


| INSTITUCION EDUCATIVA LA PRESENTACION | | | | | |
|---|----------------|-----------------|--|------------|----------|
|  | NOMBRE ALUMNA: | | | | |
| | AREA: | | CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL | | |
| | ASIGNATURA: | | CIENCIAS NATURALES | NOTA | |
| | DOCENTE: | | JOSÉ ROMÁN | | |
| | TIPO DE GUIA: | | CONCEPTUAL | | |
| | PERIODO | GRADO | FECHA | N° | DURACION |
| PLAN ESPECIAL | 8° | FEBRERO DE 2019 | 4 | SEIS HORAS | |

Indicador de Desempeño

Establece la importancia de las propiedades de los elementos y los fluidos.

EL LENGUAJE DE LA QUÍMICA

A medida que la manipulación de sustancias se hizo frecuente, los seres humanos se vieron en la necesidad de asignarles un nombre. Muchos de esos nombres existían en el lenguaje popular desde hacía mucho tiempo, pero posteriormente, los químicos los unificaron por medio de un sistema o nomenclatura universal.

1.- COMPUESTOS QUÍMICOS: Con el fin de facilitar el estudio de los compuestos químicos, se han clasificado en dos grandes grupos: compuestos orgánicos y compuestos inorgánicos.

1.1 Compuestos orgánicos: Los compuestos orgánicos contienen átomos de carbono en sus moléculas y hacen parte y provienen de los seres vivos, aunque en la actualidad muchos son fabricados en el laboratorio. El alcohol, los azúcares, las grasas, las proteínas y los plásticos son compuestos orgánicos.

1.2 Compuestos inorgánicos: Los compuestos inorgánicos no contienen átomos de carbono en sus moléculas, con excepción de los óxidos, los ácidos y las sales de carbono, y generalmente se encuentran en forma de minerales.

Según el número de elementos que forman sus moléculas, los compuestos inorgánicos se clasifican en binarios, ternarios y cuaternarios.

- Los **compuestos binarios** son aquellos cuyas moléculas están formadas por dos clases de átomos, como el agua (H_2O), el ácido clorhídrico (HCl) y el dióxido de carbono (CO_2).
- Los **compuestos ternarios** son aquellos cuyas moléculas están formadas por tres clases de átomos, como el ácido sulfúrico (H_2SO_4), el ácido nítrico (HNO_3) y el hidróxido de sodio ($NaOH$).
- Los **compuestos cuaternarios** son aquellos cuyas moléculas están formadas por cuatro clases de átomos, como el bicarbonato de calcio ($NaHCO_3$) y el bisulfato de potasio ($KHSO_4$).

2. REPRESENTACIÓN DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS: Los compuestos químicos se representan mediante **fórmulas químicas** que indican la composición molecular de las sustancias, mediante un conjunto de símbolos de los elementos del compuesto, y de subíndices, que expresan la proporción en la que se expresan dichos elementos. A manera de ejemplo observa la fórmula del ácido sulfúrico:

Según la información que proporcione, las fórmulas químicas se clasifican en: fórmula mínima o empírica, fórmula molecular, fórmula electrónica o de Lewis, fórmula estructural y fórmula especial.

- **Fórmula mínima o empírica.** Esta fórmula indica la clase de átomos que forman el compuesto y la proporción en que se encuentran. Por ejemplo, la fórmula CH_2O indica que el compuesto está formado por C, H y O en una proporción 1:2:1.
- **Fórmula molecular.** Esta fórmula indica el número real de átomos que forman la molécula de un compuesto. Por ejemplo, la molécula de la glucosa se representa por la fórmula $C_6H_{12}O_6$. Esto indica que la molécula está formada por 6 átomos de carbono, 12 átomos de hidrógeno y 6 átomos de oxígeno. La fórmula mínima de esta molécula es CH_2O .

