

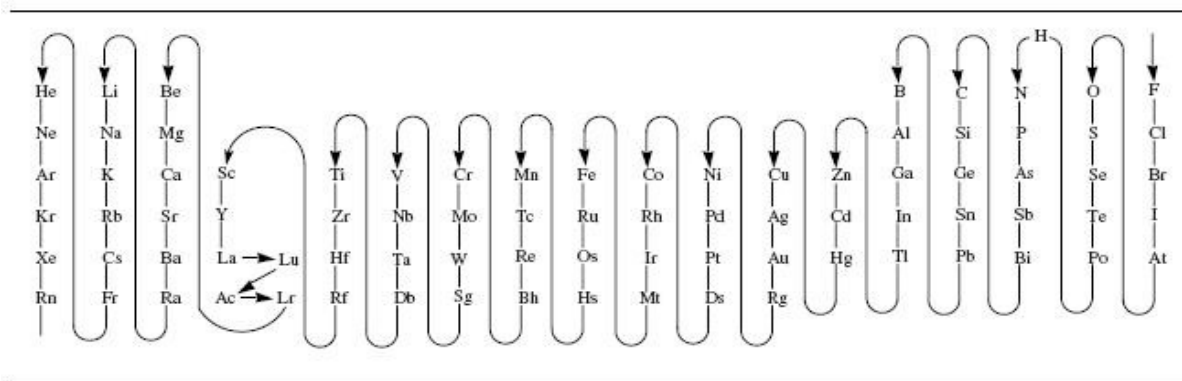
7.-GENERALIDADES EN LA FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA SUSTANCIAS BINARIAS

Estas sustancias son las formadas por la unión de dos elementos químicos como por ejemplo NaH, Co_2O_3 , Li_2S y PCl_3 .

Para escribir el nombre

Para dar nombre a estas sustancias se utilizará la nomenclatura de composición. Uno de los elementos se clasifica como el constituyente electropositivo (en la fórmula debe estar escrito en primer lugar) y no cambia su nombre. El otro elemento se clasifica como electronegativo (en la fórmula debe estar escrito en segundo lugar) y modifica su nombre añadiendo la terminación -uro (excepto para el oxígeno que cambia el nombre a óxido).

El convenio utilizado para decidir cuál es el constituyente electropositivo es el de seguir el camino que se dibuja seguidamente:



El elemento, de los dos, que aparezca en último lugar siguiendo el camino trazado será el constituyente electropositivo.

Para terminar de dar el nombre debemos aportar información sobre las proporciones de los constituyentes. Recuerda que existen tres opciones: a) usar prefijos multiplicadores para indicar las cantidades de cada uno de los elementos; pero que, si no hay ambigüedad, no son necesarios b) usar el número de carga o c) usar el número de oxidación. Finalmente, se debe añadir la preposición *de* entre las dos partes del nombre.

Hay que recordar que el número de carga es la carga del ion; así que, hay que estar seguro de que esa sustancia está formada por iones. Para ello debemos conocer la naturaleza del enlace químico de ese compuesto. El número de oxidación no tiene este problema ya que no es la carga del elemento. Úsalo si tienes dudas.

La unión del oxígeno con los halógenos (F, Cl, Br, I) es una novedad importante. Ahora el oxígeno debe estar escrito en primer lugar y ser nombrado en segundo; y el halógeno debe estar escrito en segundo lugar y ser nombrado en primero. Estas sustancias serán ahora fluoruros, cloruros, bromuros o yoduros de oxígeno. Las reglas para asignar los números de oxidación no han sido modificadas, así que para una sustancia de fórmula OCl_2 y nombre dicloruro de oxígeno (antes escrita Cl_2O y nombre óxido de dicloro) siguen siendo (I) para el cloro y (-II) para el oxígeno.

