightarrow \text{Na}^+(\text{HS})^- \rightarrow \text{NaHS} \rightarrow$ Sulfuro ácido de sódio/Hidrogenosulfuro de amonio

$\text{LiHSO}_3 \rightarrow \text{Li}^+(\text{HSO}_3)^- \rightarrow \text{Li}^+[\text{H}^+(\text{S}^{+4}\text{O}_3)^-]^- \rightarrow$ Hidrogenosulfito de lítio/ \rightarrow Sulfito ácido de lítio/Bisulfito de lítio \rightarrow Hidrogenotrioxosulfato (IV) de lítio

$\text{SrHPO}_4 \rightarrow \text{Sr}^{+2}[\text{H}^+(\text{P}^{+5}\text{O}_4)^{-3}]^- \rightarrow$ Hidrogenofosfato de estroncio/Bifosfato de estroncio/Tetraoxofosfato (V) de estroncio

$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)^+[\text{H}_2(\text{P}^{+5}\text{O}_4)^{-3}]^- \rightarrow$ Ortofosfato diácido de amonio/Dihidrogenofosfato de amonio/Tetraoxofosfato (V) de amonio

$\text{Al}(\text{HSO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}^{+3}[\text{H}^+(\text{S}^{+6}\text{O}_4)^-]^- \rightarrow \text{Al}^{+3}(\text{HSO}_4)^- \rightarrow \text{Al}(\text{HSO}_4)_3 \rightarrow$ Hidrogenosulfato de aluminio/ Sulfato ácido de aluminio/Bisulfato de aluminio/Hidrogenotetraoxosulfato (VI) de aluminio

$\text{Be}(\text{HTe})_2 \rightarrow \text{Be}^{+2}[\text{H}^+(\text{Te})^-]^- \rightarrow \text{Be}^{+2}(\text{HTe})^- \rightarrow \text{Be}(\text{HTe})_2 \rightarrow$ Hidrogenotelururo de berilio/Teeluro ácido de aluminio/Bitelururo de aluminio

$\text{Fe}(\text{HCO}_3)_3 \rightarrow \text{Fe}^{+3}[\text{H}^+(\text{C}^{+4}\text{O}_3)^-]^- \rightarrow \text{Fe}^{+3}(\text{HCO}_3)^- \rightarrow$ Hidrogenocarbonato de hierro (III)/Bicarbonato férrico/Carbonatoácido de hierro (III)/Trioxocarbonato (IV) de hierro (III)

$\text{Ni}(\text{HSeO}_3)_2 \rightarrow \text{Ni}^{+2}[\text{H}^+(\text{S}^{+4}\text{O}_3)^-]^- \rightarrow \text{Ni}^{+2}(\text{HSO}_3)^- \rightarrow$ Biselenito níqueloso/Hidrogenoselenito de níquel (II)/Hidrogenotrioxoseleniato (IV) de níquel (II)

$\text{Al}_2(\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7)_3 \rightarrow \text{Al}^{+3}_2[\text{H}^{+}_2(\text{P}_2\text{O}_7)^{-4}]^{-}_3 \rightarrow \text{Al}^{+3}_2(\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7)^{-}_3 \rightarrow$
Pirofosfato diácido de aluminio/Dihidrogenofosfato de aluminio/Dihidrogenoheptafosfato (V) de aluminio

$\text{Na}(\text{HSeO}_3) \rightarrow \text{Na}^+[\text{H}^+(\text{Se}^{+4}\text{O}_3)^{-}]^{-} \rightarrow \text{Na}^+(\text{HSO}_3)^{-} \rightarrow$
Bisulfito sódico/Hidrogenosulfito de sódio/Hidrogenotrioxoseleniato (IV) de sódio

Ejercicios propuestos de formulación de sales ácidas

Formular o nombrar, según el caso, los siguientes compuestos químicos:

- 1.- Bisulfato de sodio
- 2.- BaHPO_4
- 3.- Hidrogenosulfato de hierro (II)
- 4.- $\text{Cu}(\text{HTe})_2$
- 5.- Fosfato diácido de sódio
- 6.- $\text{Pb}(\text{H}_2\text{AsO}_4)_2$
- 7.- Sulfuro ácido de bario
- 8.- $\text{KH}_3\text{P}_2\text{O}_7$
- 9.- Hidrogenosulfato de estroncio
- 10.- $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$
- 11.- Bicarbonato sódico
- 12.- Cu_2HAsO_4
- 13.- Arseniato ácido de mercurio (II)
- 14.- $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- 15.- Bifosfato de plata
- 16.- NaHS
- 17.- Sulfato ácido de cinc
- 18.- LiHCO_3
- 19.- Bisulfuro sódico

