

Tema nº 7

Formulación de compuestos Binarios

Contenido Temático:

- 1.- Lenguaje y Escritura en Química
- 2.- Valencia de los elementos Metálicos
- 3.- Clasificación de los Compuestos Binarios
 - 3.1.- Combinaciones Binarias del Hidrógeno
 - 3.1.2.- Carácter Metálico del átomo de Hidrógeno
 - 3.1.2.- Carácter NO Metálico del átomo de Hidrógeno
 - 3.1.3.- Sales de Ácidos Hidrácidos
 - 3.2.- Combinaciones Binarias del Oxígeno
 - 3.2.1.- Óxidos de Elementos Metálicos
 - 3.2.2.- Óxidos de Elementos NO Metálicos
 - 3.2.3.- Peróxidos

1.- Lenguaje y Escritura en Química

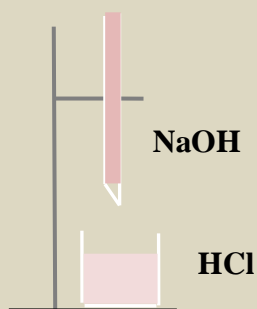
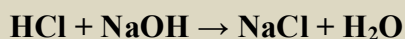


Fig. 1

Fig. 1

Nos representa la volumetría ácido - base entre el NaOH y el HCl. Se llama volumetría de neutralización porque tiene lugar la reacción:



En dicha reacción los protones H^+ del ácido Clorhídrico, HCl, son neutralizados por los aniones hidróxido (OH^-) de la base Hidróxido sódico, NaOH.

Las volumetrías se utilizan para determinar la concentración de un ácido o de una base conociendo la concentración de uno de ellos.

Escritura

Podemos observar, en el guión de la práctica anterior, unas **agrupaciones de átomos**, a dichas agrupaciones se les asigna un nombre "Fórmula Química". Una **Fórmula Química** es la representación simbólica de la **molécula** de un **compuesto químico**. En ella aparecerán los símbolos que representan a los **elementos químicos** cuyos átomos entran a formar parte en el compuesto. El **número de átomos** de cada **elemento químico** en la **fórmula** se indica con **subíndices**. Ejemplos:

CO_2 → 1 átomo de Carbono por cada dos átomos de Oxígeno

HNa → 1 átomo de Hidrógeno por cada átomo de Sodio

CaCl_2 → 1 átomo de Calcio por cada dos átomos de Cloro

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS BINARIOS

AUTOR: ANTONIO ZARAGOZA LÓPEZ www.quimiziencia.es

H_2SO_4 → Por cada átomo de Azufre existen 2 átomos de Hidrógeno y 4 de Oxígeno

Cuando el átomo **no lleva subíndice** se considera que lleva la **Unidad**.

Lenguaje

Para trabajar con **compuestos químicos** necesitamos:

a) **Nombrar el Compuesto**

b) **Formular el Compuesto**

Nombrar el Compuesto:

Los **compuestos químicos** reciben un nombre y para ello existen **TRES** tipos de **Nomenclatura**:

a) **Nomenclatura Tradicional**.- La más antigua y prácticamente en desuso. Exige el conocimiento de las **valencias** (número de enlaces químicos que forman diferentes átomos) de **cada elemento químico** que forman la molécula del compuesto.

Según el **nombre del compuesto** los elementos químicos tienen unas valencias que debemos **MEMORIZAR**. Veamos los óxidos (antiguos anhídridos) del **Cloro**.

En el caso del Cloro las valencias que utiliza son: 1, 3, 5, y 7

El prefijo y sufijo: **Hipo - oso** → 1

Terminación "**Oso**" → 3

Terminación "**Ico**" → 5

Prefijo y sufijo: **Per - ico** → 7

Tenemos que memorizar unos números (valencias) que no sabemos cuál es el significado de los mismos. Estas valencias, hoy día, se conocen como **Valencias Covalentes** y nos indican el **número de enlaces covalentes** que puede constituir el elemento químico. El **Cloro** puede constituir **1, 3, 5, y 7 COMPARTIONES ELECTRÓNICAS** con otros elementos **No metálicos**.

Veamos cómo se formulaban o formulan estas combinaciones binarias del Oxígeno:

- 1.- Ponemos los símbolos de los dos elementos que van a constituir el compuesto.
- 2.- Como exponente en estos símbolos ponemos las valencias del elemento en cuestión.
- 3.- Los exponentes pasan a ser subíndices pero intercambiados.
- 4.- Si los subíndices son múltiplos de un mismo número los podemos simplificar.

En los Anhídridos el Oxígeno **SIEMPRE** actúa con valencia 2.

Anhídrido hipocloroso: $\text{Cl}^1\text{O}^2 \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_1 \rightarrow$ la unidad la podemos eliminar de la fórmula $\rightarrow \text{Cl}_2\text{O}$

Anhídrido cloroso $\rightarrow \text{Cl}^3\text{O}^2 \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_3$

Anhídrido clórico $\rightarrow \text{Cl}^5\text{O}^2 \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_5$

Anhídrido perclórico $\rightarrow \text{Cl}^7\text{O}^2 \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_7$

Parece más bien un **juego matemático sin contenido químico** alguno.

Formulación de Anhídridos (Óxidos No Metálicos)

<https://www.youtube.com/watch?v=g-BIPF1EepA>

b) **Nomenclatura Sistemática (IUPAC).**- Utiliza **prefijos** para indicar el **número de átomos** de cada elemento que intervienen en la formación del compuesto. **No necesitamos memorizar valencias.** Ejemplos:

$\text{SO}_3 \rightarrow$ **Trióxido de monoazufre**

$\text{FeH}_3 \rightarrow$ **Trihidruro de monohierro**

$\text{CaCl}_2 \rightarrow$ **Dicloruro de monocalcio**

$\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow$ **Trióxido de dihierro**

La dificultad de esta Nomenclatura estriba en saber diferenciar entre los **tipos de compuestos químicos** formados y por lo tanto saber cómo se **nombran** dichos compuestos:

$\text{SO}_3 \rightarrow$ Trióxido de **monoazufre** (Se trata de un **Óxido**)

$\text{FeH}_3 \rightarrow$ Trihidruro de **monohierro** (Se trata de un **Hidruro**)

$\text{CaCl}_2 \rightarrow$ Dicloruro de **monocalcio** (Se trata de una **Sal del ácido Clorhídrico**)

$\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow$ Trióxido de dihierro (Se trata de un **Óxido**)

El prefijo "mono" (unidad) lo podemos eliminar del nombre del compuesto.

Sabiendo que tipo de compuesto se formó la **Nomenclatura Sistemática** es la **más adecuada** puesto que nos informa directamente la proporción entre átomos necesaria para la formación del compuesto. Además no memorizamos valencias.

c) **Nomenclatura de Stock.**- Se especifica, en números romanos y entre paréntesis, la valencia del elemento metálico o no metálico. Ejemplo:

Óxido de azufre (IV)

Óxido de hierro (III)

Hidruro de cobre (I)

Para formular y nombrar compuestos químicos utilizo **especies iónicas** (aniones y cationes). Considero que todos los compuestos se forman mediante Enlace Iónico. No es totalmente correcto el método puesto que el enlace iónico no es el único existente pero si nos faculta para entender temas complicados de 2º Bachillerato (**Oxidación - Reducción**). Trabajamos con **cargas positivas y negativas** y aprendemos a **neutralizar** compuestos químicos.

