QUÍMICA INORGÁNICA: INTRODUCCIÓN A LA NOMENCLATURA Y FORMULACIÓN DE COMPUESTOS BINARIOS.

En el ámbito de la Química a cada sustancia le corresponde un nombre, que nos permite identificarla, y una fórmula, que nos proporciona la información acerca de su composición.

Los compuestos no son fruto de combinaciones al azar de los elementos de la tabla periódica, sino que son el resultado de la combinación, en unas determinadas proporciones de elementos que guardan entre sí una cierta "afinidad". Estas limitaciones vienen prefijadas por la capacidad de combinación o valencia de los elementos que, a su vez, es función de la estructura electrónica de los átomos implicados.

Actualmente, el organismo que se encarga de establecer y revisar la asignación del nombre de cada compuesto, entre otras tareas, es la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, de sus siglas en inglés).

La asignación del nombre a un compuesto químico se conoce como **nomenclatura**; está basada en su fórmula. La escritura de la fórmula a partir del nombre se denomina **formulación**.

Una vez que sabemos algunos de los elementos de la tabla periódica debemos aprender de memoria la valencia o número de oxidación de dichos elementos. Cuando los elementos químicos se combinan unos con otros, lo hacen siempre de la misma forma. Para facilitar la escritura de las fórmulas, a cada elemento se le asigna uno o varios números de oxidación, o lo que es lo mismo, una o varias valencias, cuyo significado es la carga que adoptarían al combinarse con otros elementos.

NÚMERO DE OXIDACIÓN DE LOS ELEMENTOS MÁS IMPORTANTES DE LA TABLA PERIÓDICA

NO METALES

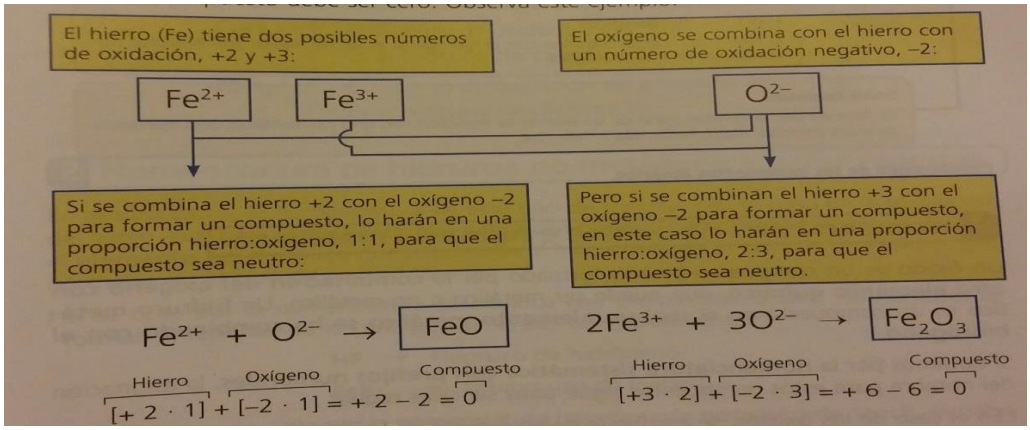
Elementos	**Símbolos**	**Número de oxidación**
Flúor	F	-1
Cloro Bromo Yodo	Cl Br I	-1 +1,+3,+5,+7
Oxígeno	O	-2
Azufre Selenio Teluro	S Se Te	-2 +2,+4,+6
Nitrógeno Fósforo	N P	-3 +1,+2,+3,+4,+5 -3 +1,+3,+5
Arsénico Antimonio	As Sb	-3 +3,+5
Boro Bismuto	B Bi	-3 +3 -3 +3,+5
Carbono Silicio	C Si	-4 +2,+4 -4 +4