Soluciones a los ejercicios propuestos de sales ácidas

- 1.- Bisulfato de sódico → NaHSO_4
- 2.- BaHPO_4 → Ortofosfato ácido de bario/hidrogenofosfato de bario/ifosfato de bario
- 3.- Hidrogenosulfato de hierro (II) → $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$
- 4.- $\text{Cu}(\text{HTe})_2$ → Biteleruro de cobre (II)/Hidrogeno teluro de cobre (II)
- 5.- Fosfato diácido de sódico → NaH_2PO_4
- 6.- $\text{Pb}(\text{H}_2\text{AsO}_4)_2$ → Dihidrogenoortoarseniato (V) de plomo (II)/Ortoarseniato diácido de plomo (II)
- 7.- Sulfuro ácido de bario → $\text{Ba}(\text{HS})_2$
- 8.- $\text{KH}_3\text{P}_2\text{O}_7$ → Trihidrogenopirofosfato de potasio/
Triheptaoxidifosfato de potássio → Pirofosfato triácido de potasio
- 9.- Hidrogenosulfato de estroncio → $\text{Sr}(\text{HSO}_4)_2$
- 10.- $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ → Hidrogenosulfito de cálcio/Bisulfito de cálcio/Hidrogenosulfito de cálcio → Hidrogenotrioxosulfato (IV) de calcio
- 11.- Bicarbonato sódico → NaHCO_3

12.- $\text{Cu}_2\text{HAsO}_4 \rightarrow$ Ortoarseniato cuproso/Biarseniato cuproso/Hidrogenoarseniato de cobre (I)

13.- Arseniato ácido de mercurio (II) \rightarrow Ortoarseniato ácido de mercúrico/Hidrogenoarseniato de mercurio (II)/Biarseniato mercúrico

14.- $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow$ Bicarbonato de calcio/Carbonato ácido de calcio/Hidrogenocarbonato de calcio

15.- Bifosfato de plata $\rightarrow \text{Ag}_2\text{HPO}_4$

16.- $\text{NaHS} \rightarrow$ Bisulfuro de sodio/Sulfuro ácido de sodio

17.- Sulfato ácido de cinc $\rightarrow \text{Zn}(\text{HSO}_4)_2$

18.- $\text{LiHCO}_3 \rightarrow$ Bicarbonato de litio/Carbonato ácido de litio/Hidrogenocarbonato de litio

19.- Bisulfuro sódico $\rightarrow \text{NaHS}$

6.3.- Formulación de sales Dobles

Se trata de unos compuestos químicos constituidos por la **UNIÓN** de **aniones** y **cationes** constituyendo un conjunto **NEUTRO**. La neutralidad la conseguiremos trabajando con los subíndices de los iones.

Los **cationes**, a nuestro nivel, son **monoatómicos** y pertenecen a átomos de elementos metálicos. Existe un catión poliatómico que es muy usual y es el catión **AMONIO** o **AMÓNICO** $(\text{NH}_4)^+$.

Se formulan siguiendo el nombre de la sal y recordando que según la IUPAC los **cationes siempre aparecen en la izquierda del compuesto químico**.

El nombrar estas sales es algo más complicado que su formulación. El problema se elimina si hemos entendido y aprendido todo lo visto anteriormente, es decir, **partimos de la base de que sabemos distinguir lo que es un anión y lo que es un catión** y que sabemos formular ambos tipos de iones.

En cuanto a las nomenclaturas podemos utilizar todas las conocidas.

