

Introducción

La química tiene como objetivo el estudio de la materia, su naturaleza, estructura, propiedades y transformaciones que en ella pueden ocurrir. Entendemos por materia como todo aquello que existe, encontrándonos que regularmente siempre está formando mezclas de distintos tipos de materiales que podemos separar y diferenciar de acuerdo a su comportamiento y referirnos a ellas con el término sustancias.

Dentro de la gran diversidad de sustancias existentes podemos formar dos grupos; uno reúne a poco más de un centenar de **sustancias simples o elementos** y el otro, al gran número de **sustancias compuestas**, formadas precisamente por combinaciones entre las sustancias elementales. Una sustancia es simple cuando no puede ser descompuesta en otra más sencilla al aplicar algún método (físico o químico). Las **sustancias compuestas** pueden descomponerse en sustancias simples, se representan mediante fórmulas las cuales están constituidas por los Elementos que forman al compuesto.

La valencia es la capacidad que tiene un átomo de un elemento para combinarse con los átomos de otros elementos y formar compuestos. Por tanto también se puede definir como el número de enlaces que forma un átomo. La valencia, entendida como estado de oxidación o número de oxidación, es un número, positivo o negativo que nos indica el número de electrones que pierde o gana, respectivamente, o comparte un átomo con otro átomo o átomos. A cada elemento dentro de un compuesto se le asigna un número positivo o negativo denominado índice, número o *grado de oxidación*. Dicho índice, que puede considerarse como el número de electrones perdidos o ganados en el ion correspondiente (en el supuesto de que todos los compuestos fueran iónicos). Los índices de oxidación solo se asignan a los diferentes elementos cuando se hallan formando un compuesto. El índice de oxidación de un elemento sin combinar es cero. Cuando se analiza con detenimiento se advierte la existencia de ciertas relaciones entre el índice de oxidación de un elemento y su posición en el sistema periódico de modo que es posible deducir las siguientes reglas básicas:

- a) Los elementos metálicos tienen índices de oxidación positivos.
- b) Los elementos no metálicos pueden tener índices de oxidación tanto positivos como negativos.
- c) El índice de oxidación positivo de un elemento alcanza como máximo el valor del grupo (columna) al que pertenece dentro del sistema periódico. En el caso de que tome otros valores, éstos serán más pequeños, soliendo ser pares o impares según el grupo en cuestión sea par o impar.
- d) El índice de oxidación negativo de un elemento viene dado por la diferencia entre ocho y el número del grupo al que pertenece dentro del sistema periódico.

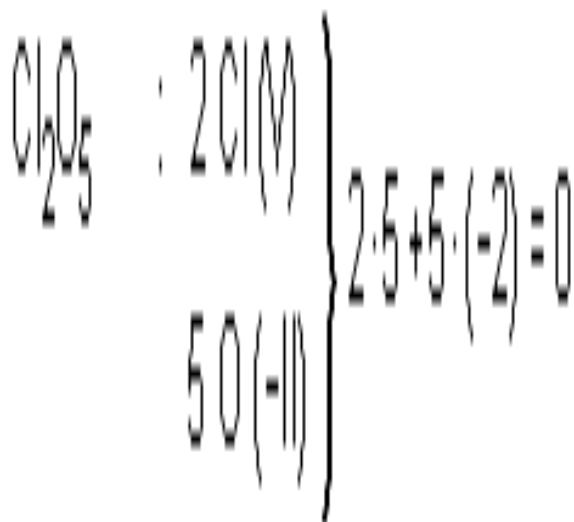
Nomenclatura Química

La **nomenclatura química** es el sistema de normas, comunes en todo el mundo, para denominar a los elementos y a los compuestos químicos. La Unión internacional de Química Pura y Aplicada (I.U.P.A.C.) es la que se encarga de la formulación y nomenclatura de estas sustancias. Hoy en día se conocen poco más de diez millones de compuestos químicos. Debido al número de elementos que constituyen un compuesto inorgánico, se les clasifica en *compuestos binarios* y *compuestos ternarios* según estén constituidos por 2 ó 3 elementos. También existen los compuestos poli atómicos que corresponden a los constituidos por más de tres elementos diferentes.

Se aceptan tres tipos de nomenclaturas para los compuestos inorgánicos, la nomenclatura sistemática, la nomenclatura Stock y finalmente la nomenclatura tradicional. La nomenclatura sistemática sirve para nombrar compuestos químicos utilizando los prefijos: MONO-, DI-, TRI-, TETRA-, PENTA-, HEXA-, HEPTA-.

