**FORMULACIÓN INORGÁNICA**

* Los **elementos o sustancias simples** son las sustancias que tienen un único tipo de átomos.
* Se denominan compuestos a las sustancias formadas por una combinación fija y constante de átomos diferentes.

 Los compuestos se representan mediante una fórmula que nos indica el número y clase de átomos de cada tipo que forma cada molécula del compuesto si es covalente o la proporción mínima que hay entre los iones si se trata de un compuesto iónico. Según el número de átomos diferentes que aparecen en el compuesto, pueden ser binarios, ternarios, cuaternarios…

* Para formular, son fundamentales los conceptos de **valencia** y **número de oxidación.**
* La **valencia** es la capacidad que tiene un elemento de combinarse con otros. Se toma como referencia el hidrógeno al que se le da arbitrariamente el valor 1.
* El **número o estado de oxidación** de un elemento en una especie química es la carga (en unidades de electrones) que tendría un átomo de ese elemento si dicha especie estuviese constituida por iones. El estado de oxidación puede ser positivo o negativo, mientras que la valencia es siempre un número positivo.

**Algunas reglas básicas para conocer el estado de oxidación de un átomo en un compuesto.**

1. El número de oxidación de todos los elementos o átomos aislados es 0.
2. El número de oxidación de los iones[[1]](#footnote-1) monoatómicos coincide con la carga del ion.
3. El número de oxidación del oxígeno en todos sus compuestos es -2, excepto en los peróxidos que es -1, -1/2 en los superóxidos (también llamados hiperóxidos) y cuando se combina con el flúor que es +2.
4. El número de oxidación del hidrógeno es siempre +1, excepto en los hidruros metálicos que es -1.
5. El número de oxidación de los metales es siempre positivo, los no metales pueden tener números de oxidación positivos o negativos.
6. La suma de los números de oxidación de los átomos de una molécula neutra es siempre 0; en el caso de que fuera un ion, la suma sería igual a la carga del ion.

**Algunas normas generales:**

* Cuando estemos formulando, vamos a considerar que la molécula está formada por la unión de iones. Esto quiere decir que siempre tienes que tener una parte positiva y otra negativa.
* Debe haber un intercambio de valencias entre los elementos o entre los iones. **Se pone como subíndice de cada elemento el número de oxidación del otro elemento, simplificándose si es posible.** Los
* subíndices son siempre positivos, aunque los números de oxidación sean negativos. El subíndice 1, no se pone.
* Se empieza a formular por la parte electropositiva de la molécula y se termina por la negativa.
* Se empieza a nombrar por la parte electronegativa y se termina por la electropositiva.

**NOMENCLATURAS**

Según las recomendaciones de la IUPAC, son permitidas las siguientes nomenclaturas para nombrar los compuestos químicos.

1. **Nomenclatura de composición o estequiométrica**: puede ser:
* Usando **prefijos multiplicadores** (di, tri, tetra,…)
* Expresando el **número de oxidación** con números romanos entre paréntesis (pero sólo si tiene más de uno).
1. **Nomenclatura tradicional:** Uso de prefijos y sufijos para nombrar el compuesto

|  |
| --- |
| -ico |
| -oso -ico |
| Hipo-oso -oso -ico |
| Hipo-oso –oso –ico per-ico |

1. **Nomenclatura de sustitución :** Nombre del hidruro progenitor.

Nosotros, siguiendo los criterios de la ponencia de selectividad, utilizaremos las dos primeras. Reservando la nomenclatura de sustitución sólo para el caso de los hidruros volátiles.

Ya… EMPEZAMOS A FORMULAR

1. **SUSTANCIAS SIMPLES**

Las sustancias simples están formadas por átomos de un mismo elemento. En la naturaleza, salvo los gases nobles y algunos metales en estado gaseoso, el resto de la materia se enlaza para formar agregados superiores.