Formular los siguientes compuestos químicos:

Utilicemos una clave de colores:

Cationes = **Rojo**

Aniones = **Azul**

Nitrato de plata y potasio \rightarrow $\text{Ag}^+\text{K}^+(\text{N}^{+5}\text{O}^{-3})^- \rightarrow \text{Ag}^+\text{K}^+(\text{NO}_3)^{-2}$
 $\rightarrow \text{AgK}(\text{NO}_3)_2$

Fluoruro de amonio y estroncio \rightarrow $(\text{NH}_4)^+\text{Sr}^{+2}\text{F}^- \rightarrow$
 $(\text{NH}_4)^+\text{Sr}^{+2}\text{F}^{-3} \rightarrow \text{NH}_4\text{SrF}_3$

Tetraoxosulfato (VI) de calcio y disodio \rightarrow $\text{Ca}^{+2}\text{Na}^+_2(\text{S}^{+6}\text{O}^{-4})^- \rightarrow$
 $\text{Ca}^{+2}\text{Na}^+_2(\text{SO}_4)^{-2} \rightarrow \text{CaNa}_2(\text{SO}_4)_2$

Fosfato de litio, potasio y sodio \rightarrow $\text{Li}^+\text{K}^+\text{Na}^+(\text{P}^{+5}\text{O}^{-4})^{-3} \rightarrow$
 LiKNaPO_4

Bromuro cloruro de bario $\rightarrow \text{Ba}^{+2}\text{Cl}^{-}\text{Br}^{-} \rightarrow \text{BaClBr}$

Sulfuro de rubidio y trisodico $\rightarrow \text{Rb}^{+}\text{Na}^{+}_3\text{S}^{\ominus} \rightarrow \text{Rb}^{+}\text{Na}^{+}_3\text{S}^{\ominus}_2 \rightarrow \text{RbNa}_3\text{S}_2$

Fluoruro tetraoxofosfato (V) de sódio $\rightarrow \text{Na}^{+}\text{F}^{-}(\text{S}^{+6}\text{O}^{\ominus}_4)^{\ominus} \rightarrow \text{Na}^{+}_3\text{F}^{-}(\text{SO}_4)^{\ominus} \rightarrow \text{Na}_3\text{FSO}_4$

Trioxonitrato (V) tetraoxosulfato (VI) de aluminio $\rightarrow \text{Al}^{+3}(\text{N}^{+5}\text{O}^{\ominus}_3)^{-}(\text{S}^{+6}\text{O}^{\ominus}_4)^{\ominus} \rightarrow \text{AlNO}_3\text{SO}_4$

Hipoclorito de calcio y aluminio $\rightarrow \text{Ca}^{+2}\text{Al}^{+3}(\text{Cl}^{+}\text{O}^{\ominus})^{-} \rightarrow \text{Ca}^{+2}\text{Al}^{+3}(\text{ClO})^{-}_5 \rightarrow \text{CaAl}(\text{ClO})_5$

Perbromato de sódio y cadmio $\rightarrow \text{Na}^{+}\text{Cd}^{+2}(\text{BrO}_4)^{-} \rightarrow \text{Na}^{+}\text{Cd}^{+2}(\text{BrO}_4)^{-}_3 \rightarrow \text{NaCd}(\text{BrO}_4)_3$

Nombrar los siguientes compuestos químicos:

$\text{SrNH}_4\text{F}_3 \rightarrow \text{Sr}^{+2}(\text{NH}_4)^{+}\text{F}^{-}_3 \rightarrow$ Fluoruro de amonio y estroncio

$\text{AgK}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Ag}^{+}\text{K}^{+}(\text{N}^{+5}\text{O}^{\ominus}_3)^{-} \rightarrow \text{Ag}^{+}\text{K}^{+}(\text{NO}_3)^{-}_2 \rightarrow$ Nitrato de plata y potasio/Di-trioxonitrato (V) de plata y potasio

$\text{SrClF} \rightarrow \text{Sr}^{+2}\text{Cl}^{-}\text{F}^{-} \rightarrow$ Cloruro fluoruro de estroncio

$\text{NaCaPO}_4 \rightarrow \text{Na}^{+}\text{Ca}^{+2}(\text{P}^{+5}\text{O}^{\ominus}_4)^{-3} \rightarrow$ Fosfato de calcio y sódio/Ortofosfato de calcio y sódio/Tetraoxofosfato (V) de calcio y sodio

$\text{FeCa}(\text{NO}_2)_5 \rightarrow \text{Fe}^{+3}\text{Ca}^{+2}(\text{N}^{+3}\text{O}^{\ominus}_2)^{-} \rightarrow \text{Fe}^{+3}\text{Ca}^{+2}(\text{NO}_2)^{-}_5 \rightarrow$ Nitrito de calcio y hierro (III)/Penta-dioxonitrato (III) de calcio y hierro (III)

