

*Guía
para la
formulación
química inorgánica*



Hola ¡bienvenid@ a esta guía!, mi nombre es Beatriz Pradillo, autora de www.orbitalesmoleculares.com

El objetivo de este texto es introducirte en las bases de la formulación y la nomenclatura en química inorgánica. Se trata de un aspecto básico para entender el lenguaje de la Química y, a través de ello, aprender y trabajar con los conceptos que proporciona esta ciencia.

En resumidas cuentas, lo que espero con este texto es que seas capaz de formular correctamente, sin que suponga para ti un suplicio aprenderlo. Intentaré que sea la explicación lo más fácil posible pero tú también debes poner de tu parte y estudiar, repasar conceptos y aprender de memoria ciertas cosas (como puede ser el valor de las valencias de los distintos elementos).

Sobretudo espero que te sea de ayuda esta guía. ¡Empecemos!

Índice

| | |
|---|----|
| 1.- Valencia y número de oxidación..... | 4 |
| 1.1- Metales..... | 5 |
| 1.2.- No metales..... | 5 |
| 1.3- Casos especiales..... | 7 |
| 1.4- Números oxidación más frecuentes..... | 7 |
| 1.5.- Reglas para asignar estados de oxidación..... | 9 |
| 2.- Nomenclatura..... | 9 |
| 2.1.- Óxidos..... | 10 |
| 2.2.- Peróxidos..... | 11 |
| 2.3.- Hidróxidos..... | 11 |
| 2.4.- Oxoácidos..... | 12 |
| 2.5.- Hidruros..... | 13 |
| 2.6.- Ácidos hidrácidos..... | 14 |
| 2.7.- Sales..... | 15 |
| 2.7.1.- Sales neutras..... | 15 |
| 2.7.2.- Sales volátiles..... | 16 |
| 2.7.3.- Oxisales..... | 16 |
| 3.- Te puede ayudar..... | 17 |

1.- Valencia y número de oxidación

Para poder formular de forma adecuada, es fundamental conocer bien los números de oxidación o valencias que puede poseer cada elemento.

La valencia es la capacidad de combinación de un átomo o un conjunto de átomos.

La valencia es un número, que nos indica el número de electrones que gana, pierde o comparte un átomo con otro átomo o conjunto de átomos. Es el número de cargas que tendría un átomo o una sustancia si los electrones del enlace fueran transferidos completamente en el sentido que determina la diferencia de electronegatividades entre los átomos que se enlazan. La **electronegatividad** de un elemento se define como su **tendencia a captar electrones**.

El número o estado de oxidación de un elemento se puede definir como su valencia con signo positivo o negativo. Es el número de cargas que tendría un átomo o una sustancia si los electrones del enlace fueran transferidos completamente en el sentido que determina la diferencia de electronegatividades entre los átomos que se enlazan. La electronegatividad de un elemento se define como su tendencia a captar electrones.

Cuando se trata de moléculas y otras especies neutras, la suma de los números de oxidación es cero.

¿Qué diferencia existe entre número de oxidación y valencia?

La valencia son los electrones que ese átomo pone en juego en un enlace. Son los electrones que se ganan, pierden o comparten. **La valencia a diferencia del número de oxidación, no tiene signo.**

El número o estado de oxidación tiene signo porque considera a las uniones como iónicas por tanto:

- Es positivo si el átomo pierde electrones o los comparte con un átomo que tenga tendencia a ganarlos (más electronegativo).
- Es negativo si el átomo gana electrones. La tendencia a ganar o perder depende de cuantos electrones tengan en el último nivel por cuanto los átomos reaccionan para alcanzar la configuración de un gas noble por ser ésta más estable.

Los metales tienen números de oxidación positivos porque tienden a ceder electrones.

Los no metales tienen números de oxidación negativo porque en una unión iónica tienden a ganar electrones.

