

# ESCUELA AGROTÉCNICA LOS PIONEROS

## QUÍMICA INORGÁNICA 4° AÑO

Curso: 4° Año 1<sup>ra</sup> División Ciclo orientado secundario Técnico

Turno: Tarde

Área Curricular: Química Inorgánica

Docente: Graciela Castro Contacto: [gracieladelvc@gmail.com](mailto:gracieladelvc@gmail.com) Tel: 154173843

Hola, la guía está disponible en el blog de la escuela:

<http://Eslospioneros.blogspot.com>.

Horario de consultas: Las consultas se podrán hacer los días lunes de 15h a 17h.

La guía resuelta, deberá ser entregada hasta el día 30 de setiembre.

TEMA: COMPUESTOS QUÍMICOS

### GUIA N°10 COMPUESTOS BINARIOS- OXIDOS

#### FORMACIÓN DE ÓXIDOS

Recuerda que para entender este tema es importante que tengas claro lo siguiente:

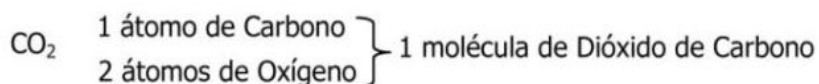
- 1º) Saber los **símbolos** de todos los elementos químicos de la Tabla Periódica.
- 2º) Saber los elementos que están incluidos en los **18 grupos** de la Tabla Periódica.
- 3º) Localizar cualquier **elemento químico** en su **grupo** correspondiente.
- 4º) Saber qué elementos son **metales** y cuáles son **no metales**.

Los diferentes compuestos se forman por la unión química entre elementos.

Para formarse un compuesto es necesario que un determinado átomo gane, pierda o comparta electrones. Los electrones que intervienen en la unión química se llaman electrones de valencia y están ubicados en el último nivel de energía del átomo. Dichos electrones también se les llama electrones externos.

En la práctica para representar la composición de las moléculas usamos la *fórmula molecular* en donde se encuentra el símbolo del elemento químico que figura en la tabla periódica y como subíndice la cantidad de átomos que hay de dicho elemento en cada molécula.

Por ejemplo **CO<sub>2</sub>** me dice que C es el símbolo del carbono y como no tiene subíndice solo hay un átomo de dicho elemento. El símbolo O me dice que es oxígeno que al tener el subíndice 2 me indica que tiene 2 átomos de oxígeno. La unión entre un átomo de Carbono y dos átomos de Oxígeno forman la molécula del Dióxido de Carbono.



# ESCUELA AGROTÉCNICA LOS PIONEROS

## QUÍMICA INORGÁNICA 4° AÑO

También se pueden representar las moléculas a través de la fórmula desarrollada o estructural donde se usan líneas para indicar enlace covalente simple y flecha para indicar enlace covalente coordinado o dativo; y la estructura o diagrama de Lewis donde figuran los electrones que tiene cada elemento para formar la unión de ellos.

Formula desarrollada



Estructura de Lewis



En la estructura de Lewis los electrones se representarán con símbolos como por ejemplo, círculos, cruces, triángulos, etc

En la estructura de Lewis los electrones se representarán con símbolos como por ejemplo, círculos, cruces, triángulos, etc

Para nombrar un compuesto también existen diferentes nombres sistemáticos. Estas denominaciones dependen de los elementos usados, y del número de oxidación de los mismos. A medida que avancemos con la formación de los óxidos se usarán las diferentes formas de identificar a cada uno.

### Reacciones de óxido reducción

Se producen cuando en las reacciones químicas los átomos ceden electrones a uno o más átomos que los aceptan, también el hecho que la sustancia tome o libere oxígeno al reaccionar. Por lo tanto decimos que "oxidación" es el proceso por el cual un compuesto se combina con oxígeno y "reducción" cuando elimina oxígeno.

Para realizar estas reacciones utilizaremos el "**número de oxidación**" que es el número de electrones que el átomo de un elemento cede o tiende a ceder parcialmente (o toma o tiende a tomar), en una unión química.

En una unión iónica, el metal cede los electrones que tienen carga negativa y deja la especie cargada positivamente. En cambio, en una unión covalente tienden a ceder electrones lo que hace variable el signo del número de oxidación.

### ÓXIDOS

Los óxidos resultan de la combinación de algún elemento con el oxígeno.

Si el elemento es un metal se llama óxido básico, si el elemento es un no metal es un óxido ácido.