- **Fórmula electrónica o de Lewis.** Esta fórmula permite apreciar los electrones de cada elemento que se encuentran formando los enlaces de un compuesto. Estos son los electrones de valencia y se representan por puntos alrededor del símbolo de los elementos. Así, por ejemplo, las fórmulas electrónicas del agua y del amoníaco son:
- **Fórmula estructural.** Esta fórmula indica de manera gráfica los enlaces que se forman entre los distintos átomos que constituyen una molécula. Los elementos se unen por medio de líneas que representan los enlaces químicos entre dichos átomos. Según la clase de enlace formado, las líneas pueden ser simples, dobles o triples.
Por ejemplo, las fórmulas estructurales del ácido clorhídrico y del amoníaco son:
- **Fórmula espacial.** Las fórmulas espaciales muestran en forma tridimensional las estructuras moleculares de una sustancia. Son muy útiles para representar moléculas muy complejas. Moléculas como el ADN, el ARN y el colesterol por lo general son representadas usando este tipo de fórmulas.

3. NOMENCLATURA QUÍMICA: Los químicos han fijado un conjunto de normas para designar los compuestos: **la nomenclatura química**. La entidad encargada de establecer, revisar y actualizar las normas de nomenclatura es la **IUPAC**, sigla que, en español, significa **Unión Internacional de Química Pura y Aplicada**.

Actualmente, se utilizan tres tipos de nomenclatura: la **tradicional**, la **sistemática** y el sistema **Stock**, propuesto por el químico alemán Alfred Stock.

3.1 La nomenclatura química y los números de oxidación: Se conoce como número de oxidación de un elemento a la carga que posee un átomo de dicho elemento al formar un compuesto. Un mismo átomo puede tener varios números de oxidación.

Los números de oxidación pueden ser positivos o negativos, según la tendencia del átomo a perder o ganar electrones. Por ejemplo, en la formación de cloruro de sodio (NaCl), los números de oxidación serían $\text{Na}^{1+}\text{Cl}^{1-}$, lo que indica que el sodio cedió un electrón mientras que el cloro ganó un electrón.

3.2 Reglas para determinar el número de oxidación de un átomo. Aunque los elementos metálicos siempre tienen números de oxidación positivos, mientras que los no-metálicos pueden tenerlos positivos o negativos, es importante conocer algunas reglas que permiten determinar el número de oxidación con mayor precisión. Estas son:

- El número de oxidación de cualquier elemento es igual a **cero**, siempre y cuando se encuentre en estado libre, es decir, que no esté combinado con otros.
- El número de oxidación de los iones es igual a la **carga del ion**, siempre y cuando estén constituidos por una misma clase de átomos. Así, por ejemplo, los iones Ag^{1+} , Zn^{2+} , Al^{3+} y Cl^{1-} tienen los siguientes números de oxidación, respectivamente: 1+, 2+, 3+, 1-. Algunos elementos pueden formar más de un ion simple, por eso se presentan dos o más números de oxidación. Es el caso del cobre, que forma los iones Cu^{1+} con número de oxidación 1+ y Cu^{2+} con número de oxidación 2+.
- El número de oxidación del **hidrógeno** en todos sus compuestos es **1+**, excepto en los hidruros, que es **1-**.
- El número de oxidación del **oxígeno** en la mayoría de los compuestos es **2-**, excepto cuando forma los peróxidos, en cuyo caso es **1-** y cuando reacciona con el flúor y forma el fluoruro de oxígeno (F_2O), en donde el número de oxidación es 2+.
- La **suma algebraica** de los números de oxidación de todos los átomos de una molécula en un compuesto es **cero**, a causa de la neutralidad de la molécula. Así, por ejemplo, los átomos que componen la molécula de ácido sulfúrico presentan los siguientes números de oxidación:

$$(2 \text{ átomos de hidrógeno} \times 1+) + (1 \text{ átomo de azufre} \times 6+) + (4 \text{ átomos de oxígeno} \times 2-) = 0$$

- Los **metales de los grupos I, II, y III** siempre tienen números de oxidación de **1+, 2+ y 3+**, respectivamente.