* Las sustancias simples pueden ser monoatómicas, en cuyo caso se formulan utilizando únicamente el símbolo químico del elemento (Fe, Na,…). Los gases nobles son siempre monoatómicos.
* Diatómicas (H2, N2, O2, S2, F2, Cl2, Br2, I2 (gas)), e incluso poliatómicos (P4, S8).

El subíndice indica el número de átomos iguales que forman la molécula.

Estas moléculas se nombran siempre utilizando la **nomenclatura sistemática**, que antepone el prefijo numeral (di-, tri-, tetra-, penta-,…) al nombre del elemento

|  |  |
| --- | --- |
| Fórmula | Con prefijos multiplicadores |
| He | helio |
| O2 | Dioxígeno |
| P4 | Tetrafósforo |

1. **IONES**

Son átomos o grupos de átomos que por cesión o captación de electrones están cargados eléctricamente. Los **iones positivos** se denominan **cationes** y los **negativos, aniones**. Tanto los aniones como los cationes pueden ser monoatómicos o poliatómicos.

* 1. **CATIONES**
		1. **MONOATÓMICOS**

Son los que proceden de la pérdida de uno o más electrones por un solo átomo, en casi todos los casos, metálico.

 Fórmula general: **Mn+** siendo n el número de electrones perdidos o estado de oxidación del elemento. En los grupos 1, 2, 3, 4 y 13 (Cuidado con el Tl), coincide con el número del grupo. En los demás…hay que saberla.

**Sistemática:** Se nombran poniendo **ion o catión** seguido del nombre del metal y, si tiene más de una valencia, se coloca entre paréntesis en números romanos. En este caso, esta nomenclatura coincide con la de Stock.

|  |  |
| --- | --- |
| Fórmula | Con estados de oxidación |
| Fe2+ | Ion o catión hierro (II) |
| Na+ | Ion o catión de sodio |
| Tl+ | Ion talio (I)I |

* + 1. **CATIONES POLIATÓMICOS: terminados en -onio**

Son uniones de varios átomos, con carga conjunta positiva. Se pueden considerar originados por la adición de iones hidrógeno a moléculas neutras. Para nombrarlos, debe añadirse la terminación **–onio**  a la raíz del nombre de la correspondiente especie neutra.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fórmula | Nombre | Fórmula | Nombre |
| NH4+ | Ion amonio | SbH4+ | Ion estibonio |
| PH4+ | Ion fosfonio | H3O+ | Ion hidronio |
| AsH4+ | Ion arsonio |  |  |

* 1. **ANIONES**
		1. **Terminados en -uro[[2]](#footnote-2)**

Proceden de la ganancia de uno o más electrones por un elemento electronegativo (no metal).

La fórmula general es **Xn-**  n, es -1 para el grupo 17, -2 para el 16, -3 para el 15, -4 para el 14, -3 de nuevo para el 13 (sólo el boro). Para el hidrógeno, es -1.

**Nomenclatura:** Se nombran añadiendo a la raíz del nombre del elemento, el sufijo uro, precedido de la palabra ión o anión

**Ejemplos:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fórmula | Nombre | Fórmula | Nombre |
| H- | Ión hidruro | Cl- | Ión cloruro |
| S2- | Ión sulfuro | C4- | Ión carburo |

* + 1. **ANIONES POLIATÓMICOS**

Son agrupaciones de átomos con carga conjunta negativa.

1. **OXOANIONES:** Proceden de los correspondientes oxoácidos, que han perdido uno o más iones hidrógeno. La carga del ion será igual al número de hidrógenos perdidos. Si pierde **todos** los hidrógenos disociables, se produce un **oxoanión**. Si mantiene algún hidrógeno, se produce un **ion ácido**.