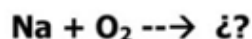
### ÓXIDOS BÁSICOS

Como dijimos, cuando un **METAL** se combina con el **OXÍGENO**, se obtiene un **ÓXIDO BÁSICO**

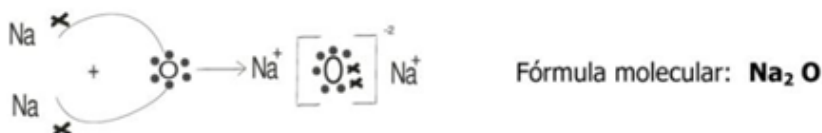
# ESCUELA AGROTÉCNICA LOS PIONEROS

## QUÍMICA INORGÁNICA 4° AÑO

Veamos el siguiente ejemplo de un óxido básico:



Sabemos que el Na (Sodio) es un metal y el oxígeno un no metal. Entonces realicemos la unión química:



Para no hacer el diagrama de Lewis cada vez que formemos un óxido usaremos los números de oxidación así:

Nº de oxidación del oxígeno  $\rightarrow$  **O = -2**

Nº de oxidación del sodio  $\rightarrow$  **Na = +1**

### PARA TENER EN CUENTA: AL NÚMERO DE OXIDACIÓN, LE LLAMAMOS TAMBIÉN VALENCIAS

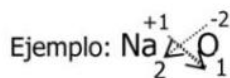
Las valencias, las encontramos en la parte posterior de la tabla periódica. Algunos elementos tienen una sola valencia, como por ejemplo el Sodio, tiene valencia 1, el Calcio, tiene valencia 2 o el Aluminio, tiene valencia 3. Pero hay otros elementos, como el Hierro que tienen más de una valencia, en este caso, el Hierro tiene valencia 2 y 3.

Algunos no metales, suelen tener hasta 4 valencias, como el Cloro que tiene valencia 1, 3, 5 y 7.

Como regla práctica y rápida vamos a escribir la fórmula molecular de un compuesto como:

1-Escribimos el símbolo del metal y a continuación el O. Ejemplo: NaO

2-Intercambiamos el número de oxidación (sin el signo) del metal como subíndice del Oxígeno y viceversa



# ESCUELA AGROTÉCNICA LOS PIONEROS

## QUÍMICA INORGÁNICA 4° AÑO

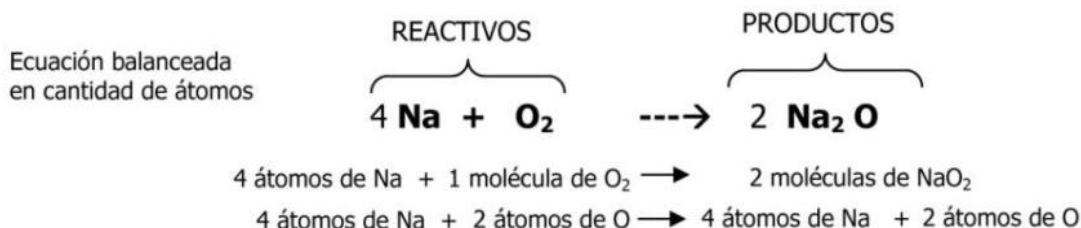
Entonces la formula molecular es :  $\text{Na}_2\text{O}$

La ecuación química resulta ser:  $\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O}$

Las especies de la izquierda se llaman reactivos y las de la derecha se llaman productos.

En los reactivos, el Na lo escribo con un solo átomo y el oxígeno como 2 átomos. Por eso, ahora tenemos que igualar la ecuación química (nos deben quedar la misma cantidad de átomos a izquierda y a derecha de la flecha por la ley de conservación de masas de Lavoisier)

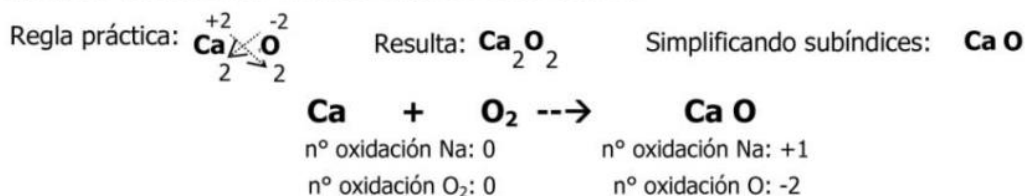
O sea el reactivo 4 Na y el reactivo  $\text{O}_2$  dan como producto dos moléculas de  $\text{Na}_2\text{O}$ .



### Ecuaciones ajustadas de formación de óxidos

Lo primero que debemos hacer al escribir una ecuación es hallar la fórmula molecular usando los números de oxidación, luego procedemos a sumar los dos elementos involucrados en la formación del compuesto, y al cumplir las leyes de conservación de la masa y de los elementos, las sustancias reaccionantes y los productos de la reacción deben constar de igual número de átomos para cada elemento presente en la reacción. Esto último se llama balanceo de la ecuación para que tanto a la izquierda como a la derecha de la flecha (que en este caso es similar a un igual) haya la misma cantidad de átomos de cada elemento.