- Los **metales de transición** presentan por lo regular, dos o más números de oxidación positivos, según el número de electrones que cedan. Por ejemplo, el cobre tiene dos números de oxidación 1+ y 2+, mientras que el cromo tiene tres números de oxidación: 6+, 3+ y 2+.

4. FUNCIÓN QUÍMICA Y GRUPO FUNCIONAL

Para facilitar el estudio de los millones existentes, se agrupan en funciones químicas.

Una **función química** es un conjunto de compuestos con propiedades químicas semejantes. Las funciones químicas se describen a través de los grupos funcionales que las identifican. Un **grupo funcional** es un átomo o un grupo de átomos que le confieren a los compuestos pertenecientes a una función química sus propiedades principales. Por ejemplo, el conjunto de átomos OH es el grupo funcional que caracteriza a la función química hidróxido. En los compuestos inorgánicos las funciones químicas principales son: los **óxidos**, los **ácidos** y las **sales**.

5. LOS ÓXIDOS

Los óxidos son compuestos químicos que resultan de la combinación del **oxígeno** con cualquier otro elemento.

5.1 Clasificación y nomenclatura de los óxidos: Según el tipo de elemento que se combina con el oxígeno, los óxidos pueden ser básicos o ácidos.

5.1.1 Óxidos básicos: Los óxidos básicos están formados por la combinación del oxígeno con un **elemento metálico**.

Los óxidos básicos deben su nombre a que cuando reaccionan con el agua forman **hidróxidos** o **bases**.

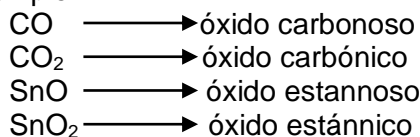
Cuando se nombran los óxidos básicos se presentan dos casos:

- Cuando el metal tiene un **número de oxidación**, como los elementos del grupo IA y IIA. En este caso sólo se forman un óxido de dicho elemento y para nombrarlo se antepone la palabra óxido seguida del nombre del metal. Por ejemplo:
 - K_2O —————> óxido de potasio
 - MgO —————> óxido de magnesio
 - BaO —————> óxido de bario
 - ZnO —————> óxido de zinc
- Cuando el metal presenta dos **números de oxidación** se forman dos óxidos diferentes. Según la nomenclatura tradicional, al óxido formado cuando el elemento emplea su menor número de oxidación se le da la terminación **oso**, precedida de la palabra óxido, y al óxido formado con el mayor número de oxidación se le da la terminación **ico**, precedida de la palabra óxido. Por ejemplo, el hierro posee los números de oxidación (2+ y 3+) y forma los óxidos $Fe^{2+}O$ y $Fe^{3+}O_3$; el primero se llamará entonces óxido ferroso y el segundo óxido férrico. En el caso del cobre, cuyos números de oxidación son (1+ y 2+), los óxidos serán $Cu^{1+}O$ y el $Cu^{2+}O$; el primero se denomina óxido cuproso y el segundo óxido cúprico.
- Según el sistema **IUPAC**, basta con especificar el número de átomos de cada uno de los elementos que participan en el compuesto. Para ello se usan prefijos como mono, di, tri, según el caso.

5.1.2. Óxidos ácidos: Los óxidos ácidos están formados por la combinación del oxígeno con un elemento **no metálico**. Así, por ejemplo, cuando el carbono reacciona con un elemento con el oxígeno se puede formar el CO o el CO₂.

Los óxidos ácidos por lo general son gaseosos y su nombre se debe a que cuando reaccionan con el agua forman **ácidos**.

La nomenclatura de los óxidos ácidos es similar a la de los óxidos básicos; en el sistema tradicional se usan las terminaciones **oso** e **ico** para el de menor y mayor número de oxidación, respectivamente. Por ejemplo:



Sin embargo y a diferencia de los metales, los no metales pueden presentar tres o más números de oxidación; en este caso es necesario, de acuerdo con la nomenclatura tradicional, anteponer al nombre del óxido un prefijo que permita diferenciarlos. Veamos el caso del azufre y del cloro.