En términos prácticos, un **oxoanión**, es la unión del ión **óxido (O2-)** con un **no metal** o con algún metal como: **Cr, Mn, V, Mo.** La fórmula general es :XmOp-n

* Para **formular**, se escribe primero el elemento electropositivo y a continuación tantos oxígenos como sean necesarios para que el conjunto quede con **carga negativa.**

Ej: Con el ion C4+ necesito 3 oxígenos para que el conjunto sea negativo, (si dejamos sólo 2 oxígenos, el resultado es una molécula neutra, el dióxido de carbono (CO2). El oxoanión quedaría: CO32-

* **Nomenclatura tradicional:** En este caso la valencia con la que actúa el elemento que no es oxígeno, se indica por un conjunto de prefijos y sufijos. Sólo tendremos en cuenta las valencias no metálicas del elemento. Así, para el Cr, sólo la valencia 6 es no metálica, para el nitrógeno, las valencias 1, 3 y 5, y para el manganeso, 4, 6 y 7. Los prefijos y sufijos utilizados son los siguientes.

Si el elemento puede actuar con cuatro estados de oxidación (como los elementos del grupo 17)

**Hipo-ito** (para el menor estado de oxidación)

 **-ito**

 **-ato**

**Per-ato** (para el estado de oxidación mayor)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Fórmula | Tradicional |
| Cl+ | ClO- | Ion hipoclorito |
| Cl3+ | ClO2- | Ion clorito |
| Cl5+ | ClO3- | Ion clorato |
| Cl7+ | ClO4- | Ion perclorato |

Si el elemento puede actuar con tres estados de oxidación (como los elementos del grupo 16, se elimina la nomenclatura per-ato.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Fórmula | Tradicional |
| S2- | SO22- | Ion hiposulfito |
| S4- | SO32- | Ion sulfito |
| S6- | SO42- | Ion sulfato |

Si el elemento, actúa con **dos estados de oxidación**, permanecen los dos sufijos centrales. **–ito**, para el menor y **–ato**, para el mayor.

* **Otros prefijos en la nomenclatura tradicional: di-, orto-, piro-, tio-.**

**di-** Indica que hay **dos** átomos del elemento que no es oxígeno. Ej: Ion disulfato: S2O72-

**orto-** El ion lleva un átomo de oxígeno más de los necesario. Ej: Ion ortoborato: BO33-

**piro-=di+orto**. El ion lleva dos átomos del elemento central y un oxígeno más de lo necesario para quedar negativo. Ej: Ion pirofosfato: P2O74-

**tio-** Los aniones que comienzan por tio, se sustituyen alguno de los iones óxido O2- por iones sulfuro S2-. Ej: Anion tiosulfato: S2O32- ; anión tiocarbonato: CSO22-; ion ditiocarbonato: CS2O2-.

**Oxoaniones de algunos metales de transición:**

Veremos ahora, oxoaniones cuyos “elementos no metálicos” centrales, son metales en alto estado de oxidación. De estos oxoaniones derivarían ácidos que no existen en la naturaleza, pero de ellos derivan las sales que sí se conocen, de ahí su importancia.

**Mn, Tc y Re:** Los átomos centrales actúan con estados de oxidación IV, VI y VII. En la tabla siguiente tienes la fórmula general. El manganeso, es una excepción , ya que usa para la valencia 4, la partícula –ito, para la 6, -ato, y para la 7, per-ato.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Fórmula | Tradicional |
| X4+ | XO32- | X-ito |
| X6+ | XO42- | X-ato |
| X7+ | XO4- | Per-X-ato |

**Cr, Mo W:** El átomo central actúa con estado de oxidación VI. Hay que destacar el ion **dicromato**, cuyas sales son muy utilizadas.

|  |  |
| --- | --- |
| Fórmula | Tradicional |
| CrO42- | Cromato |
| Cr2O72- | dicromato |

1. **OXOANIONES ÁCIDOS:** Has podido comprobar que algunos de los oxoaniones anteriores tienen una carga global mayor que -1. En esos casos, pueden añadir algún o algunos iones H+ y el conjunto sigue quedando negativo. Por ejemplo, el anterior ion pirofosfato, puede añadir, 1, 2 ó 3 iones H+. Dicho ion se coloca en primer lugar por ser la parte electropositiva. La carga total del anión disminuye según el número de hidrógenos que hayamos añadido.