1.1- Metales

| Valencia 1 | | | | | | |
|------------|-------|---------|---------|-------|---------|-------|
| Litio | Sodio | Potasio | Rubidio | Cesio | Francio | Plata |
| Li | Na | K | Rb | Cs | Fr | Ag |

| Valencia 2 | | | | | | | |
|------------|----------|--------|-----------|-------|-------|------|--------|
| Berilio | Magnesio | Calcio | Estroncio | Bario | Radio | Zinc | Cadmio |
| Be | Mg | Ca | Sr | Ba | Ra | Zn | Cd |

| Valencia 3 |
|------------|
| Aluminio |
| Al |

| Valencia 1, 2 | |
|---------------|----------|
| Cobre | Mercurio |
| Cu | Hg |

| Valencia 1, 3 |
|---------------|
| Oro |
| Au |

| Valencia 2, 3 | | |
|---------------|---------|--------|
| Hierro | Cobalto | Níquel |
| Fe | Co | Ni |

| Valencia 2, 4 | | |
|---------------|-------|---------|
| Estaño | Plomo | Platino |
| Sn | Pb | Pt |

1.2.- No metales

| Valencia (-) 1 (+) 1 |
|----------------------|
| Hidrógeno |
| H |

| Valencia (-) 1 |
|----------------|
| Flúor |
| F |

| Valencia (-) 1 (+) 1, 3, 5, 7 | | |
|-------------------------------|-------|------|
| Cloro | Bromo | Yodo |
| Cl | Br | I |

| Valencia (-) 2 |
|----------------|
| Oxígeno |
| O |

| Valencia (-) 2 (+) 4, 6 | | |
|-------------------------|---------|--------|
| Azufre | Selenio | Teluro |
| S | Se | Te |

| Valencia (-) 3 (+) 3, 5 | | |
|-------------------------|----------|-----------|
| Fósforo | Arsénico | Antimonio |
| P | As | Sb |

| Valencia (+) 3 |
|----------------|
| Boro |
| B |

| Valencia (-) 4 (+) 2, 4 |
|-------------------------|
| Carbono |
| C |

| Valencia (-) 4 (+) 4 |
|----------------------|
| Silicio |
| Si |

1.3- Casos especiales

| |
|-----------------------------------|
| Valencia (-) 3 (+) 1, 2, 3, 4, 5* |
| Nitrógeno |
| N |

*El nitrógeno posee oficialmente valencias +1, +3 y +5; pero los óxidos más estables del nitrógeno son aquellos en los que el nitrógeno está trabajando con valencias +2 y +4.

Para resolver este lío la nomenclatura tradicional rescata la antigua denominación de anhídrido, de forma que:

N_2O --> El N con valencia (+1), se llamará **anhídrido hiponitroso**

NO --> El N con valencia (+2), se llamará **óxido nitroso**

N_2O_3 --> El N con valencia (+3), se llamará **anhídrido nitroso**

NO_2 --> El N con valencia (+4), se llamará **óxido de nítrico**

N_2O_5 --> El N con valencia (+5), se llamará **anhídrido nítrico**

No te preocupes si parece complicado, a lo largo de este documento vamos a ir repasando las diferentes nomenclaturas.

| |
|-----------------------|
| Valencia (+) 2, 3, 6* |
| Cromo |
| Cr |

*El Cromo actúa con valencia +6 cuando actúa como No Metal

| |
|-----------------------------|
| Valencia (+) 2, 3, 4, 6, 7* |
| Manganeso |
| Mn |

*El Manganeso actúa con valencias +4, +6, +7 cuando actúa como No Metal

1.4- Números oxidación más frecuentes

| [oxoácidos y oxoaniones] | | | | | | | | | | [no metales] | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-------|--------|----|-----|-------|--------|----|------------------|------------------|------------------|------|------------|-----|---------------|--------|----|----|
| IA | IIA | | +3, +6 | | | | | | | | III A | IV A | VA | VIA | VII A | VIII A | | |
| H-1 | Li | Be | | | | | | | | | | B | C | N | O | F | He | |
| Na | Mg | III B | IV B | VB | VIB | VII B | VIII B | ← | VIII B | → | IB | IIB | Al | Si | P | S | Cl | Ar |
| K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni ⁺³ | Cu ⁺² | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr | |
| Rb | Sr | Y | | | Mo | Tc | | | Pd ⁺⁴ | Ag ⁺² | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe | |
| Cs | Ba | La | | | W | Re | | | Pt ⁺⁴ | Au ⁺³ | Hg ⁺¹ | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn | |
| Fr | Ra | Ac | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +1 | +2 | +3 | +2, +3 | | | | | | +2 | +1 | +2 | +3 | +2, +4 | | +1, +3, +5, 7 | | | |
| [óxidos, hidróxidos, hidruros] | | | | | | | | | | +1, +3, +5 | | | +2, +4, +6 | | | | | |

lantánidos y actínidos ⇒ en general, +3 y +4

En la imagen anterior puedes ver los números de oxidación más frecuentes (no se señalan todos), pero así puede ser más fácil ver dónde están situados los elementos dentro de la tabla periódica y recordar sus números de oxidación.