Ejemplo: monóxido de Calcio u óxido de Calcio ( $\text{CaO}$ )



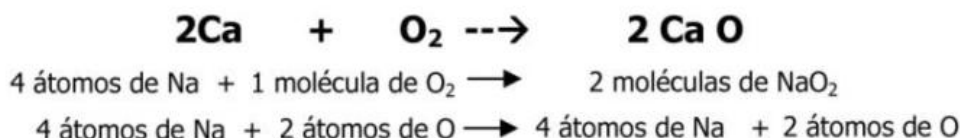
El oxígeno es biatómico por lo tanto siempre se ponen dos átomos con el oxígeno; vemos en este momento que a la izquierda y a la derecha hay un átomo de calcio, pero a la izquierda hay dos átomos de oxígeno y a la derecha uno solo.

Entonces escribimos un dos delante de la molécula formada, así:



Pero ahora nos queda desbalanceado el calcio porque a la derecha hay dos átomos de calcio y a la izquierda solo una.

Nuevamente escribimos un dos delante en este caso del calcio así:





# ESCUELA AGROTÉCNICA LOS PIONEROS

## QUÍMICA INORGÁNICA 4° AÑO

Resumamos el procedimiento general para balancear ecuaciones químicas:

- 1) Se balancean la cantidad de átomos de oxígeno.
- 2) Se balancea la cantidad de átomos de hidrógeno.
- 3) se balancea la cantidad de no metales.
- 4) Se balancea la cantidad de metales.

Por ejemplo si tengo un óxido básico; primero se balancea el oxígeno y después el metal.

RECORDEMOS:

En una ecuación química siempre debemos hacer el balance en cantidad de átomos para mantener la ley conservación de masas de Lavoisier y también debemos hacer el balance en números de oxidación.

### NOMENCLATURA DE LOS ÓXIDOS BÁSICOS

Existen varias formas de nombrar los distintos compuestos químicos:

#### Nomenclatura tradicional

1.- Si el metal que forma el óxido básico tiene un **único** número de oxidación se antepone la palabra óxido al nombre del metal.

Ejemplos:

óxido de Sodio: **Na<sub>2</sub>O**

óxido de Calcio: **CaO**

óxido de Aluminio: **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

2.- Si el metal que forma el óxido tiene dos números de oxidación, se agrega al nombre del metal el sufijo **oso** para el número de oxidación **menor** y el sufijo **ico** para el número de oxidación **mayor**.

Ejemplos:

óxido ferro**so**: **FeO**

óxido férr**ico**: **Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

#### Nomenclatura según IUPAC

3.- La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC), utiliza los llamados *numerales de Stock* que consiste en llamar a los óxidos con el número de oxidación en número romanos y entre paréntesis.

Ejemplos:

óxido de Hierro (II): **FeO**

óxido de Hierro (III): **Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

# ESCUELA AGROTÉCNICA LOS PIONEROS

## QUÍMICA INORGÁNICA 4° AÑO

### Nombre por prefijo

4.- En este caso se nombran a los óxidos de acuerdo a la cantidad de átomos de oxígeno que tiene la fórmula molecular; así los ejemplos anteriores se denominan:

**monóxido de Hierro: Fe O**

**trióxido de di Hierro: Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>**

Para el caso que hubiere dos átomos de oxígeno sería dióxido; si hay cuatro tetraóxido; si fueran cinco átomos de oxígeno pentóxido, y así sucesivamente.

### EJERCITACIÓN

#### 1- Escribe la fórmula molecular de los siguientes compuestos

Ejemplo: óxido férrico : Coloco el símbolo del hierro y del oxígeno, luego busco en la tabla la valencia de ambos y en este caso , como la terminación es **ico**, **debo elegir la mayor valencia del hierro** ( valencias del hierro : 2 y 3 ). Finalmente coloco intercambiadas las valencias debajo de cada átomo



- a- óxido de plata
- b- óxido de aluminio
- c- óxido ferroso
- d- óxido de magnesio
- e- óxido mercurico

#### 2- Escribe el nombre de cada compuesto

Ejemplo: **Cu O** Observo que el compuesto está formado por Cu (cobre) y oxígeno, eso me dice que es un óxido. Luego busco en la tabla de valencias , qué valencias tiene el cobre ( valencias de Cu: 1 y 2 ). Ahora me fijo qué valencia está usando el Cu en este compuesto, para ello busco el número que está debajo del oxígeno. Veo que no hay nada, lo que significa que es 1, pero debajo del Cu debería estar el 2 del oxígeno , pero no está. Eso significa que se ha simplificado: **~~Cu<sub>2</sub>O<sub>2</sub>~~ = CuO**  
Entonces como el cobre está con la mayor valencia, este compuesto se nombra:

#### **ÓXIDO CÚPRICO**

- a- Cu<sub>2</sub>O
- b- K<sub>2</sub>O
- c- CaO
- d- Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**Directora: Margarita Ortiz**