La nomenclatura de stock indica la valencia del el elemento entre paréntesis y con números romanos. Finalmente la nomenclatura tradicional sirve para poder distinguir con qué valencia funcionan los elementos en ese compuesto se utilizan una serie de prefijos y sufijos.

Siempre tiene que existir neutralidad eléctrica. Esto quiere decir que la suma algebraica de los índices de oxidación de cada uno de los átomos que intervienen en la fórmula ha de ser igual a cero. Un ejemplo se muestra a continuación.



• Compuestos Binarios:

Corresponden a los que están formados por átomos de dos elementos diferentes. Se escribe primero el menos electronegativo. Es decir se sigue la siguiente secuencia de los diferentes elementos: *Metales, B, Si, C, Sb, As, P, N, H, Te, Se, S, I, Br, Cl, O, F*.

Poseen una estructura muy simple y son utilizados como materia prima para procesos industriales. Los compuestos binarios más conocidos son los **oxigenados (óxidos), compuestos hidrogenados y las sales**.

Óxidos

Se llama así a la combinación binaria del oxígeno con cualquier otro elemento del sistema periódico. Su combinación se realiza de la siguiente forma: Las valencias del elemento y del oxígeno se intercambian y se ponen como subíndices. Si hay posibilidad de simplificación, ésta se realiza.

Si el elemento es un *metal* se le conoce como **óxido metálico** u **óxido básico** (Ej. Fe_2O_3 , CaO). En el caso de que fuera un *no metal* se le denomina **óxido no metálico** u **óxido ácido** (Ej. SO_3 , Cl_2O_5).

La fórmula general de los óxidos es: **ExOy**, donde:

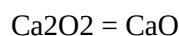
E símbolo del elemento respectivo

x la valencia o capacidad de combinación del elemento oxígeno

O símbolo del elemento oxígeno

y la valencia del elemento E

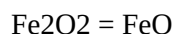
Ejemplos de formulación y de nomenclatura:



Monóxido de calcio

Óxido de calcio

Óxido cálcico



Monóxido de hierro

Óxido de hierro (II)

Óxido ferroso

Compuestos Hidrogenados:

Son compuestos binarios formados por hidrógeno y otro elemento. Estos tiene muchas aplicaciones: el amoníaco (utilizado como fertilizante), en la fábrica de explosivos, fibras plásticas y colorantes.

Para su formulacion el hidrogeno siempre tiene valencia -1 . Por ello en este caso se coloca a la derecha.

Si el elemento es un *metal*, el compuesto se llama **hidruros** (Ej. LiH, Hidruro de Litio).

La fórmula general de los hidruros metálicos es **MHy**, donde:

M símbolo del elemento metálico respectivo

H símbolo del elemento hidrógeno

y valencia del elemento M

Si es un elemento *no metálico*, perteneciente al grupo VI ó VII de la tabla periodica se denomina **hidridos ácidos o hidrácidos** (Ej. HCl, Ácido clorhídrico).

La fórmula general de los hidrácidos es **HEx**, donde:

H símbolo del hidrógeno

E símbolo del elemento no metálico respectivo

x valencia del elemento E

Si el elemento es *no metálico* pero perteneciente al grupo V, se les denomina **compuestos hidrogenados covalentes o aminas** (Ej. NH₃ amoníaco, PH₃ Fosfina).

La fórmula general de los compuestos hidrogenados covalentes es **EH₃**, donde:

E símbolo del elemento no metálico y 3 su valencia

H símbolo del elemento hidrógeno.

Ejemplos de formulación y nomenclatura:

(nomenclatura sistemática, de stock y tradicional)

FeH₃

Trihidruro de hierro

Hidruro de hierro (III)

Hidruro férrico

SnH₄

Tetrahidruro de estaño

Hidruro estaño (IV)

Hidruro estánico

Sales binarias:

Son combinaciones de un elemento metálico con uno no metálico de los grupos VIA ó VIIA, es decir con los elementos *F, Cl, Br, I, S, Se, Te*. Se las denomina en ocasiones genéricamente *sales en uro* por su terminación.

Nomenclatura

Se formulan poniendo primero el símbolo del metal y a continuación el del no metal, con los subíndices correspondientes. El subíndice de cada símbolo está relacionado con el número de valencia del otro elemento

Su formulación general de las sales binarias es **M_xE_y**:

M símbolo del metal respectivo

x Valencia del elemento no metálico. Vale 1 para los del grupo VII y 2 para los elementos del grupo VI

E símbolo del elemento no metálico

x valencia del elemento metálico M

Ejemplos de Formulación y Nomenclatura:

Sal de magnesio y azufre:

Mg S (sulfuro de magnesio)

Sal de potasio y azufre:

K₂S (sulfuro de potasio)

• Compuestos ternarios:

Como su nombre indica, son compuestos formados por la combinación de tres elementos diferentes. Constituyen la materia prima de numerosos procesos industriales (obtencción de celulosa, fertilizantes, potabilización del agua y en purificación de aguas servidas). En lo que sigue se consideran dos tipos distintos de compuestos ternarios: los *oxiácidos*, las sales neutras de oxiácidos y los hidróxidos metálicos.