$\text{CrLi}(\text{SeO}_4)_2 \rightarrow \text{Cr}^{+3}\text{Li}^+(\text{Se}^{+6}\text{O}^{-4})^- \rightarrow \text{Cr}^{+3}\text{Li}^+(\text{SO}_4)^{-2} \rightarrow$ Sulfato de litio y cromo (III)/Di-tetraoxoseleniato (VI) de litio y cromo (III)

$\text{Al}_2\text{S}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Al}^{+3}\text{S}^{+2}(\text{C}^{+4}\text{O}^{-3})^- \rightarrow \text{Al}^{+3}_2\text{S}^{+2}(\text{CO}_3)^- \rightarrow$ Carbonato sulfuro de aluminio/Trioxocarbonato (IV) disulfuro de dialuminio

$\text{CaNa}_2(\text{P}_2\text{O}_7) \rightarrow \text{Ca}^{+2}\text{Na}^+_2(\text{P}^{+5}_2\text{O}^{-7})^{-4} \rightarrow \text{Ca}^{+2}\text{Na}^+_2(\text{P}_2\text{O}_7)^{-4} \rightarrow$ Pirofosfato de calcio y sodio/Hetaoxodifosfato (V) de calcio y sodio

$\text{NH}_4\text{NaSO}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)^+\text{Na}^+(\text{S}^{+4}\text{O}^{-3})^- \rightarrow$ Sulfito de sodio y amonio/Trioxosulfato (IV) de sodio y amonio

$\text{FeCa}(\text{BrO}_2)_5 \rightarrow \text{Fe}^{+3}\text{Ca}^{+2}(\text{Br}^{+3}\text{O}^{-2})^- \rightarrow \text{Fe}^{+3}\text{Ca}^{+2}(\text{BrO}_2)^{-5} \rightarrow$ Bromito de calcio y hierro (III)/Penta-dioxobromato (III) de calcio y hierro (III)

Ejercicios propuestos de sales dobles.

Formular o nombrar, según el caso, los siguientes compuestos químicos:

- 1.- $\text{KAg}(\text{NO}_3)_2$
- 2.- SrNH_4F_3
- 3.- Fluoruro de amonio y estroncio
- 4.- $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2$
- 5.- Fosfato de sodio potasio y níquel
- 6.- $\text{Fe}_2\text{Cd}(\text{SiO}_4)_2$
- 7.- Fluoruro cloruro de estroncio
- 8.- Na_3RbS_2
- 9.- Ortofosfato de sodio y calcio

- 10.- NaKLi(IO₄)
- 11.- Carbonato nitrito de aluminio
- 12.- SrFCl
- 13.- Fosfato fluoruro de calcio y potasio
- 14.- Na₄PO₄F
- 15.- Nitrato de potasio y plata
- 16.- Ortoarseniato de cobre (I) y hierro (II)
- 17.- AlSO₄NO₃
- 18.- Bromuro fosfato de níquel (III) y amonio
- 19.- ScIClBr

Solución a ejercicios resuelto de sales Dobles

1.- KAg(NO₃)₂ → Nitrato de plata y potasio/Di-trioxonitrato(V) de plata y potasio

2.- SrNH₄F₃ → Fluoruro de estroncio y amonio/Trifluoruro de estroncio y amonio

3.- Fluoruro de amonio y estroncio → Sr⁺²(NH₄)⁺¹F⁻ → Sr⁺²(NH₄)⁺¹F₃⁻ → SrNH₄F₃

4.- Na₂Ca(SO₄)₂ → Na⁺¹₂Ca⁺²(S⁺⁶O⁻⁴)⁻ → Na⁺¹₂Ca⁺²(SO₄)₂⁻ → Sulfato de calcio y sodio/Di-tetraoxosulfato (VI) de calcio y disodio

5.- Fosfato de sodio potasio y níquel → Na⁺¹K⁺¹Ni⁺³(P⁺⁵O⁻⁴)⁻³ → Na⁺¹₂K⁺¹Ni⁺³(PO₄)₂⁻³ → Na₂KNi(PO₄)₂

6.- Fe₂Cd(SiO₄)₂ → Fe⁺³₂Cd⁺²(Si⁺⁴O⁻⁴)₂⁻⁴ → Ortosilicato de cadmio y hierro (III)/Di-tetraoxosilicato (IV) de cadmio y dihierro