Ejemplo: OF_2

- Usando prefijos multiplicadores, *difluoruro de oxígeno*
- Usando números de carga: esta sustancia no contiene iones, por lo que no se nombrará de esta manera
- Usando números de oxidación, *fluoruro de oxígeno(II)*

Ejemplo: OCl_2

- Usando prefijos multiplicadores, *dicloruro de oxígeno*
- Usando números de carga: esta sustancia no contiene iones, por lo que no se nombrará de esta manera
- Usando números de oxidación: *cloruro de oxígeno(-II)*, aunque por convenio se haya colocado el cloro a la derecha, el cloro tiene la propiedad denominada electronegatividad menor que la del oxígeno; por lo que parece razonable que el oxígeno tenga el número de oxidación negativo y el cloro positivo; además en las recomendaciones de la IUPAC no se hace mención a ningún cambio en las reglas en la determinación de los números de oxidación.

Observando los ejemplos OF_2 y OCl_2 parece razonable que se use preferentemente el uso de prefijos multiplicadores cuando tengamos dos no-metales unidos. Nos evita "cierta" confusión con los números de oxidación y números de carga.

Ejemplo: CaCl_2

- Usando prefijos multiplicadores, *dicloruro de calcio*
- Usando números de carga, *cloruro(1-) de calcio(2+)* o *cloruro de calcio(2+)*
- Usando números de oxidación, *cloruro de calcio(II)*

Como no existe ninguna ambigüedad podemos suprimir los prefijos, quedando *cloruro de calcio*. Como no hay ambigüedad en el anión, también puede suprimirse la carga del anión en el segundo nombre. Recuerda que al nombrar el anión no se usa el número de oxidación. Aunque no puede leerse en el libro Rojo de Formulación de la IUPAC una referencia explícita a la posibilidad de suprimir el número de carga o número de oxidación del catión cuando no exista ambigüedad, sí que hay ejemplos en el libro, en donde estos números no se mencionan, para cationes típicos como los de alcalinos o alcalinotérreos (que tienen números de carga u oxidación únicos). Así que el segundo nombre y tercero quedarían en *cloruro de calcio*.

Ejemplo: Ni_2S_3

- Usando prefijos multiplicadores, *trisulfuro de níquel*
- Usando números de carga, *sulfuro(2-) de níquel(3+)*, *sulfuro de níquel(2+)*
- Usando números de oxidación, *sulfuro de níquel(III)*

Ejemplo: LiH

- Usando prefijos multiplicadores, *hidruro de litio*
- Usando números de carga, *hidruro(1-) de litio(1+)*
- Usando números de oxidación, *hidruro de litio(I)*

En el primer nombre se ha suprimido el prefijo mono- (la IUPAC dice que es un prefijo supérfluo). Como no existe ambigüedad pueden suprimirse los números de carga y oxidación, quedando *hidruro de litio*.

Ejemplo: Li_2O_2

Este compuesto tiene oxígeno y litio en proporción 2:2. En primer lugar, ¿por qué no usar la proporción más sencilla 1:1? Está claro que se está aportando información adicional. El número de oxidación para el litio es +1, por lo que al oxígeno le corresponde número de oxidación -1. Se trata del anión O_2^{2-} el que se ha unido al litio. Esta anión tenía como nombre aceptado el de peróxido. Por tanto, el nombre sistemático de composición es el *dióxido de dilitio*. El nombre de esta sustancia usando el nombre aceptado para el anión e indicando las proporciones con números de carga es *peróxido de litio(1+)*. Como además no existe ambigüedad, puede decirse *peróxido de litio*.

Para escribir la fórmula

Se escribe en primer lugar el símbolo del elemento que se cita en segundo lugar (después de la preposición *de*). Luego se escribe el símbolo del otro elemento. Si se utilizan prefijos multiplicadores, se añaden los números que correspondan en forma de subíndice al lado del elemento que corresponda. Si se utilizan números de carga o números de oxidación deben calcularse los subíndices de cada elemento para conseguir que la suma de la parte positiva y negativa resulte cero.