Formular el Compuesto Químico

En este trabajo se utilizará el **Sistema Iónico**. Se utilizan **iones** de distinta carga eléctrica (**aniones y cationes**), los unimos, **neutralizamos cargas eléctricas** y obtenemos la fórmula del compuesto. Veamos unos ejemplos:

Formular:

Óxido de de hierro (II) (Nomenclatura de Stoke)

En los óxidos el átomo de Oxígeno actúa siempre con un exceso de dos cargas negativas, **O⁻** (**anión óxido**), le añadimos a la izquierda el **cati3n** que se constituye con el **símbolo del metal** con tantas cargas positivas como diga el nombre del óxido y por último neutralizamos (logramos, mediante subíndices que el compuesto tenga el mismo número

de cargas positivas como negativas). El resultado nos dará la fórmula del compuesto.

$\text{Fe}^{+2} \text{O}^- \rightarrow$ Existe igualdad de cargas, el compuesto está neutralizado \rightarrow Fórmula **FeO**

Formular:

Óxido de hierro (III)

$\text{Fe}^{+3} \text{O}^- \rightarrow$ Debemos neutralizar cargas \rightarrow Para ello le ponemos al hierro un subíndice igual al número que especifica las cargas negativas (2) y al Oxígeno le ponemos como subíndice el número que especifica las cargas positivas (3) \rightarrow $\text{Fe}_2^{+3}\text{O}_3^- \rightarrow$ Balance de cargas:

$2 \cdot (+3) + 3 \cdot (-2) = 6 - 6 = 0 \rightarrow$ Fórmula: **Fe₂O₃**

2.-Valencias de los elementyos Metálicos

Las **valencias iónicas** se corresponden con las **cargas eléctricas**, positivas o negativas, que adquiere el átomo cuando **cede** o **capta electrones** respectivamente.

Valencia de los Metales Alcalinos (I - A o 1):

H, Li, Na, K, Rb, Cs y Fr: +1

Valencias de los Metales Alcalinotérreos (II - A o 2):

Be, Mg, Ca, Sr, Ba y Ra: +2

Hierro, Cobalto y Níquel: +2 y +3

Cobre y Mercurio: +1 y +2

Oro: +1 y +3

Platino, Plomo y Estaño: +2 y +4

Plata: +1

NOTA: Al realizar las cuestiones resueltas podréis tener la impresión de que el proceso de formulación y nomenclatura es muy largo. Se hace largo porque intento explicaros paso a paso todo el proceso, en el momento que entendáis el mecanismo el proceso es mucho más corto, como podréis observar.

3.- Clasificación de los Compuestos Binarios

Son **compuestos Binarios** aquellos en los que intervienen **dos elementos químicos diferentes**.

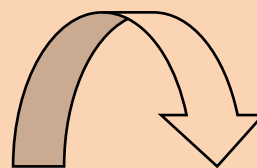
Los podemos clasificar en:

3.1.- Combinaciones binarias del Hidrógeno

3.2.- Combinaciones Binarias del Oxígeno

3.1.- Combinaciones binarias del Hidrógeno

Cuando se estudió la **Tabla Periódica de los Elementos Químicos** vimos que el **Hidrógeno** se podía colocar en el **Grupo I - A o 1**, lo que indicaba un **comportamiento metálico** de dicho elemento. También se podía colocar en el **Grupo VII - A o 17** como elemento gaseoso que es y por lo tanto **No metálico**.



3.1.1.- Carácter metálico del átomo de Hidrógeno

Si actúa como **metal** cederá fácilmente el electrón que tiene en la capa de valencia dando lugar a la **reacción de ionización**:

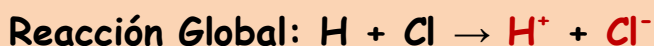


Este **protón** se puede unir a los **aniones** obtenidos, al captar el electrón, los elementos **no metálicos** (derecha de la Tabla Periódica). Por ejemplo, el átomo de **Cloro** puede captar el electrón y realizar la siguiente **reacción de ionización**:



Nos encontramos en el mismo medio **cargas positivas** y **negativas** que serán atraídas entre sí mediante **fuerzas electrostáticas** dando como resultado la **fórmula del compuesto**.

Las reacciones de ionización y la reacción Global del proceso que tiene lugar son:



Fórmula del compuesto obtenido: **HCl**

Conclusión: Cuando el átomo de **Hidrógeno** se une con átomos no metálicos [de los grupos: **VI - A (16)** y **VII - A (17)**] obtenemos los llamados **Ácidos HIDRÁCIDOS**.

Hidrógeno + No Metal →

→ **Ácido Hidrácido** → **Compuesto Binario**

Formulación de ácidos Hidrácidos:

Ponemos el símbolo del elemento **No Metálico** con tantas **cargas negativas** como resulte de restar de **8** su número de grupo en la Tabla Periódica (**anión terminado en URO**), a continuación y siempre a la izquierda pondremos el **protón H⁺** y por último **neutralizamos** (igualar el número de cargas positivas a las negativas).

Los ácidos **Hidrácidos** se nombran añadiendo al nombre del elemento **no metálico** la terminación **HÍDRICO**.

A este grupo de compuestos binarios corresponden los compuestos químicos con **nombre propio**:

NH₃ → **Amoniaco**

PH₃ → **Fosfina**

SbH₃ → **Estibina**

AsH₃ → **Arsina**

BH₃ → **Borano**

CH₄ → **Metano**

SiH₄ → **Silano**

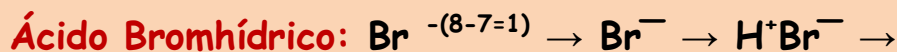
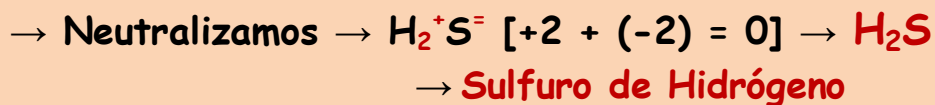
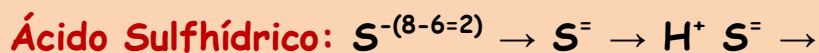
Formular los siguientes compuestos químicos:

Ácido Clorhídrico: $\text{Cl}^{-(8-7=1)} \rightarrow \text{Cl}^- \rightarrow \text{H}^+ \text{Cl}^- \rightarrow$

→ **Neutralizado** → **HCl** → **También llamado**
→ **Cloruro de Hidrógeno**

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS BINARIOS

AUTOR: ANTONIO ZARAGOZA LÓPEZ www.quimiciencia.es



Cuestión Resuelta

Formular los siguientes compuestos químicos:

Fluoruro de Hidrógeno

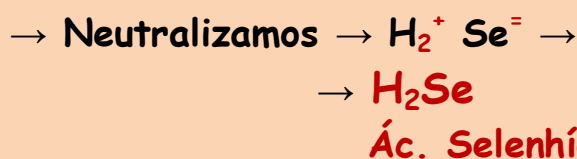
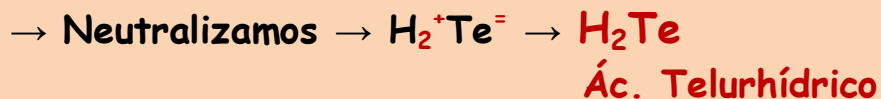
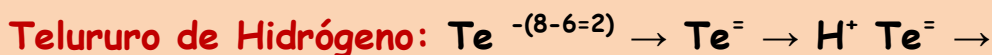
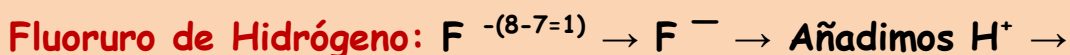
Teluro de Hidrógeno

Seleniuro de Hidrógeno

Yoduro de Hidrógeno

Resolución

Formulación de aniones terminados en URO. - Ponemos el símbolo del elemento **No metálico** con tantas cargas negativas como resulte de restar de **8 su número de Grupo**.