METALES

Elementos	Símbolos	Nº de oxidación
Litio Sodio Potasio Rubidio Cesio Francio Plata	Li Na K Rb Cs Fr Ag	+1
Berilio Magnesio Calcio Estroncio Bario Radio Cinc Cadmio	Be Mg Ca Sr Ba Ra Zn Cd	+2
Cobre Mercurio	Cu Hg	+1,+2
Aluminio	Al	+3
Oro	Au	+1,+3
Hierro Cobalto Níquel	Fe Co Ni	+2,+3
Estaño Plomo Platino Iridio	Sn Pb Pt Ir	+2,+4
Cromo	Cr	+2,+3,+6
Manganeso	Mn	+2,+3,+4,+6,+7

Hidrógeno	H	-1 +1

La utilidad de los números de oxidación, que pueden ser positivos o negativos, radica en que **un compuesto siempre debe ser neutro**, por lo que nos permite deducir la proporción en que dos elementos se combinan; una vez escrita la fórmula, la carga total debe ser cero. Observa el siguiente ejemplo:



Teniendo en cuenta que los compuestos formados deben ser neutros, aquellos elementos que solo tienen números de oxidación positivos, como es el caso de los metales, sólo podrán combinarse con elementos no metálicos utilizando sus números de oxidación negativos.

Por ejemplo, cuando el plomo (Pb) se combina utilizando su número de oxidación +4 con el azufre (S), aunque este elemento tiene varios números de oxidación, sólo podrá utilizar el negativo, -2, para que el conjunto resulte neutro.

2. NORMAS PRÁCTICAS SOBRE FORMULACIÓN

- Se escribe siempre en primer lugar el símbolo del elemento o radical que actúe con valencia positiva y después el que actúe con valencia negativa. Se nombran en orden inverso.
- Se piensa en las respectivas valencias con que actúan los elementos o grupos de elementos.
- Se intercambian las respectivas valencias, colocándolas en forma de subíndice en los átomos.
- Si se puede, se simplifican los subíndices, teniendo en cuenta que deben ser números enteros y que el subíndice 1 no se escribe.

  - Ejemplo:

  El oxígeno (O) tiene valencia -2
  El carbono (C) tiene valencias -4, +2, +4

  Si queremos formar compuestos con estos elementos tenemos las siguientes opciones:

  C_2O_2 ⟶ CO ⟶ Monóxido de carbono

  C_2O_4 ⟶ CO_2 ⟶ Dióxido de carbono

3. NOMENCLATURAS.

Para nombrar los compuestos químicos inorgánicos se siguen las normas de la IUPAC. Se aceptan tres tipos de nomenclaturas para los compuestos inorgánicos, nosotros estudiaremos dos de ellas: la nomenclatura con prefijos multiplicadores y la nomenclatura con números de oxidación.

a) **Nomenclatura con prefijos multiplicadores**: para nombrar los compuestos químicos según esta nomenclatura se utilizan los prefijos mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-, hepta-…….
   Ejemplo: I_2O: Monóxido de diodo
   Cl_2O_3: Trióxido de dicloro

b) **Nomenclatura con números de oxidación**: se indica la valencia del metal con números romanos entre paréntesis inmediatamente detrás del nombre (sólo si tiene más de una valencia)
Ejemplo: Fe_2O_3: Óxido de hierro (III)
FeO: Óxido de hierro (II)

4. COMPUESTOS BINARIOS.

Se denominan compuestos binarios aquellos que están formados por solo dos elementos químicos diferentes. A su vez, los compuestos binarios se clasifican de acuerdo con su composición de la siguiente manera.

4.1. **Óxidos**.
Son compuestos binarios formados por la combinación de un elemento y oxígeno.
Hay dos clases de óxidos que son los óxidos básicos y los óxidos ácidos (anhídridos).

4.1.1 Óxidos básicos.
Son compuestos binarios formados por la combinación de un metal y el oxígeno. Su fórmula general es:

$$M_2Ox$$

Donde M es un metal y X la valencia del metal (el 2 corresponde a la valencia del oxígeno que se simplificará cuando se pueda)
Recuerda que las valencias de los elementos se intercambian entre ellos, para que el compuesto quede neutro, y se ponen como subíndices. (Si es posible debemos simplificar)

Ejemplos:

Valencia	Fórmula	N. con prefijos multiplicadores	N. con nº de oxidación
1	Na_2O	Monóxido de disodio	Óxido de sodio
2	Fe_2O_2= FeO	Monóxido de hierro	Óxido de hierro (II)

4.1.2 Óxidos ácidos o anhídridos.

