



Ministerio
de **Educación**

Recursos Didácticos para Primer Año de **Bachillerato**

QUÍMICA

**BLOQUE 4:
PRINCIPIOS QUE RIGEN LA NOMINACIÓN DE
LOS COMPUESTOS QUÍMICOS**

SUBSECRETARÍA DE FUNDAMENTOS EDUCATIVOS
DIRECCIÓN NACIONAL DE CURRÍCULO

2013

Tabla de contenido

TEMA UNO: NOMENCLATURA DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS INORGÁNICOS	4
NOMENCLATURA DE LOS COMPUESTOS INORGÁNICOS	6
NÚMEROS DE OXIDACIÓN	9
EMPLEO DE IONES PARA ESCRIBIR FÓRMULAS DE COMPUESTOS	13
TEMA DOS: COMPUESTOS BINARIOS, TERNARIOS Y SUPERIORES	15
CLASIFICACIÓN DE LOS COMPUESTOS BINARIOS	17
ÓXIDOS BÁSICOS	18
ÓXIDOS ÁCIDOS.....	19
PERÓXIDOS	23
HIDRUROS.....	24
Ácidos Hidrácidos.....	25
SALES BINARIAS.....	29
COMPUESTOS TERNARIOS.....	31
HIDRÓXIDOS.....	31
OXOÁCIDOS (I)	33
OXOÁCIDOS (II)	34
OXOÁCIDOS (III)	37
IONES.....	39
OXO SALES NEUTRAS.....	42
SALES ÁCIDAS DE HIDRÁCIDOS	44
OXO SALES ÁCIDAS.....	45
OXO SALES BÁSICAS	45
OXI SALES DOBLES.....	45
OXI SALES MIXTAS.....	46
TEMA TRES. COMPOSICIÓN CUANTITATIVA DE LAS SUSTANCIAS.....	46
EL MOL.....	49
COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LAS SUSTANCIAS.....	52
FÓRMULA EMPÍRICA Y FÓRMULA MOLECULAR	54



elmercurio.com.ec

chemlokec.com

elmercurio.com.ec

INVESTIGADORES ECUATORIANOS EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA

AL FINALIZAR EL PRESENTE BLOQUE DESARROLLARÁS LAS SIGUIENTES DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO

- Desarrollar los principios en los que se basa la **nomenclatura de los compuestos inorgánicos binarios, ternarios y cuaternarios más importantes**, con la explicación de los **números de oxidación** de los elementos y del empleo de **iones** para escribir fórmulas.
- Analizar la **composición cuantitativa de las sustancias** desde la **relación entre el mol y el número de Avogadro**.
- Descubrir la **masa molar** de los compuestos, su **composición porcentual**, su **fórmula empírica y molecular** desde la descripción de los procesos adecuados para calcular las fórmulas de los compuestos químicos partiendo de los porcentajes o masas de los elementos que los constituyen.



blogdefarmacia.com



runrun.es



istas.net

SUSTANCIAS QUÍMICAS

..... Y LOS SIGUIENTES INDICADORES NOS DARÁN CUENTA DE TU PROCESO

- Ubica a los principales elementos químicos e indica sus números de oxidación más importantes, además desarrolla fórmulas sencillas a partir de sus iones.
- Forma y nomina adecuadamente los compuestos químicos binarios, ternarios y cuaternarios más importantes.
- Desarrolla exitosamente ejercicios sobre masa molar, fórmula empírica y molecular.

- Calcula eficientemente fórmulas moleculares de compuestos, a partir de sus fórmulas mínimas.

PARA EL INICIO DE ESTE BLOQUE ES NECESARIO QUE RECUERDES ASPECTOS COMO

¿Cuáles son las diferencias entre elemento y compuesto químico?

¿Cuáles elementos y compuestos fueron los primeros en ser identificados por el hombre?

¿Los nombres de los compuestos que tú conoces serán iguales en otras partes del mundo? ¿Por qué?

¿Cómo se nombrarían a los compuestos químicos antiguamente?

¿Por qué se haría necesario sistematizar el sistema de nomenclatura de los compuestos químicos?