Yoduro de Hidrógeno: $I^{-(8-7=1)} \rightarrow I^- \rightarrow H^+ I^- \rightarrow$

\rightarrow Neutralizado \rightarrow **HI**
Ác. Yodhídrico

Cuestión Resuelta

Nombrar los siguientes compuestos químicos:

HBr ; HI ; H₂Te ; H₂S ; HF y H₂Se

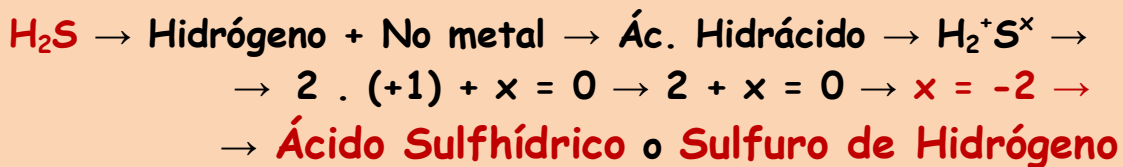
Resolución

Buscaremos las valencias iónicas de los elementos integrantes del compuesto. Recordar que en los ácidos el Hidrógeno siempre se presenta como **H⁺**.

HBr \rightarrow Hidrógeno + No metal \rightarrow **Ác. Hidrácido** $\rightarrow H^+ Br^x \rightarrow$
 \rightarrow Para neutralizar **x = -1** \rightarrow Cuando el elemento **no metálico** actúa con carga **-1** nos indica que pertenece al grupo **VII-A** \rightarrow Se trata de un **ácido Hidrácido** \rightarrow Nombre: **Ácido Bromhídrico** o **Bromuro de Hidrógeno**

HI \rightarrow Hidrógeno + No metal \rightarrow **Ác. Hidrácido** $\rightarrow H^+ I^x \rightarrow$
x = -1 $\rightarrow H^+ I^- \rightarrow$ **Ácido Yodhídrico** o **Yoduro de Hidrógeno**

H₂Te \rightarrow Hidrógeno + No metal \rightarrow **Ác. Hidrácido** $\rightarrow H_2^+ Te^x$
 $\rightarrow 2 \cdot (+1) + x = 0$
 $\rightarrow 2 + x = 0 \rightarrow x = -2 \rightarrow$
 $\rightarrow H_2^+ Te^{2-} \rightarrow$ **Ácido Telurhídrico**
o **Telururo de Hidrógeno**



3.1.2.- Comportamiento No metálico del átomo de Hidrógeno

Cuando el **Hidrógeno** actúa como elemento **No metálico** (Grupo VII - A o 17) puede **captar un electrón** para estabilizarse y conseguir la estructura de gas noble correspondiente al Helio (2 electrones):



El anión H^- puede unirse a **cationes metálicos** y formar los compuestos binarios llamados **Hidruros**.

Conclusión:



Formulación de Hidruros

La nomenclatura de Stoke nos proporciona la **valencia iónica** siempre y cuando que el **elemento químico metálico** presente **varias valencias**. Si el elemento químico solo tiene **una valencia**, Stoke **no la proporciona**, pero es muy fácil de determinar puesto que coincide con el número de grupo al cual pertenece el metal en la Tabla Periódica.

Cuestión Resuelta

Formular los siguientes compuestos químicos:

Hidruro de hierro (II)

Hidruro de aluminio

Hidruro de cobre (I)

Hidruro de calcio

Hidruro de níquel (II)

Hidruro de sodio

Resolución

Hidruro de hierro (II) $\rightarrow \text{H}^- \rightarrow \text{Fe}^{+2}\text{H}_x^- \rightarrow$ Neutralización
 $\rightarrow +2 + x \cdot (-1) = 0 \rightarrow 2 - x = 0 \rightarrow$
 $\rightarrow x = +2 \rightarrow \text{Fe}^{+2}\text{H}_2^- \rightarrow$ Neutralizado
 \rightarrow Fórmula: **FeH_2**

Hidruro de aluminio \rightarrow Al Grupo III - A \rightarrow valencia iónica +3
 $\rightarrow \text{Al}^{+3}\text{H}^- \rightarrow$ Neutralización $\rightarrow \text{Al}^{+3}\text{H}_x^-$
 $\rightarrow (+3) + x \cdot (-1) = 0 \rightarrow 3 - x = 0 \rightarrow$
 $\rightarrow x = +3 \rightarrow$ Neutralizado $\rightarrow \text{Al}^{+3}\text{H}_3^- \rightarrow$
 \rightarrow Fórmula: **AlH_3**

Hidruro de cobre (I) $\rightarrow \text{Cu}^+\text{H}^- \rightarrow$ Neutralizado \rightarrow Fórmula \rightarrow
 \rightarrow **CuH**

Hidruro de calcio \rightarrow Ca Grupo II - A \rightarrow Valencia iónica +2 \rightarrow
 $\rightarrow \text{Ca}^{+2}\text{H}^- \rightarrow \text{Ca}^{+2}\text{H}_x^- \rightarrow$ Neutralización \rightarrow
 $\rightarrow (+2) + x \cdot (-1) = 0 \rightarrow 2 - x = 0 \rightarrow$
 $\rightarrow x = 2 \rightarrow$ Neutralizado $\rightarrow \text{Ca}^{+2}\text{H}_2^- \rightarrow$
 \rightarrow Fórmula: **CaH_2**

Hidruro de níquel (II) $\rightarrow \text{Ni}^{+2}\text{H}^- \rightarrow$ Neutralizamos \rightarrow
 $\rightarrow \text{Ni}^{+2}\text{H}_x^- \rightarrow (+2) + x \cdot (-1) = 0 \rightarrow$
 $\rightarrow 2 - x = 0 \rightarrow x = 2 \rightarrow$ Neutralizado
 $\rightarrow \text{Ni}^{+2}\text{H}_2^- \rightarrow$ Fórmula: **NiH_2**

Hidruro de sodio \rightarrow Na Grupo I - A \rightarrow valencia iónica +1 = +
 $\rightarrow \text{Na}^+\text{H}^- \rightarrow$ Neutralizado \rightarrow Fórmula: **NaH**

Cuestión Resuelta

Nombrar los siguientes compuestos químicos:

FeH_3 , LiH , BeH_2 , MgH_2 , BH_3 , CoH_3 , AuH , CuH_2

Resolución

Todos los compuestos responden a la suma:

Hidrógeno + metal = Hidruros

$\text{FeH}_3 \rightarrow \text{Fe}^x\text{H}_3^- \rightarrow$ Neutralizamos: $x + 3 \cdot (-1) = 0 \rightarrow$

$\rightarrow x - 3 = 0 \rightarrow x = +3 \rightarrow \text{Fe}^{+3}\text{H}_3^- \rightarrow$

\rightarrow Neutralizado \rightarrow **Hidruro de hierro (III)** \rightarrow

\rightarrow **Trihidruro de Hierro**

$\text{LiH} \rightarrow \text{Li}^x\text{H}^- \rightarrow x + (-1) = 0 \rightarrow x = +1 \rightarrow \text{Li}^+\text{H}^- \rightarrow$

\rightarrow Neutralizado \rightarrow **Hidruro de Litio** \rightarrow

\rightarrow **Monohidruro de Litio**

\rightarrow El prefijo "mono" lo podemos suprimir \rightarrow

\rightarrow **Hidruro de Litio**

$\text{BeH}_2 \rightarrow \text{Be}^x\text{H}_2^- \rightarrow x + 2 \cdot (-1) = 0 \rightarrow x - 2 = 0 \rightarrow x = +2 \rightarrow$

$\rightarrow \text{Be}^{+2}\text{H}_2^- \rightarrow$ Neutralizado \rightarrow

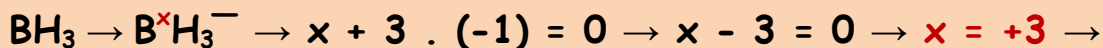
\rightarrow **Hidruro de Berilio** \rightarrow **Dihidruro de Berilio**

$\text{MgH}_2 \rightarrow \text{Mg}^x\text{H}_2^- \rightarrow x + 2 \cdot (-1) = 0 \rightarrow x - 2 = 0 \rightarrow x = +2$

$\rightarrow \text{Mg}^{+2}\text{H}_2^- \rightarrow$ Neutralizado \rightarrow

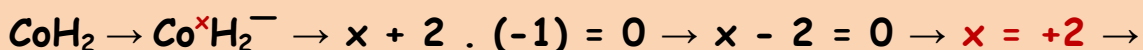
\rightarrow **Hidruro de Magnesio** \rightarrow

\rightarrow **Dihidruro de magnesio**



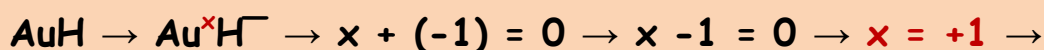
\rightarrow **Hidruro de Boro** \rightarrow

\rightarrow **Trihidruro de Boro**

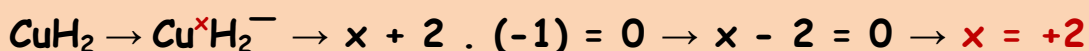


\rightarrow **Hidruro de cobalto (II)** \rightarrow

\rightarrow **Dihidruro de Cobalto**



\rightarrow **Hidruro de oro (I)**

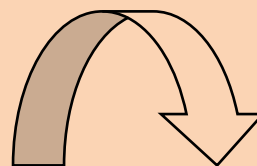


\rightarrow **Dihidruro de Cobre**

3.1.3.- Sales de los Ácidos Hidrácidos

Supongamos el ácido Sulfhídrico: H_2S

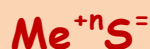
Iónicamente: $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2^+\text{S}^-$



FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS BINARIOS

AUTOR: ANTONIO ZARAGOZA LÓPEZ www.quimiziencia.es

Eliminamos los protones H^+ , nos queda el anión Sulfuro, S^- . A este anión se le pueden unir cationes de elementos metálicos:



Obtenemos un compuesto Binario.

Conclusión:

Metal + No metal \rightarrow Sal \rightarrow

\rightarrow Compuesto Binario

Cuestión Resuelta

Formular los siguientes compuestos químicos:

Cloruro cálcico

Sulfuro de sodio

Bromuro de hierro (III)

Sulfuro de cobre (II)

Seleniuro de Litio

Yoduro de oro (III)

Fluoruro de Magnesio

Resolución

Observar como en todos los casos existe una unión entre un metal con un no metal.

Formularemos los aniones terminados en **URO** (Elemento con tantas cargas negativas como resulte de restar de 8 su número de grupo).

Cloruro cálcico \rightarrow La terminación "cálcico" es sinónima de Calcio \rightarrow Cloruro de Calcio.

Si se utilizara la nomenclatura antigua la terminación **ICO** corresponde a la **valencia más alta** del elemento. Pero no es nuestro caso.

Por si no lo he dicho: Cuando menciono las "valencias" me estoy refiriendo a las **valencias Iónicas**. Estas valencias Iónicas pueden ser **positivas** o **negativas**. Las **positivas** se obtienen cuando el **átomo cede electrones**, las **negativas** cuando el **átomo capta electrones**. Volviendo a nuestra fórmula:

Cloruro cálcico → Anión Cloruro → $\text{Cl}^{-(8-7=1)}$ → El Calcio

pertenece al Grupo II - A → Ca^{+2} →

→ Unimos los iones, el positivo siempre

a la izquierda → $\text{Ca}^{+2}\text{Cl}_x^{-}$ →

→ Neutralizamos: $+2 + x \cdot (-1) = 0$ →

$2 - x = 0$; $x = 2$ → $\text{Ca}^{+2}\text{Cl}_2^{-}$ →

→ Fórmula: **CaCl₂**

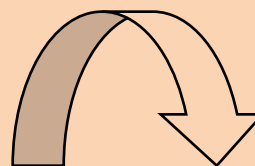
Sulfuro de sodio → $\text{S}^{-(8-6=2)}$ → S^{-2} → Na Grupo I - A →

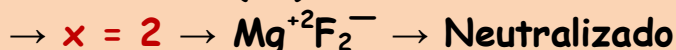
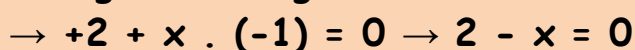
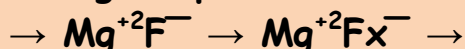
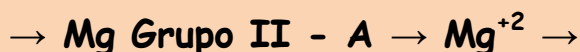
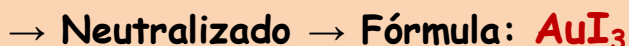
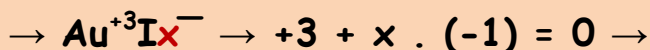
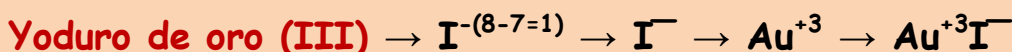
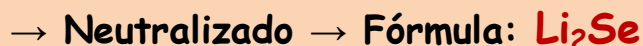
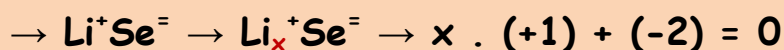
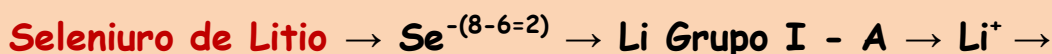
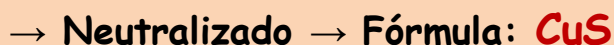
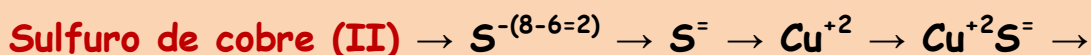
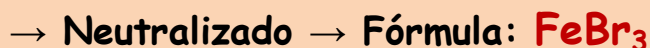
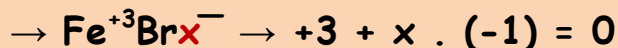
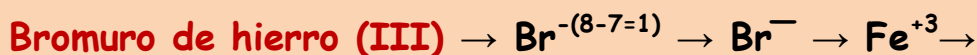
→ Na^{+} → $\text{Na}^{+}\text{S}^{-2}$ → $\text{Na}_x^{+}\text{S}^{-2}$ →