**Nomenclatura:** Para nombrar estos iones solo hay que añadir al principio la palabra **hidrógeno** con el **prefijo numeral** indicativo del número de hidrógenos en el ion.

|  |  |
| --- | --- |
| Fórmula | Tradicional |
| HP2O73- | **Ion hidrógenopirofosfato** |
| H2P2O72- | **Ion dihidrógenopirofosfato** |
| H3P2O7- | **Ion trihidrógenopirofosfato** |

**Lo mismo es válido para los iones terminados en –uro del grupo 16, por ejemplo el ion HS- sería el ion hidrógenosulfuro.**

***Formula:*** *Ion clorito, ion amonio, ion yodato, ion yoduro, ion perclorato, ion oro (III), ion fosfito, ion sulfato, ion cloruro, ion dicromato, ion hidróxido, ion permanganato, ion hierro (II), ion níquel (II), ion fosfato, ion nitrito, ion dihidrógenofosfato, ion hidrógenocarbonato, ion bromuro, ion hidrógenotelururo.*

***Nombra:*** *HSO4-, NO3-, HS-, NO2-, MnO4-, SO32-, HPO32-, BrO3-, BO2-, F-, ClO-, SO42- P2O74-, HCO3, N3-, S2-, Cl-, Cr2O72-, Cu+, NH4+, K+, Fe2+, Al3+, IO-.*

1. **COMPUESTOS BINARIOS**

Son los formados por dos tipos de átomos. Se clasifican en: óxidos, peróxidos, hidruros y sales binarias.

* 1. **ÓXIDOS**

Son compuestos formados por la combinación de un metal o un no metal con **oxígeno**. Recuerda que el oxígeno tiene número de oxidación -2: **O2-**. Esto quiere decir que el otro elemento debe ir con número de oxidación positivo sea metal o no metal.

La fórmula general se obtiene del **intercambio** de valencias entre ambos elementos:

 Xn+ O2- X2On

Las valencias pares se simplifican.

Sólo se admite actualmente la nomenclatura de composición o estequiométrica para los óxidos:

**Con prefijos multiplicadores:** Se nombra utilizando el término **óxido** para referirse al oxígeno, seguido de la preposición **de** y el nombre del otro elemento, indicando con los prefijos numerales el número de átomos de oxígeno y del otro elemento presentes en el compuesto. Los prefijos mono- pueden omitirse cuando sólo se forma un óxido de ese elemento.

Cl2O5 **penta**óxido **de** **di**cloro

**Con el número de oxidación:** Se comienza con el término **óxido** seguido de la preposición **de** y el nombre del otro elemento, **indicando entre paréntesis su valencia** **en números romanos**, salvo en el caso que sólo tenga una.

Cl2O5 óxido de cloro (V)

Se puede utilizar indistintamente una u otra aunque es más frecuente, nombrar los óxidos metálicos con la nomenclatura de Stock y los no metálicos con la sistemática.

Ejemplos:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Óxido | Con prefijos multiplicadores | Con estado de oxidación |
| FeO | Monóxido de hierro | Óxido de hierro (II) |
| Fe2O3 | Trióxido de dihierro | Óxido de hierro (III) |
| Na2O | Óxido de disodio | Óxido de sodio |
| BeO | Óxido de berilio | Óxido de berilio |
| Cl2O7 | Heptaóxido de dicloro | Óxido de cloro (VII) |

* 1. **PERÓXIDOS**

Los peróxidos son compuestos binarios entre un metal o un no metal con el anión **peroxo (O22-)**, formado por dos átomos de oxígeno cada uno con estado de oxidación -1, por lo que no se puede romper al simplificar la fórmula. La fórmula general es:

 Xn+  O22- X2 (O2)n

**Con prefijos multiplicadores:** Se nombra igual que los óxidos.

**Con los estados de oxidación:** Se nombra igual que los óxidos cambiando la palabra óxido por peróxido

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Peróxido | Con prefijos multiplicadores | Con números de oxidación |
| Na2O2 | Dióxido de disodio | Peróxido de sodio |
| CuO2 | Dióxido de cobre | Peróxido de cobre (II) |
| MgO2 | Dióxido de magnesio | Peróxido de magnesio |
| H2O2 | Dióxido de dihidrógeno\* | Peróxido de hidrógeno\* |