- ✓ Para que no te resulte tan tedioso el aprender las valencias de las tablas anteriores, vamos a ver unos **conceptos que te pueden ayudar a recordar la valencia de un elemento**:
- Por un lado encontramos la **valencia positiva máxima**, siendo un número positivo que hace referencia a la capacidad máxima que posee el átomo para combinarse. Dicho número coincide con el grupo al cual pertenece dentro de la tabla periódica de los elementos químicos. Como ejemplo podemos poner el cloro, el cual pertenece al grupo VII de la tabla periódica y por lo tanto su valencia positiva (máxima) es igual a 7.
- En cuanto a las **valencias negativas**, estas hacen reflejo a la capacidad que posee el átomo de poder combinarse con otro como en el caso anterior. Dicho número negativo puede hallarse contando lo que le falta a la valencia positiva máxima para llegar al número 8, pero siempre con signo negativo. Por ejemplo, siguiendo con el caso del cloro, su valencia máxima positiva es de 7, y si le restamos 8, nos dará -1, siendo precisamente este número negativo la valencia máxima negativa para este elemento

1.5.- Reglas para asignar estados de oxidación

1. El estado de oxidación de todos los elementos en estado libre, no combinados con otros, es de cero (ejemplo: Na, Cu, Mg, H₂, O₂, Cl₂, N₂).
2. El estado de oxidación del H es de +1, excepto en los hidruros metálicos, en los que es de -1 (ejemplo: NaH, CaH₂).
3. El estado de oxidación del O es de -2, excepto en los peróxidos, en los que es de -1, en los superóxidos que es -1/2 y en el OF₂, donde es de +2.
4. El estado de oxidación del elemento metálico de un compuesto iónico es positivo.
5. En los compuestos covalentes, el número de oxidación negativo se asigna al átomo más electronegativo y todos los demás son positivos.
6. La suma algebraica de los estados de oxidación de los elementos de un compuesto es cero.

✓ **Para ampliar:** http://www.mcgraw-hill.es/bcv/tabla_periodica/ficheros/tabla_periodica2.pdf

(nota: los elementos a partir del 110 no están actualizados, pero para el resto de elementos, que nos interesan más, viene información muy completa y útil).

2.- Nomenclatura

Para nombrar los compuestos químicos inorgánicos se siguen las normas de la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada). Se aceptan tres tipos de nomenclaturas para los compuestos inorgánicos: la sistemática, la nomenclatura de stock y la nomenclatura tradicional.

◆ Nomenclatura sistemática o IUPAC

Para nombrar compuestos químicos según esta nomenclatura se utilizan los prefijos:

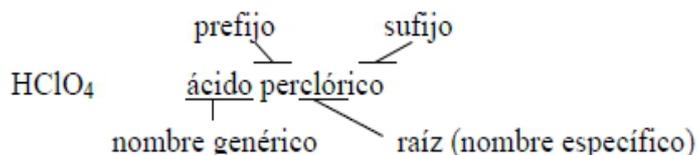
MONO_, DI_, TRI_, TETRA_, PENTA_, HEXA_, HEPTA_ ...

◆ Nomenclatura de stock.

Cuando el elemento que forma el compuesto tiene más de una valencia, ésta se indica al final, en números romanos y entre paréntesis.

◆ Nomenclatura tradicional.

Para poder distinguir con qué valencia funcionan los elementos en ese compuesto se utilizan una serie de prefijos y sufijos: por ejemplo el caso del HClO₄.



Dependiendo de los números de oxidación posibles, se nombran, de menor a mayor, con los siguientes prefijos y sufijos:

$\frac{\text{si hay tres posibles}}{\text{hipo...oso, } \underline{\text{...oso, ...ico}}, \text{ per...ico}}$
 $\frac{\text{si hay dos posibles}}{\text{si hay cuatro posibles}}$

2.1.- Óxidos

Son compuestos binarios formados por la combinación de un elemento y oxígeno. El oxígeno siempre actúa con número de oxidación -2 .

- Su fórmula general es: M_2O_X

donde M es un **metal** y X la valencia del metal (el subíndice 2 corresponde a la valencia del oxígeno).