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

→ $x = 2$ → $\text{Na}_2^{+}\text{S}^{-2}$ → Neutralizado →

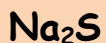
→ Fórmula: **Na₂S**





Cuestión Resuelta

Nombrar de todas las formas posibles los compuestos químicos:



Resolución

Todos: **metal + No metal** → **Sal** → **Anión URO en los elementos No metálicos**

FeCl_2 → Valencias → Fe^xCl_2^- → $x + 2 \cdot (-1) = 0$ →
 → $x - 2 = 0$; $x = +2$ → $\text{Fe}^{+2}\text{Cl}_2^-$ → Neutralizado →
 → Nombre: **Cloruro de hierro (II)/Dicloruro de Hierro**

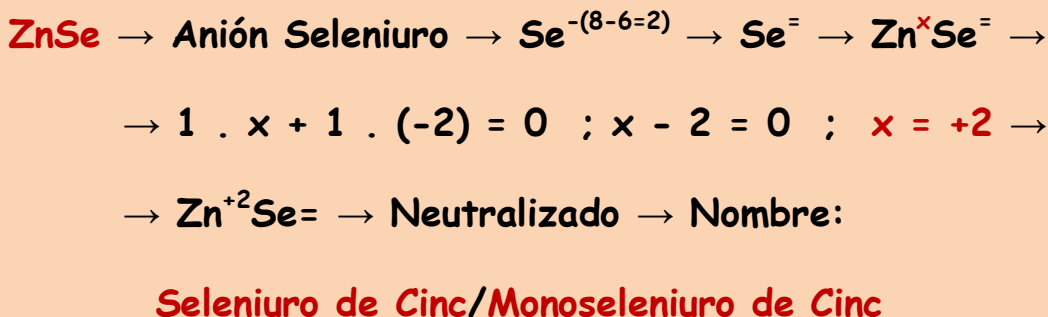
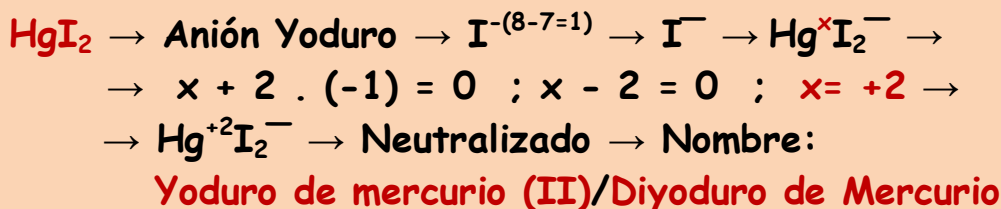
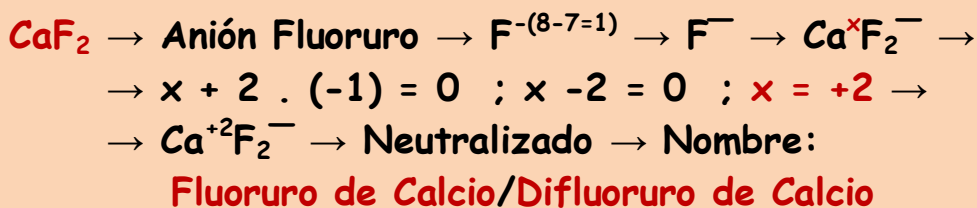
Na_2S → Anión Sulfuro → $\text{S}^{-(8-6=2)}$ → S^- → Na_2^xS^- →
 → $2 \cdot x + (-2) = 0$; $2x - 2 = 0$; $2x = 2$
 $x = 2/2 = +1$ → Na_2^+S^- → Neutralizado →
 → Nombre: **Sulfuro de sodio/Sulfuro Sódico/
 Monosulfuro de disodio**

AuI → Anión Yoduro → $\text{I}^{-(8-7=1)}$ → I^- → Au^xI^- →
 → $1 \cdot x + (-1) = 0$; $x - 1 = 0$; $x = +1$ → Au^+I^- →
 → Neutralizado → Nombre: **Yoduro de oro (I)/
 /Monoyoduro de Oro**

K_2Te → Anión Telururo → $\text{Te}^{-(8-6=2)}$ → Te^- → K_2^xTe^- →
 → $2 \cdot x + (-2) = 0$; $2x - 2 = 0$; $2x = 2$
 $x = 2/2 = +1$ → K_2^+Te^- → Neutralizado → Nombre:
**Telururo de Potasio/Monotelururo de dipotasio/
 Telururo de dipotasio**

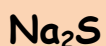
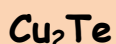
FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS BINARIOS

AUTOR: ANTONIO ZARAGOZA LÓPEZ www.quimiziencia.es



Cuestión Resuelta

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



Cloruro de sodio

Fluoruro de calcio

Bromuro de calcio

Cloruro de hierro (II)

Cloruro de cobre (I)

Difluoruro de calcio

Bromuro de magnesio

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS BINARIOS

AUTOR: ANTONIO ZARAGOZA LÓPEZ www.quimiziencia.es

Tribromuro de antimonio

Hidruro de francio

Amoniaco

SbH_3

H_2S

HCl

H_2Te

HF

H_2Te

SbH_3

HBr

Sulfuro de disodio

AlH_3

Hidruro de cinc

Dihidruro de cobre

Hidruro de platino

Resolución

$\text{Cu}_2\text{Te} \rightarrow \text{Cu}_2^+\text{Te}^- \rightarrow$ **Telururo de cobre (I)/**
/Monoteleluro de dicobre

$\text{PbS} \rightarrow \text{Pb}_2^+\text{S}^- \rightarrow$ **Sulfuro de plomo (II)/Monosulfuro de plomo**

$\text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{Na}_2^+\text{S}^- \rightarrow$ **Sulfuro de sodio/Monosulfuro de disodio**