- El **azufre es** un elemento que posee tres números de oxidación: 2+, 4+, 6+; aunque también puede reaccionar usando los números de oxidación negativos 2- , 4- , 6- , al reaccionar con el oxígeno lo hace solamente con sus números positivos.
 Como puedes observar, se agrega el prefijo **hipo**, pero como terminación se usa la misma que se utilizó en los óxidos básicos. El prefijo hipo significa que el elemento utiliza el menor de sus números de oxidación.
- El **cloro** es un elemento que posee cinco números de oxidación (1-, 1+, 3+, 5+, 7+), pero como el azufre, al formar óxidos lo hace solamente con los números positivos. La razón de esta situación es la mayor electronegatividad del oxígeno en relación con el cloro (3,5 > 3,0) lo que hace que los electrones sean cedidos ligeramente al átomo de oxígeno, el cual otorga una carga eléctrica positiva al cloro. Los óxidos formados por el cloro se representan de la siguiente manera:
 En el último caso se agregó el prefijo **per** para indicar que el elemento reacciona con su mayor número de oxidación.

5.2 Formulación de los óxidos

Para escribir la fórmula de un óxido se siguen algunas reglas:

- Del nombre del óxido se deducen los elementos involucrados. Por ejemplo, el óxido de sodio los elementos son oxígeno y sodio; del óxido de calcio los elementos son oxígeno y calcio.
- El prefijo y la terminación del compuesto indican cuál número de oxidación emplea el elemento. Por ejemplo:
 - En el óxido ferroso, la terminación **oso** indica que el hierro tiene número de oxidación 2+.
 - En el óxido hipocloroso, el prefijo **hipo** indica que el número de oxidación es el menor, es decir 1+.
- Se escriben
 Los símbolos del metal o no metal y el oxígeno con sus respectivos números de oxidación.
 Para los ejemplos anteriores,
 $Fe^{2+}O^{2-}$
 $Cl^{1+}O^{2-}$
- Se intercambian los números de oxidación y se escriben como subíndices, sin el signo. Si son números pares, se simplifica; el número uno (1) no se escribe.
 Para los ejemplos anteriores,
 Fe_2O_2 o FeO
 Cl_2O_1 o Cl_2O

Veamos otros ejemplos. Para escribir la fórmula de los óxidos del cobre, del magnesio y del plomo se procede de la siguiente manera:

- En el caso del cobre, observando la tabla periódica vemos que presenta dos números de oxidación (1+, 2+), por lo tanto, forma dos óxidos. Los dos tendrán como fórmula básica: CuO.
 - Debemos ahora diferenciarlos, teniendo en cuenta el número de oxidación, así:
 $Cu_{1+}O^{2-}$
 $Cu^{2+}O^{2+}$
 - Intercambiando los números de oxidación tenemos:

Cu_2 óxido cuproso, monóxido de cobre u óxido de cobre(I)

CuO óxido cúprico, monóxido de cobre u óxido de cobre (II)

- En el caso del magnesio es más sencillo, pues este elemento no presenta sino un número de oxidación cuyo valor es 2+; la fórmula será entonces $\text{Mg}^{2+}\text{O}^{2-}$ o MgO .
- El plomo, según la tabla periódica, presenta dos números de oxidación (2+, 4+); la fórmula básica será PbO .

Discriminando por números de oxidación $\text{Pb}^{2+}\text{O}^{2-}$ y $\text{Pb}^{4+}\text{O}^{2-}$ e intercambiando los números de oxidación, las fórmulas quedarán:

Pb_2O_2 , simplificado, PbO : óxido plumboso o monóxido de plomo.