Ejemplo: *trisulfuro de dialuminio*

El nombre del compuesto nos informa que contiene azufre, aluminio y que la proporción es de tres de azufre por cada dos de aluminio. El orden de colocación es, primero aluminio y luego azufre. Así pues, la fórmula es Al_2S_3 .

Ejemplo: *óxido de cobre(2+)*

El compuesto está formado por la unión de oxígeno y cobre. El nombre nos informa indirectamente de la proporción. El anión óxido tiene carga -2 y como el cobre tiene carga +2, está claro que la proporción para conseguir que la suma de parte positiva y negativa sea cero es de 1:1. La fórmula es CuO .

Ejemplo: *cloruro de magnesio*

Esta sustancia está formada por cloro y magnesio. Bien, sabemos que la sustancia contendrá en la fórmula MgCl pero, ¿en qué proporción? El nombre no incluye prefijos multiplicadores, ni números de carga ni de oxidación. No ha dado ninguna de estas informaciones porque no hay ambigüedades. Todos debemos saber que el anión cloruro tiene carga -1 y el catión magnesio +2. Por lo que la proporción 1:2 es la correcta y la fórmula definitiva es MgCl_2 .

Ejemplo: *óxido de aluminio*

De la misma forma que en el caso anterior, en el nombre no aparecen prefijos multiplicadores ni números de oxidación ni números de carga. Debemos estar alerta. Si escribimos AlO cometemos un error. No ha dado ninguna de las informaciones anteriores porque no hay ambigüedad. La fórmula es Al_2O_3 . Evidentemente, esto nos exige sabernos los números de oxidación. Hubiese sido más fácil que el nombre nos lo hubieran dado como *trióxido de dialuminio*.

Las disoluciones acuosas de HF, HCl, HBr, HI y H₂S reciben los nombres de *ácido fluorhídrico*, *ácido clorhídrico*, *ácido yodhídrico* y *ácido sulfhídrico*. Esos nombres aunque muy extendidos no denotan una composición definida y la IUPAC dice que se encuentran fuera del ámbito de la nomenclatura sistemática.

Ejemplo: *trifluoruro de fósforo*

El nombre nos informa de que la sustancia está formada por la unión de fósforo y flúor en la proporción 1:3. La fórmula será PF₃.

Ejemplo: *óxido de nitrógeno(1)*

En este caso se usan números de oxidación para indicar de forma indirecta las proporciones entre los átomos de oxígeno y nitrógeno. Como el número de oxidación del oxígeno en los óxidos es dos negativo. La proporción debe ser dos de nitrógeno por cada uno de oxígeno. Así pues, la fórmula es N₂O.

Ejemplo: *peróxido de sodio*

Hay que escribir en primer lugar el símbolo del sodio. Junto a él hay que poner el anión peróxido. Luego hay que hacer balance de números de oxidación. La fórmula final es Na₂O₂. No simplificamos y dejamos los números 2:2. Esto aporta información acerca de que se trata de un peróxido. Este compuesto también podría haberse llamado, *dióxido de disodio*.

Los hidruros que se muestran en la tabla han sido nombrados por la IUPAC usando la nomenclatura de sustitución y se usan como progenitores para nombrar a otras sustancias. El nombre *azano* y *oxidano* se usan para nombrar a derivados de NH₃ (amoníaco) y H₂O (agua). Quedan desechados *fosfina*, *arsina* y *estubina*.

| | | | |
|--|---|---|---|
| BH₃ borano | CH₄ metano | NH₃ azano | H₂O oxidano |
| | SiH₄ silano | PH₃ fosfano | H₂S sulfano |
| | | AsH₃ arsano | H₂Se selano |
| | | SbH₃ estibano | H₂Te telano |

EJERCICIOS

1.-Escribe el nombre o la fórmula de los siguientes compuestos.