- 7.- Fluoruro cloruro de estroncio $\rightarrow \text{Sr}^{+2}\text{Cl}^-\text{F}^- \rightarrow \text{SrClF}$
- 8.- $\text{Na}_3\text{RbS}_2 \rightarrow \text{Na}^+_3\text{Rb}^+\text{S}^{=}_2 \rightarrow$ Sulfuro de rubidio y sódio/Disulfuro de rubidio y trisodio
- 9.- Ortofosfato de sódio y cálcio $\rightarrow \text{NaCaPO}_4$
- 10.- $\text{NaKLi}(\text{IO}_4)_3 \rightarrow$ Peryodato de sódio, litio y potasio/Tri-Tetraoxo yodato (VII) de sódio, litio y potasio
- 11.- Carbonato nitrito de aluminio $\rightarrow \text{Al}^{+3}(\text{NO}_2)^-(\text{CO}_3)^{-} \rightarrow \text{AlNO}_2\text{CO}_3$
- 12.- $\text{SrFCl} \rightarrow$ Cloruro fluoruro de estroncio
- 13.- Fosfato fluoruro de calcio y potasio $\rightarrow \text{CaKPO}_4$
- 14.- $\text{Na}_4\text{PO}_4\text{F} \rightarrow$ Ortofosfato fluoruro de sódio/Tetraoxofosfato (V) fluoruro de tetrasodio
- 15.- Nitrato de potasio y plata $\rightarrow \text{KAg}(\text{NO}_3)_2$
- 16.- Ortoarseniato de cobre (I) y hierro (II) $\rightarrow \text{FeCuAsO}_4$
- 17.- $\text{AlSO}_4\text{NO}_3 \rightarrow$ Sulfato nitrato de aluminio/Tetraoxosulfato (VI) trioxonitrato (V) de aluminio
- 18.- Bromuro fosfato de níquel (III) y amonio $\rightarrow \text{NiNH}_4\text{PO}_4\text{Br}$
- 19.- $\text{ScIClBr} \rightarrow$ Bromuro cloruro de escandio (III)

6.4.- Formulación de sales básicas

Se trata de sales dobles en cuya composición existe **SIEMPRE** un anión llamado **HIDROXILO** de fórmula $(\text{OH})^-$ y que proporciona **carácter básico** a la sal.

La determinación del número de aniones **Hidroxilo** lo podemos hacer:

- Mediante los términos: **básico, dibásico, tribásico...**
- Mediante los prefijos: **hidróxi, dihidróxi, trihidroxi**

En el proceso de neutralización **NUNCA** cambiaremos el **subíndice inicial** que lleve el anión **Hidroxilo**. Un cambio en el subíndice implica un **cambio de compuesto químico**.

Formular los siguientes compuestos químicos:

Catión = **ROJO**

Anión = **AZUL**

Cloruro básico de magnesio $\rightarrow \text{Mg}^{+2}(\text{OH})^- \text{Cl}^- \rightarrow \text{MgOHCl}$

Dihidroxisulfato cúprico $\rightarrow \text{Cu}^{+2}(\text{OH})^-_2 (\text{S}^{+6}\text{O}^-_4)^- \rightarrow$
 $\text{Cu}^{+2}_2(\text{OH})^-_2 (\text{SO}_4)^- \rightarrow \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$

Nitrato básico de cerio (IV) $\rightarrow \text{Ce}^{+4}(\text{OH})^- (\text{N}^{+5}\text{O}^-_3)^- \rightarrow$
 $\text{Ce}^{+4}(\text{OH})^- (\text{NO}_3)^-_3 \rightarrow \text{CeOH}(\text{NO}_3)_3$

Tetrahidroxisulfato de aluminio $\rightarrow \text{Al}^{+3}(\text{OH})^-_4 (\text{S}^{+6}\text{O}^-_4)^- \rightarrow$
 $\text{Al}^{+3}_2(\text{OH})^-_4 (\text{SO}_4)^- \rightarrow \text{Al}_2(\text{OH})_4\text{SO}_4$

Nitrato básico de cinc $\rightarrow \text{Zn}^{+2}(\text{OH})^{-}(\text{N}^{+5}\text{O}^{-}_3)^{-} \rightarrow \text{ZnOHNO}_3$

Hidroxiyoduro de níquel (II) $\rightarrow \text{Ni}^{+2}(\text{OH})^{-}\text{I}^{-} \rightarrow \text{NiOHI}$

