

COMPUESTOS BINARIOS:

- están formados por átomos de dos elementos diferentes. Se escribe primero el menos electronegativo

FAMILIAS DE COMPUESTOS:

Si bien hemos visto alguna forma de clasificar a los compuestos agrupándolos en moléculas simples o compuestas; en compuestos binarios, ternarios o poliatómicos, estas clasificaciones nos sirven de gran ayuda en la escritura de las fórmulas, pero es poca la información que nos brindan sobre las propiedades tanto físicas como químicas de un compuesto, es por ello que resulta indispensable una clasificación que los agrupe de acuerdo a sus propiedades químicas; para tal efecto surgen las siguientes familias:

OXIDOS:

son compuestos binarios formados por la combinación del oxígeno con otro elemento, si el elemento es un METAL se le conoce como OXIDO METALICO o también como OXIDO BASICO. En el caso de que fuera un NO METAL se le denomina OXIDO NO METALICO u OXIDO ACIDO, y en ocasiones a algunos se les puede denominar ANHIDRIDOS.

NOMENCLATURA:

NOMENCLATURA DE COMPUESTOS CON OXIGENO

OXIDOS:

Esta familia de sustancias reúne sólo a compuestos binarios. Son

OXIDOS BASICOS cuando el segundo elemento es un METAL.

Algunos ejemplos:

Al_2O_3 óxido de aluminio

Na_2O óxido de sodio

FeO óxido de fierro (II) u óxido ferroso

CrO_3 óxido de cromo (VI) u óxido crómico

CuO óxido de cobre (II) u óxido cúprico

Hg_2O óxido de mercurio (I) u óxido mercurioso

Son OXIDOS ACIDOS cuando el segundo elemento es un NO METAL.

CO óxido de carbono (II) o monóxido de carbono

N_2O_3 óxido de nitrógeno (III) o trióxido de dinitrógeno

Cl_2O_3 óxido de cloro (III) o trióxido de dicloro

SO₂ óxido de azufre (IV) o dióxido de azufre

P₂O₅ óxido de fósforo (V) o pentaóxido de difósforo

Br₂O₇ óxido de bromo (VII) o heptaóxido de dibromo

Podemos notar que el nombre de este grupo de compuestos precisa la palabra OXIDO que es el nombre genérico de la familia. Casi la totalidad de elementos presentan la FUNCION QUIMICA de reaccionar con el oxígeno para formar algún tipo de óxido. La nomenclatura se completa especificando el elemento formador del óxido al cual se le añade con número romano al estado de oxidación en caso de que dicho elemento pueda asumir más de uno.

Otra nomenclatura también aceptada aunque más antigua, emplea en lugar de números romanos las terminaciones ICO para el estado de oxidación mayor y OSO para el menor. En los metales estas terminaciones son suficientes ya que presentan uno o dos estados de oxidación solamente, pero en el caso de los NO METALES y METALOIDES que suelen presentar más de dos, debemos diferenciarlos con los prefijos HIPO para el estado de oxidación más pequeño o el PER en la carga mucho mayor. El prefijo HIPO se conjuga con la terminación OSO y el prefijo PER con la de ICO satisfaciendo así la necesidad de diferenciar hasta cuatro compuestos formados por un mismo elemento con distintos estados de oxidación.

La gran mayoría de los óxidos ácidos también son conocidos por el término genérico ANHIDRIDO.

CO anhídrido carbonoso

CO₂ anhídrido carbónico

SO anhídrido hiposulfuroso

SO₂ anhídrido sulfuroso

SO₃ anhídrido sulfúrico

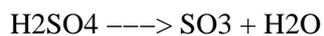
Cl₂O anhídrido hipocloroso

Cl₂O₃ anhídrido cloroso

Cl₂O₅ anhídrido clórico

Cl₂O₇ anhídrido perclórico

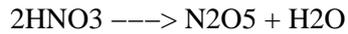
La expresión anhídrido implica la carencia de agua en estos compuestos lo cual ocurre precisamente en algunos ácidos con oxígeno quienes son deshidratados mediante calentamiento dando lugar a la formación de estos óxidos o anhídridos.



ácido

sulfúrico anh.

sulfúrico



ácido

nítrico anh.

nítrico



ácido

fosfórico anh.

fosfórico

Algunos OXIDOS ACIDOS no pueden nombrarse anhídrido precisamente por no existir ácido alguno que lo produzca por deshidratación.

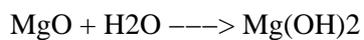
Ejemplos:

NO óxido de nitrógeno (II) N_2O_2

NO_2 óxido de nitrógeno (IV) N_2O_4

Se puede observar que los estados de oxidación del nitrógeno es +2 en NO y de +4 en NO_2 , los cuales no son comunes para los elementos que integran ese grupo (normalmente +5, +3, +1) característica que podría ser útil en la nomenclatura de los anhídridos.

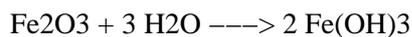
Los OXIDOS siendo compuestos binarios tienen la FUNCION QUIMICA de reaccionar con agua para formar compuestos ternarios.