Recuerda que en el nombre de composición pueden usarse prefijos multiplicadores, números de carga y de oxidación para expresar las proporciones de los constituyentes. Ninguna forma es más correcta que la otra.

| TABLA 5 | | | |
|-------------------------------|--------|---------|--------------------------|
| Fórmula | Nombre | Fórmula | Nombre |
| NaH | | | hidruro de litio |
| CaH ₂ | | | dihidruro de magnesio |
| CoH ₂ | | | hidruro de estroncio(2+) |
| CuH ₂ | | | hidruro de potasio(1+) |
| AgH | | | hidruro de hierro(2+) |
| CdH ₂ | | | dihidruro de plomo |
| BeH ₂ | | | hidruro de oro(III) |
| CsH | | | hexahidruro de cromo |
| SnH ₄ | | | hidruro de estaño(2+) |
| NiH ₂ | | | dihidruro de cinc |
| ZrH ₄ | | | hidruro de mercurio(II) |
| SiH ₄ | | | tetrahidruro de platino |
| NH ₃ | | | hidruro de cobalto(III) |
| SbH ₃ | | | hidruro de cobre |
| H ₂ S | | | hidruro de bario |
| HCl | | | trihidruro de aluminio |
| HBr | | | hidruro de vanadio(V) |
| PH ₃ | | | trihidruro de cromo |
| B ₂ H ₆ | | | hidruro de manganeso(II) |
| CH ₄ | | | trihidruro de boro |
| AsH ₃ | | | seleniuro de hidrógeno |
| HI | | | fluoruro de hidrógeno |

2.-Escribe el nombre o la fórmula de los siguientes compuestos.

Recuerda que en el nombre de composición pueden usarse prefijos multiplicadores, números de carga y de oxidación para expresar las proporciones de los constituyentes. Ninguna forma es más correcta que la otra

| TABLA 6 | | | |
|--------------------------------|--------|---------|---------------------------|
| Fórmula | Nombre | Fórmula | Nombre |
| Na ₂ O | | | óxido de sodio |
| Sc ₂ O ₃ | | | óxido de magnesio |
| Co ₂ O ₃ | | | óxido de estroncio(2+) |
| CuO | | | óxido de potasio(1+) |
| Ag ₂ O | | | óxido de hierro(II) |
| CdO | | | dióxido de plomo |
| O ₂ Cl | | | óxido de oro(III) |
| NO | | | trióxido de aluminio |
| CO ₂ | | | óxido de estaño(2+) |
| As ₂ O ₅ | | | óxido de cinc |
| OCl ₂ | | | óxido de mercurio(II) |
| SO ₃ | | | tetraóxido de dinitrógeno |
| O ₅ I ₂ | | | óxido de cobalto(3+) |
| Na ₂ O ₂ | | | pentaóxido de dinitrógeno |
| K ₂ O ₂ | | | óxido de bario |
| SrO ₂ | | | trióxido de azufre |
| CaO ₂ | | | óxido de vanadio(V) |
| Rb ₂ O ₂ | | | trióxido de dicromo |
| CuO ₂ | | | óxido de manganeso(IV) |
| O ₇ Br ₂ | | | monóxido de dinitrógeno |
| MgO ₂ | | | óxido de platino(IV) |
| BaO ₂ | | | dibromuro de trióxígeno |

3.-Escribe el nombre o la fórmula de los siguientes compuestos.

Recuerda que en el nombre de composición pueden usarse prefijos multiplicadores, números de carga y de oxidación para expresar las proporciones de los constituyentes. Ninguna forma es más correcta que la otra