\*En este compuesto sí se utiliza la nomenclatura tradicional. Habrás reconocido en él al **agua oxigenada.**

***Formula:*** *Óxido de azufre (VI), óxido de hierro (II), heptaóxido de dibromo, dióxido de azufre, óxido de yodo (III), óxido de nitrógeno (V), monóxido de nitrógeno, trióxido de diarsénico, óxido de plomo (II), Óxido de cromo (III), óxido de mercurio (I), óxido de cobre (II), óxido de aluminio, óxido de berilio, peróxido de berilio, peróxido de potasio, dióxido de dicesio, peróxido de hidrógeno, peróxido cuproso.*

***Nombra:*** *P2O, SeO3, As2O3, SO2, So, I2O7, I2O5, CO, N2O5, Cr2O3, CrO3, Cs2O, MgO, BaO, SnO2, Ag2O, FeO, Fe2O3, PbO, Li2O2, Zn2O2, MgO2, CaO2, CaO*

* 1. **HIDRUROS**

Los hidruros son compuestos binarios de hidrógeno. Hay dos tipos de hidruros según el hidrógeno se combine con un metal o con un no metal.

* + 1. **HIDRUROS METÁLICOS**

Son combinaciones de un metal con hidrógeno. Ya deberías haber adivinado, que al tratarse de un hidr**uro**, el hidrógeno va con estado de oxidación negativo (H-) y por lo tanto el metal actúa con estado de oxidación positivo.

Como ya sabemos, para formular tanto hidruros como cualquier combinación binaria, se intercambia la valencia de los elementos, colocándose como subíndice del otro elemento. En la fórmula, el elemento electropositivo se escribe primero y el electronegativo al final.

La fórmula general es: **H-1****Xn+ XHn**

**Sistemática:** Se nombran colocando el **prefijo numeral** que indica cuántos hidrógenos hay en la molécula seguido de la palabra **hidruro**, la preposición **de** y el **nombre del metal.**

**FeH2 dihidruro de** hierro

**De Stock:** Se comienza con la palabra **hidruro** seguido de la preposición **de** y del nombre del metal **con su valencia en números romanos**. Si el elemento sólo tiene una valencia, no se indica.

**FeH2  hidruro de** hierro **(II)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fórmula | Con prefijos multiplicadores | Con números de oxidación |
| PbH2 | Dihidruro de hierro | Hidruro de hierro (II) |
| PbH4 | Tetrahidruro de hierro | Hidruro de hierro (IV) |
| NaH | Hidruro de sodio | Hidruro de sodio |

* + 1. **HIDRUROS NO METÁLICOS**

Hay que distinguir dos tipos de combinaciones: las de los grupos **16** y **17**, y las de los grupos **13, 14 y 15**

**GRUPOS 16 y 17 (haluros de hidrógeno):**

**En este caso, la terminación –uro, la lleva el elemento que no es hidrógeno, por lo tanto es el que va con estado de oxidación negativa. Los elementos del grupo 16 (S,Se, Te) van con estado de oxidación -2, los del grupo 17, con -1 (repasa los iones terminados en –uro). El hidrógeno va con +1.**

**Para nombrar estos compuestos sólo se utilizan las nomenclaturas sistemáticas y la tradicional.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fórmula** | **Nomenclatura de composición** | **En disolución acuosa (ac)** |
| **H2S** | **Sulfuro de (di)hidrógeno** | **Ácido sulfhídrico** |
| **H2Se** | **Seleniuro de (di)hidrógeno** | **Ácido selenhídrico** |
| **H2Te** | **Telururo de (di)hidrógeno**  | **Ácido telurhídrico** |
| **HF** | **Fluoruro de hidrógeno** | **Ácido fluorhídrico** |
| **HCl** | **Cloruro de hidrógeno**  | **Ácido clorhídrico** |
| **HBr** | **Bromuro de hidrógeno** | **Ácido bromhídrico** |
| **HI** | **Yoduro o ioduro de hidrógeno.** | **Ácido yodhídrico** |