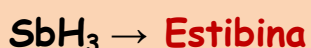
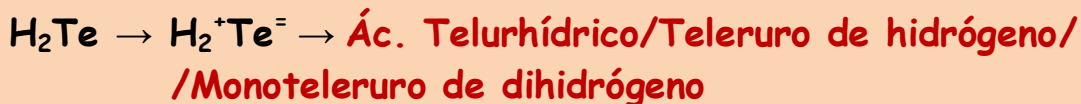
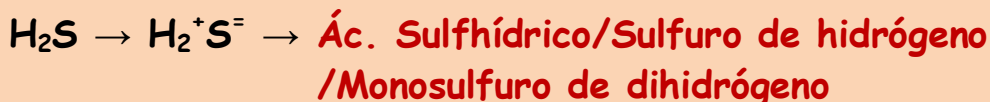
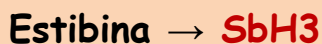
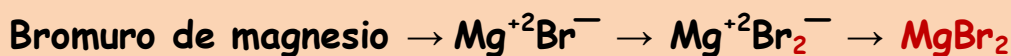
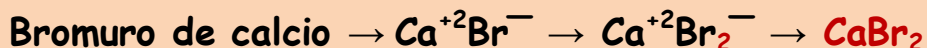
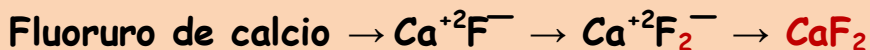
$\text{BeSe} \rightarrow \text{Be}^{+2}\text{Se}^- \rightarrow$ **Seleniuro de berilio/**
/Monoseleniuro de berilio

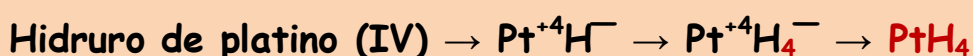
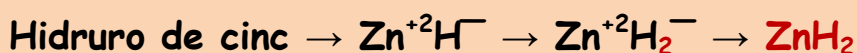
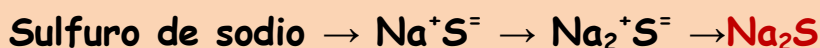
$\text{Fe}_2\text{S}_3 \rightarrow \text{Fe}_2^{+3}\text{S}_3^- \rightarrow$ **Sulfuro de hierro (III)/**
/Trisulfuro de dihierro

Cloruro de sodio $\rightarrow \text{Na}^+\text{Cl}^- \rightarrow$ **NaCl**

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS BINARIOS

AUTOR: ANTONIO ZARAGOZA LÓPEZ www.quimiziencia.es





3.2.- Combinaciones Binarias del Oxígeno

El **Oxígeno** puede formar **compuestos binarios** en base a dos tipos de aniones:

- a) **Anión "Óxido"**, O^-
- b) **Anión "Peróxido"**, O_2^-

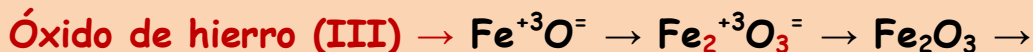
3.2.1.- Óxidos de Elementos Metálicos

Se constituyen mediante la unión de cationes metálicos, M^{+n} y el anión **"Óxido"**.

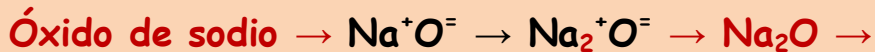
Se formulan añadiendo a la derecha del anión **Óxido** el símbolo del **elemento metálico** con tantas **cargas positivas** como indique: el **nombre del óxido**, su **valencia** o **número de grupo** al cual pertenece el elemento en la Tabla Periódica. Procedemos a la **neutralización** y obtendremos la fórmula del óxido. Ejemplos:

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS BINARIOS

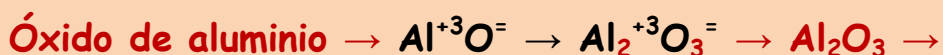
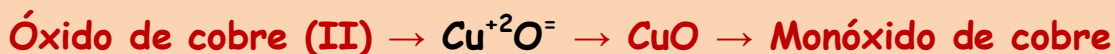
AUTOR: ANTONIO ZARAGOZA LÓPEZ www.quimiziencia.es



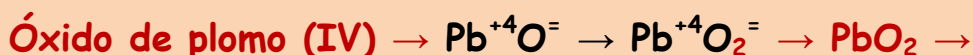
\rightarrow Trióxido de dihierro



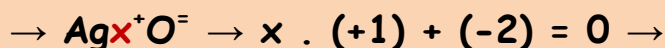
\rightarrow Monóxido de disodio



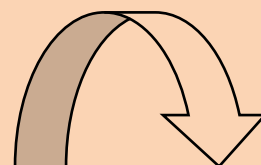
\rightarrow Trióxido de dialuminio



\rightarrow Dióxido de plomo

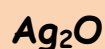
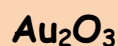
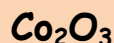


\rightarrow Óxido de plata

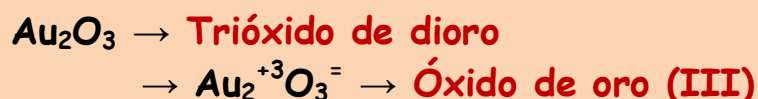
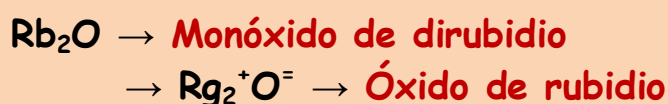
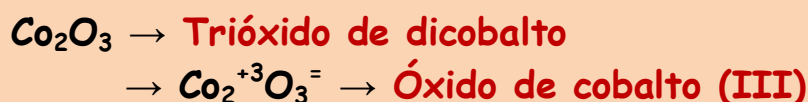
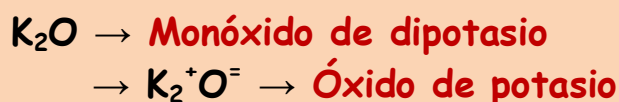
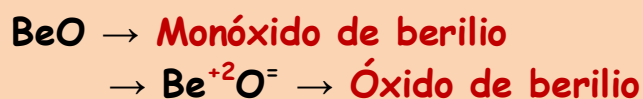
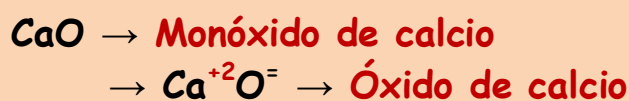
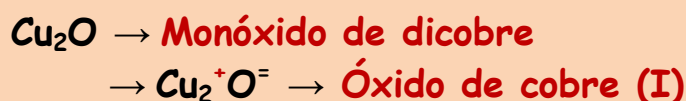


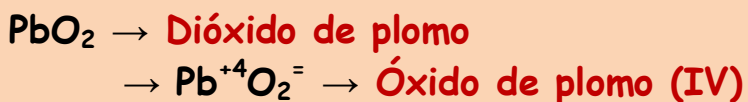
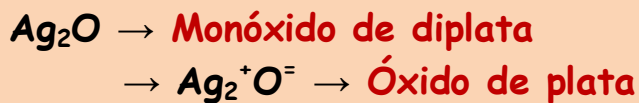
Cuestión Resuelta

Nombrar los siguientes compuestos químicos:

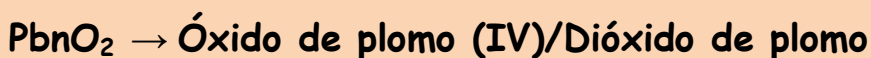
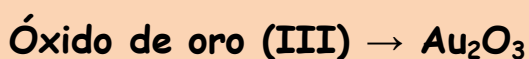
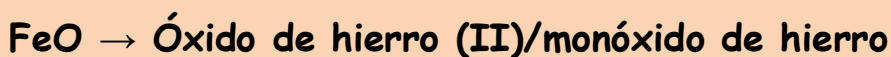
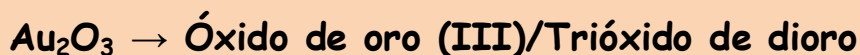
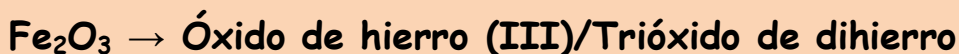


Resolución





A continuación tenéis una colección de nombres con sus fórmulas y con sus nombres. Vuestro trabajo consiste en aplicar lo aprendido y comprobar su veracidad:



Óxido de hierro (II) \rightarrow FeO

3.2.2.- Óxidos de Elementos No Metálicos

Se obtienen mediante la unión del anión "óxido" con el **catión** correspondiente del elemento **No metálico**.