Son compuestos binarios formados por un no metal y oxígeno. Su fórmula general es:

$$N_2O_x$$

Donde N es un no metal y la X la valencia del no metal (el 2 corresponde a la valencia del oxígeno que se simplificará cuando se pueda)

Recuerda que las valencias de los elementos se intercambian entre ellos, para que el compuesto quede neutro, y se ponen como subíndices. (Si la valencia es par se simplifica)

Ejemplos:

Valencia	Fórmula	N. con prefijos multiplicativos	N. nº de oxidación
1	Cl_2O	Monóxido de dicloro	Óxido de cloro (I)
2	SO	Monóxido de azufre	Óxido de azufre (II)
5	Br_2O_5	Pentaóxido de dibromo	Óxido de bromo (V)

4.2. Hidruros

4.2.1 Hidruros metálicos

Son compuestos binarios formados por un metal e hidrógeno. Su fórmula general es:

$$MH_x$$

Donde M es el metal y X la valencia del metal.
En ellos el hidrógeno actúa con valencia -1. Se nombran con la palabra hidruro seguida del nombre del metal.

Ejemplos:

Valencia	Fórmula	N. con prefijos multiplicativos	N. nº de oxidación
1	NaH	Monohidruro de sodio	Hidruro de sodio
3	FeH_3	Trihidruro de hierro	Hidruro de hierro (III)

4.2.2 Haluros de hidrógeno

Son compuestos binarios formados por un no metal e hidrógeno. Su fórmula general es:

$$H_xN$$

Donde N es el no metal y X la valencia del no metal.
El hidrógeno funciona con valencia +1. Se nombran con el nombre del no metal terminado en -uro y después la palabra hidrógeno.
En estos compuestos usaremos la nomenclatura tradicional

Ejemplos:

Valencia	Fórmula	N.tradicional (cuando están en disolución)	N. tradicional (cuando están en estado puro
1	HCl	Ácido clorhídrico	Cloruro de hidrógeno
2	H_2S	Ácido sulfhídrico	Sulfuro de hidrógeno

4.2.3 Hidruros volátiles.

Son compuestos binarios formados por un semimetal más hidrógeno. Su fórmula general es:

$$SMH_x$$

Donde SM es el semimetal y X la valencia del semimetal.
Los semimetales son: nitrógeno, fósforo, arsénico, antimonio, carbono, silicio y boro. En algunos casos reciben nombres especiales.

Ejemplos:

Valencia	Fórmula	N. con prefijos multiplicativos	N. tradicional
3	NH_3	Trihidruro de nitrógeno	Amoníaco
4	CH_4	Tetrahidruro de carbono	Metano

4.3 Sales

4.3.1 Sales neutras

Son compuestos binarios formados por un metal y un no metal. Su fórmula general es:

$$M_xNM_x$$

Donde M es el metal, NM el no metal y X la valencia con la que actúan los elementos.
Se nombran con el nombre del no metal seguido del sufijo -uro.

Ejemplos:

Valencia	Fórmula	N. con prefijos multiplicativos	N. con nº de oxidación
1	KF	Fluoruro de potasio	Fluoruro de potasio
2	$FeCl_2$	Dicloruro de hierro	Cloruro de hierro (II)

4.3.2 Sales volátiles

Son compuestos binarios formados por no metales y no metales. Su fórmula general es:

$$NM_xNM_x$$

Donde NM son los no metales y X la valencia con la que actúan los elementos.
Se coloca a la derecha el elemento que esté más arriba y más a la derecha en la tabla periódica (y con valencia negativa) y a ese se le añade el sufijo -uro al nombrar el compuesto.
Solo se nombran con la nomenclatura sistemática y de Stock.

Ejemplos:

Valencia	**Fórmula**	**N. con prefijos multiplicativos**	**N. con nº de oxidación**
1	BrCl	Cloruro de bromo	Cloruro de bromo (I)
3	BrF_3	Trifluoruro de bromo	Fluoruro de bromo (III)