Son mayormente utilizados en procesos industriales, obtención de celulosa, fertilizantes y metales como el cobre. También sirve para los tratamientos de potabilización del agua y la purificación de las aguas servidas.

Oxiácidos

Son ácidos formados por la combinación de hidrógeno H, oxígeno O y otro elemento X, por lo general no metálico. Algunos oxiácidos son el ácido sulfúrico (utilizado por la industria química para la refinación del cobre), el ácido carbónico (presente en las bebidas gaseosas y asociado al transporte gaseoso en la sangre) y el ácido nítrico (utilizado en la fabricación de diferentes productos como explosivos y fármacos). Su fórmula típica es H_aXbO_c . En ellos el oxígeno actúa con índice de oxidación $-II$, el hidrógeno con índice de oxidación I .

H y O hidrogeno y oxigeno respectivamente

E símbolo del elemento no metálico

a,b,c subíndices determinados para cada compuesto

Las reglas de la nomenclatura tradicional consisten básicamente en lo siguiente:

Ácido hipo..... oso para el grado de oxidación menor, o valencia menor.

ácido oso para el inmediato superior

ácido ico para el siguiente

ácido per... ico para el grado de oxidación más alto

La nomenclatura sistemática consiste en nombrar en primer lugar la palabra oxo precedida de los prefijos di-, tri-, tetra-, etc. en el caso de que el subíndice del oxígeno en la fórmula del ácido sea 2, 3, 4, etc. A continuación se escribe el nombre del elemento central en forma abreviada unido a la terminación -ato y tras indicar entre paréntesis el grado de oxidación con el que actúa dicho elemento, se añade "de hidrógeno".

Algunos ejemplos:

HClO

Oxoclorato (I) de hidrógeno

HClO_4

Tetraoxoclorato (VII) de hidrógeno

H_2SO_4

Ácido tetraoxosulfúrico (VI)

HNO_2

Ácido dioxonítrico (III).

Oxosales

Resultan de la sustitución del hidrógeno en los oxiácidos por átomos metálicos. Para formular las oxosales se escribe primero el símbolo del elemento metálico y a continuación el anión sin hacer explícita su carga. Seguidamente se escriben como subíndices los respectivos números de oxidación intercambiados, como si se tratara de un compuesto binario (se considera como número de oxidación del anión su carga eléctrica).

Nomenclatura

El nombre de las oxosales se forma anteponiendo el del anión poliatómico correspondiente al del elemento metálico, precedido de la preposición de y seguido del número de oxidación en el caso de que el metal pueda actuar con más de uno.

Ejemplos:

$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$

trioxonitrato (V) de mercurio (II) .

Zn SO_3

trioxosulfato (IV) de cinc

Hidróxidos metálicos:

Combinación de un elemento metálico con oxígeno e hidrógeno.

Su fórmula general es $\text{M}(\text{OH})_y$ donde:

M símbolo del metal

OH símbolo del grupo hidroxilo

y valencia del elemento M

Nomenclatura

Los hidróxidos se nombran anteponiendo la palabra *hidróxido* al nombre del metal que irá precedido de la preposición *de*. En el caso de que el metal pueda actuar con más de un grado de oxidación, se hará constar éste entre paréntesis.

Ejemplos de formulación y de nomenclatura:

(en la nomenclatura se sigue el mismo orden de siempre)

$\text{Ni}(\text{OH})_2$

Dihidróxido de níquel

Hidróxido de níquel (II)

Hidróxido níqueloso

$\text{Al}(\text{OH})_3$

Trihidróxido de aluminio

Hidróxido de aluminio

Hidróxido alumínico

Bibliografía

I.- Química II

Editorial Santillana.

II.- Química General

Guía de Seminarios

Dpto. De Bioquímica

Facultad de Medicina

Universidad de Chile.

III.- www.google.com

nomenclaturas binarias y ternarias.

IV.- Química Específica

(desarrollo del temario y cuestionario)

Hernán von Martens Osorio.

Nomenclatura sistemática

Nomenclatura de stock

Nomenclatura tradicional

10

9