Carbonato dibásico de magnesio $\rightarrow \text{Mg}^{+2}(\text{OH})^{-}_2(\text{C}^{+4}\text{O}^{-}_3)^{-} \rightarrow$
 $\text{Mg}^{+2}_2(\text{OH})^{-}_2(\text{CO}_3)^{-} \rightarrow \text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

Hidroxinitrato de plomo (II) $\rightarrow \text{Pb}^{+2}(\text{OH})^{-}(\text{N}^{+5}\text{O}^{-}_3)^{-} \rightarrow$
 PbOHNO_3

Sulfato tetrabásico de aluminio $\rightarrow \text{Al}^{+3}(\text{OH})^{-}_4(\text{S}^{+6}\text{O}^{-}_4)^{-} \rightarrow$
 $\text{Al}^{+3}_2(\text{OH})^{-}_4(\text{SO}_4)^{-} \rightarrow \text{Al}_2(\text{OH})_4\text{SO}_4$

Carbonato dibásico de magnesio $\rightarrow \text{Mg}^{+2}(\text{OH})^{-}_2(\text{C}^{+4}\text{O}^{-}_3)^{-} \rightarrow$
 $\text{Mg}^{+2}_2(\text{OH})^{-}_2(\text{CO}_3)^{-} \rightarrow \text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

Nombrar los siguientes compuestos químicos:

$\text{MgOHCl} \rightarrow \text{Mg}^{+2}(\text{OH})^{-}\text{Cl}^{-} \rightarrow$ Cloruro básico de
magnesio/Hidroxiclорuro de magnesio

$\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl} \rightarrow \text{Cu}^{+2}_2(\text{OH})^{-}_3\text{Cl}^{-} \rightarrow$ Cloruro tribásico de cobre
(II)/Trihidroxiclорuro de cobre (II)

$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cu}^{+2}_2(\text{OH})^{-}_2(\text{S}^{+6}\text{O}^{-}_4)^{-} \rightarrow$ Sulfato dibásico de
cobre (II)/Dihidroxisulfato de cobre (II)

$\text{PbOHNO}_3 \rightarrow \text{Pb}^{+2}(\text{OH})^{-}(\text{N}^{+5}\text{O}^{-}_3)^{-} \rightarrow$ Nitrato básico de plomo
(II)/Hidroxinitrato de plomo (II)

$Mg_2(OH)_2CO_3 \rightarrow Mg^{+2}_2(OH)^{-}_2(C^{+4}O^{-}_3)^{-} \rightarrow$ Carbonato dibásico de magnesio/Dihidroxicarbonato de magnesio

$Al_2(OH)_4SO_4 \rightarrow Al^{+3}_2(OH)^{-}_4(S^{+6}O^{-}_4)^{-} \rightarrow$ Sulfato tetrabásico de aluminio/Tetrahidroxisulfato de aluminio

$NiOHI \rightarrow Ni^{+2}(OH)^{-}I^{-} \rightarrow$ Yoduro básico de níquel (II)/Hidroxiyoduro de níquel (II)

$CuOHNO_3 \rightarrow Cu^{+2}(OH)^{-}(N^{+5}O^{-}_3)^{-} \rightarrow$ Nitrato básico de cobre (II)/Hidroxinitrato de cobre (II)

$ZnOHNO_3 \rightarrow Zn^{+2}(OH)^{-}(N^{+5}O^{-}_3)^{-} \rightarrow$ Nitrato básico de cinc/Hidroxinitrato de cinc

$Fe_2(OH)_3(PO_4) \rightarrow Fe^{+3}_2(OH)^{-}_3(P^{+5}O^{-}_4)^{-3} \rightarrow$ Fosfato tribásico de hierro(III)/Tridroxifosfato de hierro (III)