- Cuando están formados por oxígeno y un no metal, por nomenclatura tradicional se denominan anhídridos. Su fórmula es la siguiente: N_2O_X
donde N es un **no metal** y la X su valencia (el 2 corresponde a la valencia del oxígeno).

¡Recuerda!: Las valencias de los elementos se intercambian entre ellos y se ponen como subíndices; si la valencia es par se simplifica.

- ✓ Veamos algunos ejemplos para entenderlo mucho mejor:

| Valencia | Fórmula | N. Sistemática o IUPAC | N. Stock | N. Tradicional |
|----------|-------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | Na_2O | Monóxido de sodio | Óxido de sodio | Óxido sódico |
| 2 | $Fe_2O_2 = FeO$ | Monóxido de hierro | Óxido de hierro (II) | Óxido ferroso |
| 3 | Fe_2O_3 | Trióxido de dihierro | Óxido de hierro (III) | Óxido férrico |
| 4 | $Pb_2O_4 = PbO_2$ | Dióxido de plomo | Óxido de plomo (IV) | Óxido plúmbico |
| 4 | $Se_2O_4 = SeO_2$ | Dióxido de selenio | Óxido de selenio (IV) | Anhídrido selenioso |
| 5 | Br_2O_5 | Pentaóxido de bromo | Óxido de bromo (V) | Anhídrido brómico |
| 6 | $S_2O_6 = SO_3$ | Trióxido de azufre | Óxido de azufre (VI) | Anhídrido sulfúrico |
| 7 | Cl_2O_7 | Heptaóxido de dicloro | Óxido de cloro (VII) | Anhídrido perclórico |

Como has comprobado, **la regla general para nombrarlos es:**

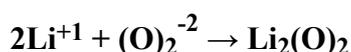
(prefijo) óxido de (prefijo) nombre del metal / no metal

2.2.- Peróxidos

Los peróxidos se obtienen por reacción de un óxido con oxígeno monoatómico y se caracterizan por llevar el grupo peróxido o unión peroxídica (-o-o-). Son compuestos diatómicos en donde participan el grupo peróxido y un metal. En este caso, el oxígeno monoatómico actúa con número de oxidación -1.

- Su fórmula general es del tipo $M_2(O_2)_n$

donde M es el elemento metálico, O es oxígeno y n es la valencia del elemento metálico.



En la nomenclatura tradicional se utiliza el nombre peróxido en lugar de óxido y se agrega el nombre del metal con las mismas reglas generales para los óxidos en esta nomenclatura. En las nomenclaturas Stock y sistemática se nombran los compuestos con las mismas reglas generales para los óxidos.

- ✓ Veamos algunos ejemplos

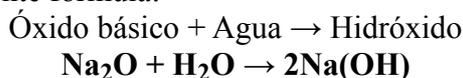
| Valencia | Fórmula | N. Sistemática o IUPAC | N. Stock | N. Tradicional |
|----------|--|-------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | H ₂ O ₂ | Peróxido de dihidrógeno | Peróxido de hidrógeno | Peróxido hidrógénico |
| 1 | Na ₂ O ₂ | Peróxido de sodio | Peróxido de sodio | Peróxido sódico |
| 2 | Ca ₂ (O ₂) ₂ = Ca(O ₂) | Peróxido de calcio | Peróxido de calcio | Peróxido cálcico |
| 2 | Zn ₂ (O ₂) ₂ = Zn(O ₂) | Peróxido de zinc | Peróxido de zinc (II) | Peróxido zíncico |

2.3.- Hidróxidos

Son compuestos formados por un metal y el grupo hidroxilo (OH). El grupo -OH siempre tiene valencia 1.

- Su fórmula general es: $M(OH)_X$
donde M es un metal y X la valencia del metal

En realidad, los hidróxidos son compuestos ternarios básicos formados por la unión de un óxido básico con agua, según la siguiente fórmula:



- ✓ Más ejemplos para que quede clara su formulación:

| Valencia | Fórmula | N. Sistemática o IUPAC | N. Stock | N. Tradicional |
|----------|---------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | NaOH | Hidróxido de sodio | Hidróxido de sodio | Hidróxido sódico |
| 2 | Ca(OH) ₂ | Dihidróxido de calcio | Hidróxido de calcio | Hidróxido cálcico |
| 3 | Al(OH) ₃ | Trihidróxido de aluminio | Hidróxido de aluminio | Hidróxido alumínico |
| 4 | Pb(OH) ₄ | Tetrahidróxido de plomo | Hidróxido de plomo (IV) | Hidróxido plúmbico |

2.4.- Oxoácidos

Son compuestos ternarios formados por un no metal, oxígeno e hidrógeno. Se obtienen a partir del óxido, ácido o anhídrido correspondiente sumándole una molécula de agua.