En tiempos de nuestros "**ancestros**" los óxidos de elementos **no metálicos** se les conocía como **Anhídridos**. Esta terminología dejó de usarse por la gran implicación de la memoria en la nomenclatura y formulación de estos óxidos no metálicos.

Se formulan (hoy día) poniendo a la **izquierda** del anión **Óxido** el símbolo del elemento **No metálico** con **tantas cargas positivas** como indique: el **nombre del óxido**, su **valencia** o **número de grupo** de la Tabla Periódica al cual pertenece el elemento No metálico. Neutralizamos y obtenemos la fórmula del óxido pedido. Ejemplos:

Óxido de cloro (VII) \rightarrow Cl^{+7}O^- \rightarrow $\text{Cl}_2^{+7}\text{O}_7^-$ \rightarrow Cl_2O_7
 \rightarrow **Heptóxido de dicloro**

Pentaóxido de dibromo \rightarrow Br_2O_5 \rightarrow
 \rightarrow $\text{Br}_2^{+5}\text{O}_5^-$ \rightarrow **Óxido de dibromo (V)**

Óxido de yodo (III) \rightarrow I^{+3}O^- \rightarrow $\text{I}_2^{+3}\text{O}_3^-$ \rightarrow I_2O_3
 \rightarrow **Trióxido de diyodo**

Monóxido de dicloro \rightarrow Cl_2O
 \rightarrow $\text{Cl}_2^{+1}\text{O}^-$ \rightarrow **Óxido de cloro(I)**

Óxido de azufre (VI) \rightarrow S^{+6}O^- \rightarrow $\text{S}^{+6}\text{O}_3^-$ \rightarrow SO_3
 \rightarrow **Trióxido de azufre**

Dióxido de azufre $\rightarrow \text{SO}_2$
 $\rightarrow \text{S}^{+x}\text{O}_2^- \rightarrow \text{S}^{+4}\text{O}_2^- \rightarrow$
 \rightarrow Óxido de azufre (IV)

Óxido de nitrógeno (V) $\rightarrow \text{N}^{+5}\text{O}_x^- \rightarrow \text{N}_2^{+5}\text{O}_5^- \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5$
 \rightarrow Pentóxido de dinitrógeno

Trióxido de dinitrógeno $\rightarrow \text{N}_2\text{O}_3$
 $\rightarrow \text{N}_2^{+x}\text{O}_3^- \rightarrow \text{N}_2^{+3}\text{O}_3^- \rightarrow$
 \rightarrow Óxido de nitrógeno (II)

Óxido de carbono (IV) $\rightarrow \text{C}^{+4}\text{O}_x^- \rightarrow \text{C}^{+4}\text{O}_2^- \rightarrow \text{CO}_2$
 \rightarrow Dióxido de carbono

Cuestión Resuelta

Nombrar los siguientes compuestos químicos:

$\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$ Pentaóxido de difósforo
 $\rightarrow \text{P}_2^{+x}\text{O}_5^- \rightarrow \text{P}_2^{+5}\text{O}_5^- \rightarrow$ Óxido de fósforo (V)

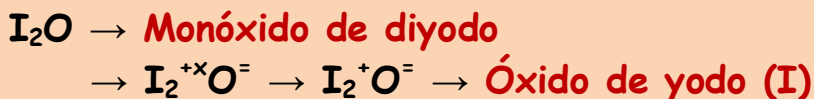
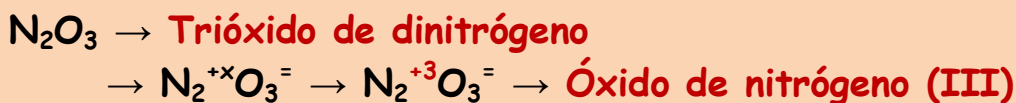
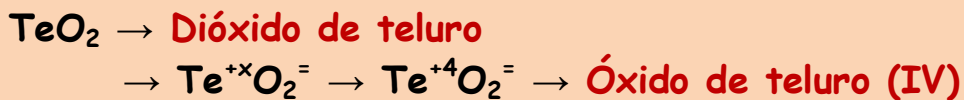
$\text{Cl}_2\text{O} \rightarrow$ Monóxido de dicloro
 $\rightarrow \text{Cl}_2^{+x}\text{O}^- \rightarrow \text{Cl}_2^{+1}\text{O}^- \rightarrow$ Óxido de cloro (I)

$\text{Cl}_2\text{O}_7 \rightarrow$ Heptaóxido de dicloro
 $\rightarrow \text{Cl}_2^{+x}\text{O}_7^- \rightarrow \text{Cl}_2^{+7}\text{O}_7^- \rightarrow$ Óxido de cloro (VII)

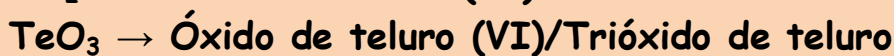
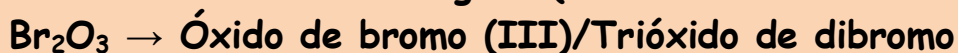
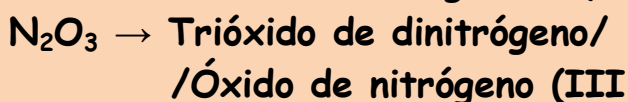
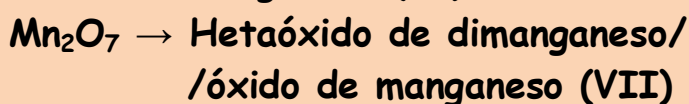
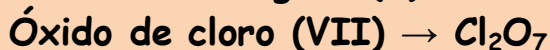
$\text{CO} \rightarrow$ Monóxido de carbono
 $\rightarrow \text{C}^{+x}\text{O}^- \rightarrow \text{C}^{+2}\text{O}^- \rightarrow$ Óxido de carbono (II)

$\text{Cl}_2\text{O}_3 \rightarrow$ Trióxido de dicloro
 $\rightarrow \text{Cl}_2^{+x}\text{O}_3^- \rightarrow \text{Cl}_2^{+3}\text{O}_3^- \rightarrow$ Óxido de cloro (III)

$\text{SO} \rightarrow$ Monóxido de azufre
 $\rightarrow \text{S}^{+x}\text{O}^- \rightarrow \text{S}^{+2}\text{O}^- \rightarrow$ Óxido de azufre (II)



A continuación tenéis nombres de óxidos con su fórmula correspondiente. Vuestro trabajo consiste en comprobar que podéis llegar a la fórmula establecida:



3.2.3.- Peróxidos

Se constituyen añadiendo a la izquierda del anión "Peróxido", O_2^- , los átomos de elementos metálicos con **tantas cargas positivas** como indique: el **nombre del compuesto**, su **valencia** o **grupo de la Tabla Periódica** al cual pertenece. Neutralizamos y obtenemos el peróxido demandado.