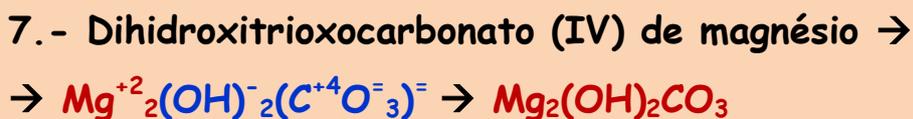
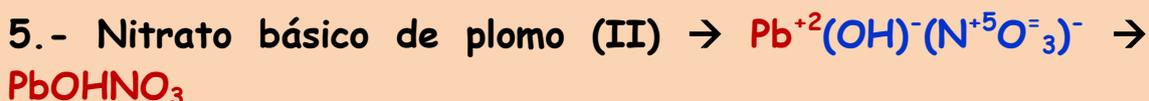
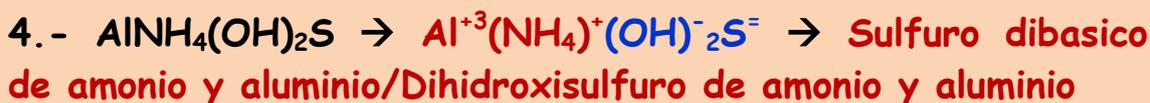
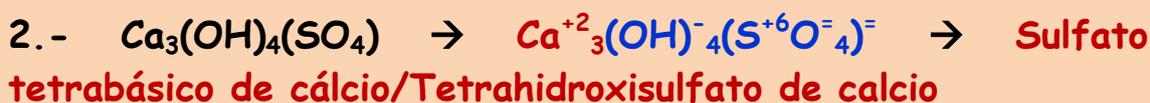
Ejercicios propuestos de formulación de sales básicas

Formular o nombrar, según el caso, los siguientes compuestos químicos:

- 1.- Cloruro básico de magnesio
- 2.- $Ca_3(OH)_4(SO_4)$
- 3.- Sulfato dibásico de cobre (II)
- 4.- $AlNH_4(OH)_2S$
- 5.- Nitrato básico de plomo (II)
- 6.- $FeOHSeO_3$
- 7.- Dihidroxitrioxocarbonato (IV) de magnesio
- 8.- $KNaOHCl$
- 9.- Tetraoxosulfato (VI) tetrabásico de aluminio
- 10.- $NiK(OH)_3ClO$

- 11.- Yodato básico de cobre (II)
- 12.- $\text{Cd}_2(\text{OH})_2\text{SeO}_4$
- 13.- Hidroxioduro de níquel (III)
- 14.- $\text{Pt}_2(\text{OH})_5\text{PO}_4$
- 15.- Hidroxinitrato (V) de cinc

Solución a ejercicios propuestos de sales Básicas



8.- $\text{KNaOHCl} \rightarrow \text{K}^+\text{Na}^+(\text{OH})^-\text{Cl}^- \rightarrow$ Cloruro básico de sódio y potássio/Hidroxiclorigenro de sódio y potasio

9.- Tetraoxosulfato (VI) tetrabásico de aluminio \rightarrow

$\rightarrow \text{Al}^{+3}_2(\text{OH})^-_4(\text{S}^{+6}\text{O}^-_4)^- \rightarrow \text{Al}_2(\text{OH})_4\text{SO}_4$

10.- $\text{NiK}(\text{OH})_3\text{ClO} \rightarrow \text{Ni}^{+3}\text{K}^+(\text{OH})^-_3(\text{Cl}^+\text{O}^-)^- \rightarrow$ Hipoclorito tribásico de potássio y níquel (III)/Trihidroxiclorigenro (I) de potássio y níquel (III)

11.- Yodato básico de cobre (II) $\rightarrow \text{Cu}^{+2}(\text{OH})^-(\text{I}^{+5}\text{O}^-_3)^- \rightarrow$ CuOHIO_3

12.- $\text{Cd}_2(\text{OH})_2\text{SeO}_4 \rightarrow \text{Cd}^{+2}_2(\text{OH})^-_2(\text{Se}^{+6}\text{O}^-_4)^- \rightarrow$ Seleniato dibásico de cadmio/Dihidroxiseleniato (VI) de dicadmio

13.- Hidroxiyoduro de níquel (III) $\rightarrow \text{Ni}^{+3}(\text{OH})^-\text{I}^-_2 \rightarrow \text{NiOHI}_2$

14.- $\text{Pt}_2(\text{OH})_5\text{PO}_4 \rightarrow \text{Pt}^{+4}_2(\text{OH})^-_5(\text{P}^{+5}\text{O}^-_4)^{-3} \rightarrow$ Ortofosfato pentabásico de platino (IV)/Pentahidroxifosfato (V) de platino (IV)

15.- Hidroxinitrato (V) de cinc $\rightarrow \text{Zn}^{+2}(\text{OH})^-(\text{N}^{+5}\text{O}^-_3)^- \rightarrow$ ZnOHNO_3

----- O -----