Oxido de

Magnesio Hidróxido

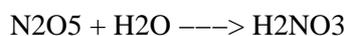
de Magnesio



Oxido férrico

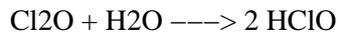
Oxido de hierro (III) Hidróxido férrico

Hidróxido de hierro (III)



Anh.

nítrico Acido nítrico



Anh.

hipocloroso Acido

hipocloroso

Los OXIDOS BASICOS reaccionan con agua originando a los HIDROXIDOS quienes presentan características BASICAS, mientras que los OXIDOS ACIDOS dan origen a sustancias con características ACIDAS.

HIDROXIDOS:

son compuestos ternarios con características básicas (colorean de azul el papel tornasol) que presentan en su fórmula el anión monovalente oxidrilo (OH)⁻¹.

NaOH hidróxido de sodio

KOH hidróxido de potasio

Cu(OH)₂ hidróxido cúprico o hidróxido de cobre (II)

Cr(OH)₃ hidróxido cromoso o hidróxido de cromo (III)

Podemos observar en su nomenclatura, primero al nombre genérico HIDROXIDO seguido del elemento al cual se le añade un número romano que especifica su estado de oxidación cuando sea necesario diferenciar compuestos formados por el mismo elemento. Otro modo de diferenciarlos es utilizando la terminación OSO para el estado de oxidación menor o ICO para el mayor.

CuOH hidróxido cuproso hidróxido de cobre (I)

Cr(OH)₆ hidróxido crómico hidróxido de cromo (VI)

Fe(OH)₂ hidróxido ferroso hidróxido de fierro (II)

Fe(OH)₃ hidróxido férrico hidróxido de fierro(III)

El grado de basicidad de los hidróxidos depende de la electronegatividad del metal.

ACIDOS OXIGENADOS (OXIACIDOS):

son compuestos ternarios con características ácidas (colorean de rojo el papel tornasol). Estos compuestos además del oxígeno presentan en su estructura átomos de HIDROGENO el cual al disolverse el compuesto en agua aumentando la concentración de iones hidronio (H₃O)⁺¹ en la solución. Según la cantidad de hidrógenos (H)⁺ presentes en su estructura se clasifican en: MONOPROTICOS con uno, DIPROTICOS con dos y POLIPROTICOS con tres o más.

Su nomenclatura es similar a la de los anhídridos pero en estos se usa el nombre genérico ACIDO, después se nombra el no metal con la terminación OSO o ICO según sea su estado de oxidación y de ser requerido, los

prefijos HIPO o PER antepuestos al nombre del no metal.

H₂SO₄ ácido sulfúrico

H₂SO₃ ácido sulfuroso

H₂SO₂ ácido hiposulfuroso

HClO₃ ácido clórico

HClO ácido hipocloroso

HClO₄ ácido perclórico

H₃PO₄ ácido fosfórico

HBrO₂ ácido bromoso

En estos compuestos no empleamos los números romanos ni tampoco los prefijos alusivos a la cantidad de átomos presentes como se hizo en los óxidos ácidos.

Cabe recordar que los no metales de los grupos VII A, VI A y V A suelen presentar varios estados de oxidación por lo que las terminaciones OSO e ICO en ocasiones deben de conjuntarse con los prefijos HIPO o PER para lograr la correcta diferenciación de compuestos integrados por los mismos elementos.

HClO₄ ácido PERclórICO

HClO₃ ácido clórICO

HClO₂ ácido clorOSO

HClO ácido HIPOclorOSO

H₂SO₄ ácido sulfúrICO

H₂SO₃ ácido sulfurOSO

H₂SO₂ ácido HIPOsulfurOSO

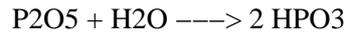
Existen ácidos que se forman bajo condiciones especiales originando compuestos diferentes donde participan los mismos elementos con igual estado de oxidación.

HPO₃

H₃PO₄

H₄P₂O₇

En los tres casos el fósforo tiene estado de oxidación +5, el oxígeno -2 y el hidrógeno +1, el fósforo determina el nombre de los ácidos como FOSFORICO, pero... ¿ los tres igual ? ¡ No ! se puede diferenciar apoyándonos con prefijos alusivos a condiciones de reacción que determinan el compuesto formado.



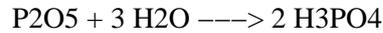
Anh.

fosfórico Acido

META*fosfórico

*META: más pequeño

reacción que ocurre limitado a la cantidad mínima de agua por lo que el ACIDO posee una menor cantidad de HIDROGENO que la presentada por el más común.



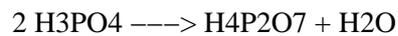
Acido

ORTO*fosfórico

*ORTO: el más común, lo correcto.

este ácido es el más común, normalmente conocido como ACIDO FOSFORICO; se puede observar que la cantidad de agua es mayor.