Características del anión "Peróxido":

En los "óxidos" la especie O_2^- implica 4 cargas negativas (multiplicamos el subíndice por el número de cargas).

En los "peróxidos" la especie O_2^- implica solo 2 cargas negativas (no existe producto del subíndice por el número de cargas). La razón la tenemos en la estructura del anión peróxido:



Dos átomos de Oxígeno unidos mediante enlace covalente y un electrón en exceso para cada átomo de Oxígeno, lo que implica un exceso de solo dos cargas negativas.

Cuestión Resuelta

Formular los siguientes compuestos químicos:

- Peróxido de sodio
- Peróxido de cobre (I)
- Peróxido de calcio
- Peróxido de hierro (III)
- Peróxido de plata
- Peróxido de aluminio
- Peróxido de hierro (II)
- Peróxido de níquel (III)
- Peróxido de rubidio
- Peróxido de cobalto (II)
- Dióxido de cadmio
- Hexaóxido de dicobalto
- Peróxido de hidrógeno

Resolución

En la **Nomenclatura Sistemática** desaparece el prefijo "PER" característico de los "peróxidos" y se sustituye por "óxido".

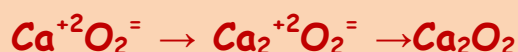
Peróxido de sodio $\rightarrow \text{Na}^+\text{O}_2^- \rightarrow \text{Na}_2^+\text{O}_2^- \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2$ [1] \rightarrow
 \rightarrow **Dióxido de disodio**

[1] Los subíndices nunca se deben de simplificar

Peróxido de cobre (I) $\rightarrow \text{Cu}^+\text{O}_2^- \rightarrow \text{Cu}_2^+\text{O}_2^- \rightarrow \text{Cu}_2\text{O}_2 \rightarrow$
 \rightarrow **Dióxido de dicobre**

Peróxido de calcio $\rightarrow \text{Ca}^{+2}\text{O}_2^- \rightarrow \text{CaO}_2 \rightarrow$
 \rightarrow **Dióxido de calcio** [2]

[2] Si formulamos el peróxido como si fuera un óxido, según la Nomenclatura Sistemática:



Obtenemos un compuesto químico que no existe.

Si se diera esta circunstancia, **como óxido**, nos indica que el nombre sistemático corresponde a un **Peróxido**.

Peróxido de hierro (III) $\rightarrow \text{Fe}^{+3}\text{O}_2^- \rightarrow \text{Fe}_2^{+3}(\text{O}_2^-)_3 \rightarrow$
 $\rightarrow \text{Fe}_2(\text{O}_2)_3$ [3]
 \rightarrow **Hexaóxido de dihierro**

[3] Nunca multiplicaremos el subíndice externo por el interno
 $\rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_6 \rightarrow$ Este compuesto presenta una valencia iónica para el hierro de **+6**, que **no existe** y además con la multiplicación eliminamos la estructura **Peróxido**.

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS BINARIOS

AUTOR: ANTONIO ZARAGOZA LÓPEZ www.quimiziencia.es

Peróxido de plata $\rightarrow \text{Ag}^+\text{O}_2^- \rightarrow \text{Ag}_2^+\text{O}_2^- \rightarrow \text{Ag}_2\text{O}_2 \rightarrow$
 \rightarrow **Dióxido de diplata**

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

Peróxido de hierro (II) $\rightarrow \text{Fe}^{+2}\text{O}_2^- \rightarrow \text{FeO}_2 \rightarrow$
 \rightarrow **Dióxido de hierro**

Peróxido de níquel (III) $\rightarrow \text{Ni}^{+3}\text{O}_2^- \rightarrow \text{Ni}_2^{+3}(\text{O}_2^-)_3 \rightarrow$
 $\rightarrow \text{Ni}_2(\text{O}_2)_3 \rightarrow$ **Hexaóxido de diníquel**

Peróxido de rubidio $\rightarrow \text{Rb}^+\text{O}_2^- \rightarrow \text{Rb}_2^+\text{O}_2^- \rightarrow \text{Rb}_2\text{O}_2 \rightarrow$
 \rightarrow **Dióxido de dirubidio**

Peróxido de cobalto (II) $\rightarrow \text{Co}^{+2}\text{O}_2^- \rightarrow \text{CoO}_2 \rightarrow$
 \rightarrow **Dióxido de monocobalto**

Dióxido de cadmio $\rightarrow \text{Cd}^{+2}\text{O}_2^- \rightarrow \text{CdO}_2 \rightarrow$
 \rightarrow **Dióxido de monocadmio**

Hexaóxido de dicobalto $\rightarrow \text{Co}_2(\text{O}_2)_3$

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

Cuestión Resuelta

Nombrar los siguientes compuestos químicos:

$\text{Hg}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Hg}_2^+\text{O}_2^- \rightarrow$ **Peróxido de mercurio (I)/**
/Dióxido de dimercurio

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS BINARIOS

AUTOR: ANTONIO ZARAGOZA LÓPEZ www.quimiziencia.es

$K_2O_2 \rightarrow K_2^+O_2^- \rightarrow$ **Peróxido de potasio/Dióxido de dipotasio**

$MgO_2 \rightarrow Mg^{+2}O_2^- \rightarrow$ **Peróxido de magnesio/
→ Dióxido de monomagnesio**

$Mn_2(O_2)_3 \rightarrow Mn_2^{+3}(O_2^-)_3 \rightarrow$ **Peróxido de manganeso (III)/
→ /Hexaóxido de dimanganeso**

$NiO_2 \rightarrow Ni^{+2}O_2^- \rightarrow$ **Peróxido de níquel (II)/
/Dióxido de mononíquel**

$Pb(O_2)_2 \rightarrow Pb^{+4}(O_2^-)_2 \rightarrow$ **Peróxido de plomo (IV)/
/Tetraóxido de monoplomo**

$PtO_2 \rightarrow Pt^{+2}O_2^- \rightarrow$ **Peróxido de platino (II)/
/Dióxido de monoplato**

$Rb_2O_2 \rightarrow Rb_2^+O_2^- \rightarrow$ **Peróxido de rubidio/
/Dióxido de dirubidio**

$SnO_2 \rightarrow Sn^{+2}O_2^- \rightarrow$ **Peróxido de estaño (II)/
/Dióxido de monoestaño**

$SrO_2 \rightarrow Sr^{+2}O_2^- \rightarrow$ **Peróxido de estroncio/
/Dióxido de monoestroncio**

$ZnO_2 \rightarrow Zn^{+2}O_2^- \rightarrow$ **Peróxido de cinc/Dióxido de monocinc**

$Sn(O_2)_2 \rightarrow Sn^{+4}(O_2^-)_2 \rightarrow$ **Peróxido de estaño (IV)/
/Tetraóxido de monoestaño**

----- ○ -----