**GRUPOS 13, 14 Y 15: Hidruros volátiles.**

**Se originan por la combinación de un semi-metal (que actúa con estado de oxidación positivo) e hidrógeno que vuelve a actuar con estado de oxidación -1 (lleva la terminación –uro). Para nombrarlos podemos utilizar la nomenclatura estequiométrica (utilizando prefijos multiplicadores) o la de sustitución.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ****Fórmula**** | ****Prefijos multiplicadores**** | ****Nomenclatura de sustitución**** |
| ****BH3**** | **Trihidruro de boro** | **Borano** |
| ****B2H6**** | **Hexahidruro de diboro** | **Diborano** |
| ****AlH3**** | **Trihidruro de aluminio** | **Alumano** |
| ****CH4**** | **Tetrahidruro de carbono** | **Metano** |
| ****SiH4**** | **Tetrahidruro de silicio** | **Silano** |
| ****Si2H6**** | **Hexahidruro de silicio** | **Disilano** |
| ****NH3**** | **Trihidruro de nitrógeno** | **Azano (Amoniaco)** |
| ****N2H4**** | **Tetrahidruro de dinitrógeno** | **Diazano (Hidrazina)** |
| ****PH3**** | **Trihidruro de fósforo** | **Fosfano** |
| ****AsH3**** | **Trihidruro de arsénico** | **Arsano** |
| ****SbH3**** | **Trihidruro de antimonio** | **Estibano** |

***Formula: Hidruro de sodio, dihidruro de cobre, hidruro de aluminio, hidruro de cesio, hidruro de hierro (III),hidruro de calcio, hidruro de bario, amoniaco, estibina, silano, metano, trihidruro de nitrógeno, hidruro de plomo(II), hidruro de estaño (IV), hidruro de mercurio (I), sulfuro de hidrógeno, ácido clorhídrico, fluoruro de hidróheno, ácido bromhídrico, dihidruro de cobalto.***

***Nombra: KH, NH3, NaH, SbH3, HF, SrH2, SiH4, PbH2, BH3, H2S, HCl, RbH, CoH3, AuH3, NiH3, HI, AgH, CrH3, CH4***

**3.4. SALES BINARIAS**

**Son sales binarias las combinaciones entre un metal (estado de oxidación positivo) con un no metal (estado de oxidación negativo) o entre dos no metales.**

**La fórmula general es: MxXm. La fórmula empieza siempre con el elemento más electropositivo o menos electronegativo (la electronegatividad aumenta hacia arriba y hacia la derecha en la tabla periódica), y prosigue con el más electronegativo (que actuará con estado de oxidación negativo y por lo tanto llevará la terminación –uro), intercambiando las valencias y simplificando siempre que sea posible.**

**Nomenclatura con prefijos multiplicadores: Se utilizan los prefijos numerales para indicar el número de átomos de los elementos y se añade el sufijo –uro al más electronegativo.**

**Nomenclatura con los estados de oxidación: Se comienza con el nombre del elemento más electronegativo terminado en –uro, seguido de la preposición de y el nombre del otro elemento con su valencia entre paréntesis en números romanos).**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ****Compuesto**** | ****prefijos**** | ****Nº de oxidación**** |
| ****FeCl2**** | **Dicloruro de hierro** | **Cloruro de hierro (II)** |
| ****BrF3**** | **Trifluoruro de bromo** | **Fluoruro de bromo (III)** |
| ****CCl4**** | **Tetracloruro de carbono** | **Cloruro de carbono** |

Formula: Tricloruro de cobalto, cloruro de potasio, fluoruro de oxígeno, cloruro de sodio\*, bromuro de plomo (II), fluoruro de calcio, arseniuro de hierro (III), carburo de potasio, yoduro de nitrógeno (III), sulfuro de estaño (IV), nitruro de boro, seleniuro de arsénico (V), tetranitruro de tricarbono, heptacloruro de yodo, disulfuro de carbono.