La fórmula general para los oxácidos es: **H + NoMetal + O**

Anhídrido + Agua → oxácido



$\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_x = \text{H}_a\text{N}_b\text{O}_c$, donde H es hidrógeno, N no metal y O oxígeno

Reglas de nomenclatura:

- En el sistema tradicional se les nombra con las reglas generales para los anhídridos sustituyendo la palabra anhídrido por ácido. Esta es la nomenclatura más usada. **Recuerda:**

si hay tres posibles

 hipo...oso, ...oso, ...ico, per...ico
 si hay dos posibles

 si hay cuatro posibles

- Para el sistema Stock comienza con la palabra ácido, seguido del prefijo que indica el número de oxígenos más la palabra oxo seguido del prefijo que indica el número de átomos del elemento no metálico, seguido de la raíz del elemento no metálico terminado en -ico y en números romanos indicamos su valencia.

ácido + prefijo oxígenos + oxo + raíz + ico + (valencia)

- Y para la nomenclatura sistemática se indica el número de átomos de oxígeno con el prefijo correspondiente seguido de la partícula “oxo” unida al nombre del no metal y el sufijo -ato, en números romanos indicamos la valencia del elemento no metálico y por último se agrega al nombre las palabras “de hidrógeno”.

prefijo oxígenos + oxo + raíz + ato + (valencia) + de hidrógeno

✓ Como es normal, lo entenderás más fácilmente con ejemplos:

| Valencia | Fórmula | N. Sistemática o IUPAC | N. Stock | N. Tradicional |
|----------|--|-----------------------------------|------------------------------|---------------------|
| 2 | $\text{SO} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_2$ | Dioxosulfato (II) de hidrógeno | Ácido dioxosulfúrico (II) | Ácido hiposulfuroso |
| 4 | $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$ | Trioxosulfato (IV) de hidrógeno | Ácido trioxosulfúrico (IV) | Ácido sulfuroso |
| 6 | $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ | Tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno | Ácido tetraoxosulfúrico (VI) | Ácido sulfúrico |

Ya que para nombrar a los compuestos se necesita saber con qué números de oxidación trabajan los elementos. Como se describe la fórmula general para estos compuestos es **H + NoMetal + O**, donde el oxígeno es el elemento más electronegativo, el hidrógeno y el no metal son los elementos más electropositivos. El hidrógeno trabaja con la valencia +1 y el oxígeno con la valencia -2, *siempre en estos compuestos*.

Por ejemplo: H_2SO_4

- Como hay 4 átomos de oxígeno y su número de oxidación es -2, en total para los oxígenos la carga sería de -8.
- De la misma manera, como hay 2 hidrógenos y este tiene oxidación +1, la carga para este elemento es de +2.
- Como la suma de las cargas debe ser igual a cero, entonces el azufre trabajara con la valencia +6. Esta sería la operación: $\text{H}_2^{+1} + \text{S}^{+6} + \text{O}_4^{-2} \Rightarrow (+1) 2 + (+6) + (-2) 4 = 0$.
- Como el azufre trabaja con +6 su terminación o sufijo sería -ico y el compuesto se nombraría “ácido sulfúrico”.

➔ Otra forma de calcular el número de oxidación del no metal.

La fórmula general de los oxoácidos es $\text{H}_a\text{N}_b\text{O}_c$, donde el hidrógeno actúa con número de oxidación +1, el oxígeno actúa con número de oxidación -2 y el número de oxidación del elemento no metálico se puede calcular según la siguiente fórmula: $X = (2c - a) / b$

2.5.- Hidruros

Son compuestos binarios formados por un metal e hidrógeno.

- Su fórmula general es MH_x donde M es un metal y la X la valencia del metal.