| TABLA 7 | | | |
|--------------------------------|--------|---------|--------------------------|
| Fórmula | Nombre | Fórmula | Nombre |
| NaF | | | cloruro de litio |
| Y ₂ S ₃ | | | diyoduro de magnesio |
| CoCl ₃ | | | bromuro de berilio |
| CuSe | | | sulfuro de dipotasio |
| AgCl | | | fluoruro de hierro(2+) |
| CdF ₂ | | | tetracloruro de plomo |
| MnF ₂ | | | sulfuro de oro(3+) |
| CsCl | | | triioduro de aluminio |
| Ni ₂ S ₃ | | | sulfuro de estaño(II) |
| PbCl ₂ | | | dibromuro de cinc |
| FeI ₃ | | | telururo de mercurio(II) |
| PCl ₅ | | | tetracloruro de titani |
| IF ₇ | | | yoduro de cobalto(3+) |
| Si ₂ | | | pentafluoruro de vanadio |
| NCl ₃ | | | cloruro de calcio |
| N ₂ S ₅ | | | trisulfuro de dialuminio |
| SiS ₂ | | | cloruro de vanadio(IV) |
| IF ₃ | | | trisulfuro de dicromo |
| TeI ₄ | | | bromuro de manganeso(2+) |
| XeF ₂ | | | telururo de disodio |
| As ₂ S ₃ | | | cloruro de cinc |
| Cl ₄ | | | sulfuro de diplata |
| P ₄ S ₃ | | | trifloruro de bromo |
| NF ₃ | | | cloruro de bromo(I) |
| IBr | | | hexafluoruro de azufre |
| SeBr ₄ | | | sulfuro de carbono(IV) |
| SeCl ₆ | | | tribromuro de arsénico |
| AsF ₅ | | | sulfuro de arsénico(III) |
| CCl ₄ | | | tricloruro de boro |
| SiF ₄ | | | fluoruro de bromo(I) |
| SF ₄ | | | tetrafluoruro de azufre |

4.-Escribe el nombre o la fórmula de los siguientes compuestos.

Recuerda que en el nombre de composición pueden usarse prefijos multiplicadores, números de carga y de oxidación para expresar las proporciones de los constituyentes. Ninguna forma es más correcta que la otra

| TABLA 8 | | | |
|--------------------------------|--------|---------------------------------|--------|
| Fórmula | Nombre | Fórmula | Nombre |
| BeO | | ZnH ₂ | |
| MgO | | FeH ₂ | |
| CaO | | FeH ₃ | |
| SrO | | CuH | |
| BaO | | CaH ₂ | |
| Y ₂ O ₃ | | HCl | |
| Sc ₂ O ₃ | | HBr | |
| La ₂ O ₃ | | HF | |
| TiO ₂ | | HI | |
| VO ₂ | | H ₂ S | |
| V ₂ O ₅ | | BH ₃ | |
| Fe ₂ O ₃ | | CH ₄ | |
| FeO | | NH ₃ | |
| Cu ₂ O | | PH ₃ | |
| CuO | | BCl ₃ | |
| Ag ₂ O | | NCl ₅ | |
| ZnO | | N ₂ S ₅ | |
| B ₂ O ₃ | | SF ₄ | |
| Al ₂ O ₃ | | SiF ₄ | |
| CO | | CS ₂ | |
| CO ₂ | | PCl ₃ | |
| SiO ₂ | | SiS ₂ | |
| SnO | | CCl ₄ | |
| SnO ₂ | | PF ₅ | |
| PbO | | NaCl | |
| PbO ₂ | | NaF | |
| N ₂ O | | CaS | |
| NO | | KBr | |
| NO ₂ | | MgS | |
| N ₂ O ₅ | | NiS | |
| P ₂ O ₃ | | Cu ₂ S | |
| P ₂ O ₅ | | CuS | |
| SO | | Fe ₂ S ₃ | |
| SO ₂ | | CaCl ₂ | |
| SO ₃ | | CaBr ₂ | |
| SeO ₂ | | ZnCl ₂ | |
| SeO ₃ | | Ag ₂ S | |
| OCl ₂ | | AgBr | |
| O ₃ Cl ₂ | | KI | |
| O ₅ Cl ₂ | | SnI ₄ | |
| O ₇ Cl ₂ | | PbS | |
| O ₅ I ₂ | | PbCl ₄ | |
| O ₇ I ₂ | | Hg ₂ Cl ₂ | |