TEMA UNO

NOMENCLATURA DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS INORGÁNICOS

Lee con atención

¡... Qué útiles son los compuestos químicos...!

Nosotros los seres humanos estamos inmersos en un mundo en el que existen diversos tipos de compuestos químicos que reaccionan unos con otros. Algo tan sencillo como una mancha en nuestra ropa puede requerir del auxilio de un “remedio casero” que no es otra cosa que un compuesto químico.

Nuestras abuelas, madres e incluso nosotros mismos, sin saberlo, nos comportamos como verdaderos alquimistas al buscar productos que eliminen las manchas de nuestra ropa. Ahora bien, si no buscamos la explicación científica a la pregunta ¿por qué se elimina la mancha?, no seremos jamás auténticos científicos.

Algunos de los denominados "remedios caseros" tradicionalmente empleados para eliminar las manchas, son los siguientes:

La mancha de grasa se puede eliminar con gasolina, la mancha de vino tinto se va con vino blanco, la mancha de carmín con tolueno (cuidado al manipularlo ya que es tóxico).

El pegamento de barra se va con glicerina o etanol.

El chicle puede ser extraído de una prenda con insecticida o introduciéndolo en el frigorífico hasta que solidifique, lo que permite posteriormente arrancarlo sin dejar rastro.

La mancha de hierba, se elimina con alcohol etílico, la mancha de esmalte de uñas con acetona.

La mancha de aceite, en el momento del derrame, con polvos de talco, una mancha de sangre reciente con agua fría; ¡cuidado! el agua caliente la fija. Si la mancha es más antigua, se añadirá sobre la misma agua oxigenada poco concentrada.

La mancha de tinta de bolígrafo desaparece con etanol. Con las tintas hay que ser muy cautos, ya que algunas salen con leche como por ejemplo las de plumas estilográficas, mientras que otras no desaparecen ni con acetona.

Adaptación:

<http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Curiosid/rc-73.htm>



unomasenlafamilia.com



todosloscomo.com



neetguias.net

ROPA MANCHADA

Luego, contesta en tu cuaderno las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Qué son los “remedios caseros”?
- 2.- ¿Cómo actúa un remedio casero para que desaparezca una mancha?
- 3.- ¿Cómo podemos eliminar una mancha de sangre algo antigua?
- 4.- ¿De qué forma podrías eliminar un chicle pegado en una prenda de vestir?



es.123rf.com



SIEMPRE.....PIENSA

cavichoni1.blogspot.com

INTRODUCCIÓN

Como conoces, desde que somos niños, comenzamos a comunicarnos con otras personas **aprendiendo los nombres de los objetos que nos rodean**, es decir, empezamos por lo simple. Al continuar nuestro desarrollo, aprendemos a hablar y a emplear el **lenguaje** para completar una gran variedad de tareas. Cuando entramos a la escuela, comenzamos a aprender otros lenguajes como el de las matemáticas, el de las computadoras o el de las ciencias. En cada caso, comenzamos aprendiendo los nombres de los elementos que forman sus estructuras, y a continuación proseguimos hacia conceptos más abstractos. En química, también debemos abordar el conocimiento de un nuevo lenguaje, que nos permitirá **describir los objetos y componentes tan familiares en nuestra vida cotidiana**, la **nomenclatura** de los compuestos. Solo después de aprender este lenguaje podremos comprender las **complejidades del modelo moderno** del átomo, y de sus aplicaciones a los diversos campos que hayamos escogido como nuestras carreras futuras.



skyscrapercity.com

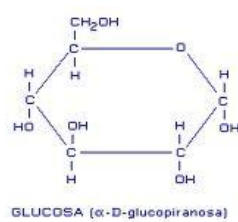
CLASES DE QUÍMICA

NOMENCLATURA DE LOS COMPUESTOS INORGÁNICOS

NOMBRES COMUNES Y SISTEMÁTICOS

Es importante que antes de realizar el estudio de la **nomenclatura** sepas que hay dos grandes grupos de compuestos en el mundo de la química, ellos son los compuestos **orgánicos** e **inorgánicos**.