En este tipo de compuestos los metales actúan con valencias positivas mientras que el hidrógeno actúa con valencia -1

✓ Vamos con los ejemplos:

| Valencia | Fórmula | N. Sistemática o IUPAC | N. Stock | N. Tradicional |
|----------|------------------|------------------------|-------------------------|-------------------|
| 1 | NaH | Monohidruro de sodio | Hidruro de sodio | Hidruro sódico |
| 2 | FeH ₂ | Dihidruro de hierro | Hidruro de hierro (II) | Hidruro ferroso |
| 3 | FeH ₃ | Trihidruro de hierro | Hidruro de hierro (III) | Hidruro férrico |
| 4 | SnH ₄ | Tetrahidruro de estaño | Hidruro de estaño (IV) | Hidruro estánnico |

Los hidruros volátiles son combinaciones de hidrógeno junto a uno de los siguientes elementos: N, P, As, Sb, C, Si y B. Todos ellos actúan con valencia 3 salvo el C y el Si que actúan con valencia 4.

Como en el caso de los hidruros metálicos, los hidruros volátiles se formulan anteponiendo en primer lugar el elemento correspondiente seguido del hidrógeno siendo intercambiadas sus valencias.

- La fórmula de los hidruros volátiles son del tipo NH_x donde N es el elemento **no metálico** y X es la valencia de dicho elemento.

Se nombran mediante la nomenclatura sistemática o mediante la nomenclatura tradicional que en este tipo de compuestos reciben nombres propios. En este tipo de compuestos no se utiliza la nomenclatura de stock.

✓ Vamos a comprobarlo:

| Valencia | Fórmula | N. Sistemática o IUPAC | N. Tradicional |
|----------|------------------|-------------------------|---------------------------|
| 3 | NH ₃ | Trihidruro de nitrógeno | Amoniaco |
| 3 | PH ₃ | Trihidruro de fósforo | Fosfano (antigua fosfina) |
| 3 | AsH ₃ | Trihidruro de arsénico | Arsina |
| 3 | BH ₃ | Trihidruro de boro | Borano |
| 3 | SbH ₃ | Trihidruro de antimonio | Estibina |
| 4 | CH ₄ | Tetrahidruro de carbono | Metano |
| 4 | SiH ₄ | Tetrahidruro de silicio | Silano |

2.6.- Ácidos hidrácidos

Son combinaciones binarias entre hidrógeno junto a los halógenos (F, Cl, Br, I) exceptuando el At y con los anfígenos (S, Se, Te) exceptuando el O, los primeros actúan con valencia 1 y los segundos actúan con valencia 2. Estos compuestos presentan carácter ácido en disolución acuosa.

- Su fórmula general es H_xN donde N es el **no metal** y la X la valencia del no metal.

El hidrógeno funciona con valencia 1

Los hidrácidos se nombran utilizando la nomenclatura tradicional y la nomenclatura sistemática, no utilizándose la nomenclatura de stock.

- ✓ Lo comprobamos con ejemplos:

| Valencia | Fórmula | N. Sistemática o IUPAC | N. Tradicional |
|----------|------------------|------------------------|--------------------|
| 1 | HF | Fluoruro de hidrógeno | Ácido fluorhídrico |
| 1 | HCl | Cloruro de hidrógeno | Ácido clorhídrico |
| 2 | H ₂ S | Sulfuro de hidrógeno | Ácido sulfhídrico |

2.7.- Sales

2.7.1.- Sales neutras

Las **sales binarias son combinaciones de 2 elementos distintos del hidrógeno y del oxígeno**. La unión de un elemento metálico con un elemento no metálico forman una sal neutra, mientras que la unión de un elemento no metálico con otro elemento no metálico forman una sal volátil.

- Su fórmula general: M_aN_b

donde M es elemento metálico, N elemento no metálico, a la valencia del elemento no metálico y b la valencia del elemento metálico.

Hay que tener en cuenta que el **elemento no metálico siempre actúa con la valencia fija, y esta valencia será con la que actúa frente al hidrógeno**. Por lo tanto los elementos no metálicos tendrán las siguientes valencias:

F⁻¹, Cl⁻¹, Br⁻¹, I⁻¹, At⁻¹, S⁻², Te⁻², Se⁻², N⁻³, P⁻³, As⁻³, Sb⁻³, B⁻³, C⁻⁴, Si⁻⁴

Reglas de nomenclatura:

- Nomenclatura tradicional: se nombra el elemento no metálico terminado en *-uro* seguido del elemento metálico, se debe de tener en cuenta la valencia del elemento metálico.
- Nomenclatura de stock: se comienza nombrando la raíz del elemento no metálico terminado en *-uro* seguido por la valencia en números romanos entre paréntesis y seguido del elemento metálico junto al prefijo correspondiente a su valencia.