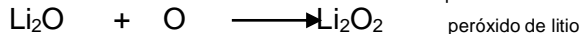
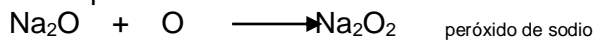
Pb_2O_4 , simplificando, PbO_2 : óxido plúmbico o dióxido de plomo.

Para los óxidos ácidos las reglas son las mismas.

5.3 Nomenclatura de los peróxidos

Los peróxidos son un caso especial en donde el oxígeno actúa con número de oxidación (1⁻). Se forman únicamente cuando este elemento reacciona con un metal. La excepción se da con el hidrógeno y el compuesto que forma se llama peróxido de hidrógeno (H_2O_2), llamado comúnmente agua oxigenada.

Para escribir la fórmula de un peróxido basta con agregar un átomo de oxígeno al óxido correspondiente:



LOS HIDRÓXIDOS O BASES

Los hidróxidos están formados por la unión de un **elemento metálico** con el grupo funcional **OH⁻** (oxidrilo o hidroxilo), pues resultan de la combinación de un óxido básico con el agua. Por ejemplo:

El grupo OH^- es el responsable de las propiedades físicas y químicas de este grupo de sustancias. Así, por ejemplo, estas sustancias son de sabor amargo, resbalosas al tacto y se pueden reconocer mediante una solución alcohólica de fenolftaleína, que se torna rosada al entrar en contacto con una base.

Igualmente hacen virar hacia el azul el color rojo del papel tornasol.

Nomenclatura de los hidróxidos

Según la nomenclatura tradicional, para nombrar los hidróxidos se utiliza la palabra **hidróxido** seguida del nombre del metal, con el prefijo correspondiente, dependiendo de su estado de oxidación: Según su estado de oxidación, en la nomenclatura Stock se usan las palabras **hidróxido de**, seguidas del nombre del metal y el número de oxidación del metal con números romanos, entre paréntesis:

Formulación de los hidróxidos

Para escribir las fórmulas de los hidróxidos se procede de la siguiente manera:

- Se escribe el símbolo del metal seguido del radical oxidrilo OH^- .
- Se intercambian los números de oxidación y se escriben como subíndices. El número de oxidación del radical oxidrilo es 1⁻.
- El radical oxidrilo se escribe entre paréntesis sólo si requiere de subíndices.

Veamos algunos ejemplos:

LOS ÁCIDOS

Los ácidos son un grupo de sustancias que se caracterizan por su sabor amargo y olor penetrante; la mayoría son corrosivos, muy solubles en agua y hacen virar a rojo el papel tornasol azul.

Presentan en su estructura el grupo funcional (H^+).

Clasificación y nomenclatura de los ácidos

Se conocen dos grupos de ácidos: los hidrácidos y los oxácidos.

Hidrácidos

Los hidrácidos resultan de la combinación directa entre el hidrógeno y algunos elementos no metálicos, como el cloro, el azufre, el yodo, el bromo y el flúor.

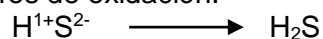
Los hidrácidos se nombran anteponiendo la palabra ácido, seguida de la raíz del nombre del elemento y con la terminación hídrico. Por ejemplo:

Oxácidos

Los oxácidos resultan de la combinación entre un óxido ácido y el agua. Para nombrarlos se cambian la palabra óxido por la palabra ácido, conservando siempre la terminación que tenía el óxido. Por ejemplo:

Formulación

Para escribir la fórmula de un ácido hidrácido se escribe el símbolo del hidrógeno y el del no metal con número de oxidación negativo (1- para los elementos del grupo VIIA y 2- si pertenece al grupo VIA). Luego se intercambian los números de oxidación.



Para escribir la fórmula de un ácido oxácido, se parte del óxido respectivo. Luego, se simplifican los subíndices del producto para obtener la fórmula final del ácido acompañada del coeficiente que balancea la ecuación:

Lo que la ciencia siembra, la gente lo cosechará.

Dimitri Mendeléyev