Nombra utilizando las tres nomenclaturas cuando se pueda: HgCl2, AuBr3, FeSe, Ag2Te, Zn3N2, NaCl, SrI2, NH4 Br, Co2 S3, SF2, PCl3, ICl5, Ca2C.

1. **COMPUESTOS TERNARIOS**
	1. **HIDRÓXIDOS.**

Son compuestos iónicos formados por un metal, que es el catión, y el grupo **hidróxido (OH-).** Su fórmula general es: M(OH)m

**N. con prefijos multiplicadores:** Comienza con la palabra **hidróxido** precedida por el **prefijo numeral** que indica el número de grupos OH-, la preposición **de** y el **nombre del metal**. El prefijo mono puede omitirse.

**Indicando los números de oxidación:** Comienza con la palabra **hidróxido**, seguida de la preposición **de** y el **nombre del metal** con su **valencia** entre paréntesis en números romanos cuando puede actuar con más de una.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fórmula | Prefijos | Nº de oxidación |
| Al (OH)3  | Trihidróxido de aluminio | Hidróxido de aluminio |
| Fe(OH)2 | Dihidróxido de hierro | Hidróxido de hierro (II) |
| AgOH | Hidróxido de plata | Hidróxido de plata |

Formula: Hidróxido de litio, hidróxido de bario, hidróxido de magnesio, hidróxido de mercurio (I), hidróxido de hierro (III), hidróxido de cinc, tetrahidróxido de manganeso, hidróxido de níquel (II).

Nombra: NaOH, Co(OH)2, CuOH, Au(OH)3, LiOH, Ba(OH)2, Pb(OH)4

* 1. **OXOÁCIDOS**

**Son compuestos formados por la unión de un oxoanión con el catión H+**

**Fórmula general: HaXbOc  El hidrógeno actúa con estado de oxidación +1, el oxígeno con -2 y el elemento central puede ir con distintos estados de oxidación siempre positivo.**

**Para obtener la fórmula del oxoácido se añaden tantos hidrógenos como corresponde a la carga del oxoanión correspondiente.**

**N. Tradicional: Se nombra igual que el oxoanión del que procede cambiando la terminación –ito por –oso y –ato por –ico.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ****Oxoanión**** | ****Oxoácido**** | ****Tradicional**** |
| ****NO2-**** | **HNO2** | **Ácido nitroso** |
| ****SO42-**** | **H2SO4** | **Ácido sulfúrico** |
| ****SiO44-**** | **H4SiO4** | **Ácido ortosilícico** |

## ***Formula:* ***Ácido hipobromoso, ácido bromoso, ácido brómico, ácido perbrómico, ácido nitroso, ácido teluroso, ácido carbónico, ácido ortofosfórico, ácido difosfórico, ácido ortobórico, ácido mangánico, ácido dicrómico, ácido disilícico, ácido pirofosforoso, ácido perclórico, ácido yódico, ácido sulfuroso, ácido pirofosforoso, ácido permangánico.*****

## ***Nombra:* ***HIO, HIO2, HIO3, HIO4, HNO2, HNO3, H2SeO2, H2SO3, H3PO4, H4P2O5, H2SiO3, HPO2, H3AsO3, H3BO3, H2CrO4, H2Cr2O7, HMnO4*****

* 1. **OXISALES (sales de los oxoácidos)**

Cabe distinguir dos tipos de sales, según contengan o no, hidrógenos ácidos. Si no tienen hidrógeno se les llama oxisales, si lo tienen, sales ácidas.

Las **oxisales** proceden de la reacción de neutralización entre un oxoácido y un hidróxido metálico, que produce la correspondiente sal y agua.

 **Para formularlas**, se considerarán la unión del oxoanión correspondiente (parte negativa), con el catión positivo. Una vez formulado el oxoanión, se coloca primero el catión, a continuación el oxoanión y se intercambian las valencias. Si la valencia del catión no es uno, el oxoanión debe ir entre paréntesis.