Cuando el elemento metálico sólo tenga una valencia no hace falta indicar con números romanos la valencia del elemento

- Nomenclatura sistemática: se indica mediante un prefijo el número de átomos del elemento

no metálico seguido del elemento no metálico terminado en *-uro* todo ello seguido del elemento metálico con su prefijo correspondiente.

- ✓ Lo entenderemos mejor con los correspondientes ejemplos:

| Fórmula | N. Sistemática o IUPAC | N. Stock | N. Tradicional |
|-------------------|------------------------|-------------------------|------------------|
| CaF ₂ | Difluoruro de calcio | Fluoruro de calcio | Fluoruro cálcico |
| FeCl ₂ | Dicloruro de hierro | Cloruro de hierro (II) | Cloruro ferroso |
| FeBr ₃ | Tribromuro de hierro | Bromuro de hierro (III) | Bromuro férrico |

2.7.2.- Sales volátiles

Son combinaciones entre **dos elementos no metales**, siendo estos elementos **distintos del oxígeno y el hidrógeno**.

- Su formulación sigue el siguiente modelo: $X_a Y_b$
donde X e Y son elementos **no metálicos**, a y b las valencias de los respectivos elementos.

Y siempre actúa con la valencia fija, y esta valencia será con la que actúa frente al hidrógeno. Por lo tanto, tendrá las siguientes valencias:

F⁻¹, Cl⁻¹, Br⁻¹, I⁻¹, At⁻¹, S⁻², Te⁻², Se⁻², N⁻³, P⁻³, As⁻³, Sb⁻³, B⁻³, C⁻⁴, Si⁻⁴

- ✓ Su formulación se puede seguir en los ejemplos:

| Fórmula | N. Sistemática o IUPAC | N. Stock | N. Tradicional |
|------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|
| NBr | Bromuro de nitrógeno | Bromuro de nitrógeno (I) | Bromuro hiponitroso |
| NBr ₃ | Tribromuro de nitrógeno | Bromuro de nitrógeno (III) | Bromuro nitroso |
| NBr ₅ | Pentabromuro de nitrógeno | Bromuro de nitrógeno (V) | Bromuro nítrico |

2.7.3.- Oxisales

Las oxisales o **sales ternarias**, son compuestos formados por **un metal, un no metal y oxígeno**. Son **consideradas como las sales de los ácidos oxoácidos**, ya que éstas se forman por la sustitución de los hidrógenos del oxoácido por un metal.

- La fórmula general es $M_a(X_b O_c)_n$
donde M es el **elemento metálico**, X es el elemento **no metálico** y O es el **oxígeno**. Los valores de a, b y c corresponden a los valores del oxoácido del que procede y n es la valencia del elemento metálico.

La nomenclatura sigue las siguientes reglas:

- Nomenclatura tradicional: se nombra de forma similar al ácido oxoácido del que procede sustituyendo la terminación **-oso** por **-ito** y la terminación **-ico** por **-ato** seguido del elemento metálico
- Nomenclatura de stock: se nombra de forma similar a la nomenclatura tradicional seguido del elemento metálico indicando la valencia con la que actúa en números romanos entre paréntesis.
- Nomenclatura sistemática: se nombra con el nombre del anión seguido por el nombre del catión y seguido por el prefijo que indica el número de átomos del elemento metálico. El número de iones se indica mediante los prefijos griegos

✓ Sus correspondientes ejemplos:

| Fórmula | proviene | N. Sistemática o IUPAC | N. Stock | N. Tradicional |
|------------------------------|-------------------------|--|-------------------------|------------------|
| NaClO_2 | HClO_2 | Clorito de sodio | Clorito de sodio | Clorito sódico |
| $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ | H_2SO_4 | tris[tetraoxosulfato (VI)] de dihierro | Sulfato de hierro (III) | Sulfato férrico |
| K_2SO_4 | H_2SO_4 | Tetraoxosulfato (VI) de potasio | Sulfato de potasio | Sulfato potásico |

3.- Te puede ayudar

“Introducción a la nomenclatura de las sustancias químicas”, W. R. Peterson, Ed. Reverté, 2ª ed., Barcelona (2011).

Espero que se te hayan aclarado muchas dudas acerca de formulación inorgánica.

Sigue todas las novedades en www.orbitalesmoleculares.com y si no lo has hecho todavía, ¡suscríbete!