El ácido ortofosfórico por calentamiento, puede sufrir una parcial deshidratación:



Acido

fosfórico Acido

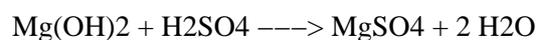
PIRO*fosfórico

*PIRO: Fuego (por el calentamiento)

El nombre genérico ACIDO implica la disociación del compuesto aumentando en las soluciones la concentración de iones $(\text{H}_3\text{O})^+$. Por lo que, al no estar en solución, no está disociado ni presenta las características ácidas. En ese caso la nomenclatura como ACIDOS sería incorrecta y el nombre más apropiado es como el de una SAL.

SALES OXIGENADAS (OXISALES):

Son compuestos ternarios o poliatómicos neutros; es decir, no presentan propiedades básicas ni ácidos y tampoco reaccionan con el agua para producir sustancias con esas propiedades. Se producen mediante reacciones de neutralización de ACIDOS OXIGENADOS con HIDROXIDOS o con METALES.



base ácido sulfato de

Magnesio



metal ácido sulfato de

Zinc

En la nomenclatura de este tipo de sales observamos que las terminaciones OSO e ICO empleados en el nombre de los anhídridos y oxiácidos se sustituyen por ITO y ATO, siendo estas terminaciones aplicadas en el no metal lo que va a caracterizar a las OXISALES. El resto de la nomenclatura sigue igual, en el METAL tendrá que especificarse el estado de oxidación ya sea con números romanos o con terminación OSO o ICO.

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ sulfato de fierro (III) o sulfato férrico

KClO hipoclorito de potasio

CuNO_2 nitrito de cobre (I) o nitrito cuproso

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ fosfato de calcio

NaIO_2 yodito de sodio

$\text{Fe}(\text{BrO}_4)_2$ perbromato de fierro (II) o perbromato ferroso

Recordemos de la existencia de los METALOIDES

Li_3AlO_3 aluminato de litio

KMnO_4 permanganato de potasio

FeCrO_4 cromato de fierro (II) o cromato ferroso

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dicromato de potasio

LiCrO_2 cromito de litio

Na_2ZnO_2 zincato de sodio

Cuando vimos los nombres de OXIACIDOS se mencionó la nomenclatura de ellos como OXISAL si estos no están en solución acuosa.

H_2SO_4 sulfato de hidrógeno

HPO_3 metafosfato de hidrógeno

$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ pirofosfato de hidrógeno

HNO_3 nitrato de hidrógeno

La existencia de ácido dipróticos y polipróticos permite que ocurran neutralizaciones parciales de estos originando SALES ACIDAS así como también a partir de hidróxidos con múltiples $(\text{OH})^{-1}$ se pueden formar SALES BASICAS. Estas sales pueden en posterior reacción ser neutralizadas por completo pudiendo dar lugar a la formación de SALES MIXTAS.

SALES ACIDAS:

NaHCO₃ carbonato ácido de sodio o bicarbonato de sodio

Mg(HSO₄)₂ sulfato ácido de magnesio o bisulfato de magnesio

SALES BASICAS:

Al(OH)Cl₂ diclorhidróxido de aluminio o hidroxidicloruro de aluminio

Al(OH)₂Cl clordihidróxido de aluminio o dihidroxi cloruro de aluminio

SALES MIXTAS:

NaKCO₃ carbonato de potasio y sodio

KNaLiPO₄ fosfato de litio, sodio y potasio

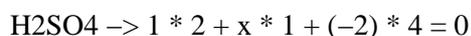
Reglas de asignación de números de oxidación:

1. En todos los compuestos neutros, la suma algebraica de los números de oxidación de los elementos que forman el compuesto, multiplicados por sus respectivas atomicidades, debe ser nula (cero). En los iones, debe ser igual a la carga del ión.
2. El número de oxidación de cualquier sustancia simple debe ser cero.
3. Los metales alcalinos (grupo IA) presentan en todos sus compuestos número de oxidación +1 (uno positivo).
4. Los metales alcalino-térreos (grupo IIA) presentan en todos sus compuestos número de oxidación +2.
5. El Flúor presenta en todos sus compuestos número de oxidación -1 (uno negativo).
6. El Hidrógeno presenta habitualmente número de oxidación +1, a excepción de sus compuestos binarios con metales, donde debe asignarse -1.
7. El Oxígeno presenta habitualmente número de oxidación -2, con estas excepciones: cuando forma parte de peróxidos, superóxidos, o en combinación con el flúor.
8. El Cloro, Bromo e Iodo presentan número de oxidación +1 en sus compuestos binarios (excepción: fluoruros) y +1, +3, +5 o +7 en sus compuestos oxigenados ternarios con Hidrógeno o metales.

Por ejemplo:

El número de oxidación del Fe es cero, como lo es el del O₂.

El número de oxidación del azufre en el ácido sulfúrico es seis porque si



$$x = 8 - 2$$

x = 6

<http://www.unlu.edu.ar/~qui10192/qi0020101.htm>