**N. tradicional:** Se nombra con el **nombre del oxoanión** seguido de la preposición **de** el **nombre del catión.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Oxoanión | Catión | Fórmula de la sal | Nombre |
| CO32- | Fe2+ | FeCO3 | Carbonato de hierro (II) |
| CO32- | Fe3+ | Fe2(CO3)3 | Carbonato de hierro (III) |
| BO33- | Na+ | Na3BO3 | Ortoborato de sodio |

***Formula:*** *Nitrato de potasio, pirofosfato de níquel (II), sulfato de hierro (III), silicato o metasilicato de magnesio; Nitrito de calcio; Sulfito de amonio; carbonato de sodio; Perclorato de potasio; sulfito de hierro (II); Nitrato de cobre (II); Yodato de mercurio (I); Dicromato de plata; Pirofosfato de plomo (II); Hipobromito de litio.*

***Nombra:***LiNO3; Ca(ClO3); FeSO4; Al(NO2)3; Be(ClO4)2; Co2(WO4)3; MgCO3; Hg(BrO3)2; AuFO4; Sn(IO2)2;

1. **SALES ÁCIDAS**

Son sales con carácter ácido por poseer uno o más átomos de hidrógeno en su molécula. Pueden ser **oxisales ácidas** o procedentes de los iones ácidos terminados en –uro del grupo 16.

* **Oxisales ácidas:** Para formularlas, se escribe primero el catión, después el oxoanión ácido y se intercambian las valencias, simplificando si se puede. Cuando la valencia del catión es mayor que 1, el oxoanión ácido debe ir entre paréntesis.

Ej; Hidrógenocarbonato**: HCO3-** + **Fe2+ Fe(HCO3)2**

**Nomenclatura tradicional:** Primero se pone el nombre del **oxoanión ácido,**  seguido de la preposición **de** y el **nombre del catión.** Por lo tanto la sal anterior se llamaría hidrógenocarbonato de hierro (II).

* **Sales ácidas de los halogenuros:** Para formularlas se escribe primero el catión, después el halogenuro ácido y se le coloca a este la valencia del catión. Si la valencia es mayor que uno, la parte negativa debe ir entre paréntesis.

Ej: Hidrógenosulfuro: **HS- + Ba2+ Ba(HS)**

**Nomenclatura:** Se nombra primero la parte negativa seguido del nombre del catión: hidrógenosulfuro de bario.

**SALES DOBLES, TRIPLES…**

Una sal puede ser doble, triple, etc, por contener más de un catión, más de un anión o por ambas razones.

**Formulación**: Las fórmulas se escriben poniendo primero los cationes y a continuación los aniones, ordenados alfabéticamente unos y otros. En la formulación de estas sales es necesario tener en cuenta simplemente el **principio de electroneutralidad**, esto es, el número total de cargas positivas procedentes de los diferentes cationes, debe ser igual al de las cargas negativas.

**Nomenclatura:** Estos compuestos se nombran citando en primer lugar los aniones, a continuación los cationes, ordenados unos y otros alfabéticamente y separados por guiones. Los prefijos numéricos no se tienen en cuenta al deducir la ordenación alfabética. Algunas veces no coincide el orden de escritura de los cationes y aniones con el de citación.

|  |  |
| --- | --- |
| Fórmula | Nombre tradicional |
| KNaCO3 | Carbonato de potasio-sodio |
| CaNa2(SO4)2 | Sulfato de calcio-disodio |
| MgNH4(PO4) | Fosfato de amonio-magnesio |
| BaNi(SiO4) | Ortosilicato de bario-níquel (II) |

1. Un ion es una especie química con carga. Puede ser positivo, entonces se llama catión o negativo, anión. Los iones pueden ser monoatómicos, diatómicos…poliatómicos [↑](#footnote-ref-1)
2. El ión CN- es poliatómico pero también los veremos dentro del grupo de los iones terminados en uro. Se trata del **ión cianuro** [↑](#footnote-ref-2)