Los compuestos **orgánicos** son los que contienen **carbono** en sus estructuras, frecuentemente enlazado con **hidrógeno** y otras veces con **oxígeno, boro, nitrógeno, azufre** y algunos **halógenos**.



perafan.com

Glucosa



hipericemia.es

vitamina "C"



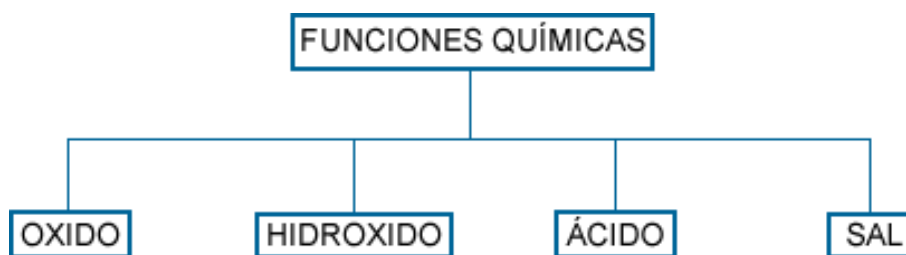
Etano o etileno, $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

kalipedia.com

etileno

El resto de los compuestos se clasifican como compuestos **inorgánicos**. Éstos se nombran según las reglas establecidas por la **IUPAC** y **son los que estudiaremos en el presente año**. Los compuestos **inorgánicos** se clasifican según la **función química** que contengan y por el **número de elementos químicos** que los forman, con reglas de nomenclatura particulares para cada grupo.

Una **función química** se define como el conjunto de propiedades comunes a un grupo de compuestos químicos análogos. Por ejemplo, los **compuestos ácidos** tienen propiedades características de la **función ácido**, debido a que todos ellos tienen el **ión H^{+1}** que es su **grupo funcional**, y las **bases** tienen propiedades características de la **función base** debido al ion **OH^{-1}** que **igualmente es su grupo funcional**, y que por lo tanto está presente en estas moléculas. Las principales funciones químicas son: **óxidos, bases, ácidos y sales**.



Actualmente se aceptan **tres** tipos de nomenclatura para nombrar a los compuestos químicos inorgánicos:

- 1.- Nomenclatura por atomicidad, **sistemática** o estequiométrica, que es la nomenclatura **IUPAC**.
- 2.- Nomenclatura **Stock** llamada así en homenaje al químico alemán Alfred Stock.
- 3.- Nomenclatura **tradicional**, clásica o funcional.

Investigación individual.- En los cuadernos de trabajo, los estudiantes deberán establecer varias diferencias entre compuestos químicos orgánicos e inorgánicos, de igual manera podrán citar ejemplos de cuatro funciones químicas y cuatro inorgánicas y sus correspondientes grupos funcionales.

1.- Nomenclatura por atomicidad, sistemática o estequiométrica (Nomenclatura IUPAC).- Este sistema de nomenclatura, se basa en nombrar a las sustancias usando **prefijos numéricos griegos** como **mono, di, tri, tetra, penta, etc.**, que indican la atomicidad de cada uno de los elementos presentes en cada molécula. La **atomicidad** indica el **número de átomos** de un mismo elemento **en una molécula**, como por ejemplo, H₂O que significa que hay un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno presentes en cada molécula.

Ejemplos.-

Para el CrBr ₃ , el nombre sistemático sería Tribromuro de cromo.

Para el CO, el nombre sistemático sería monóxido de carbono.

2.- Nomenclatura Stock.- Esta nomenclatura tiene en cuenta los valores de los **estados de oxidación positivos** (es decir sólo de los **elementos metálicos**), los cuales se expresan en la **función química** correspondiente en **números romanos encerrados entre paréntesis** (a menos que la expresión matemática de la fórmula se haya simplificado, es posible determinar el valor de oxidación por el número subíndice de la derecha).

Ejemplos:

Ca(OH) ₂ = Hidróxido De Calcio (II)
--

LiF = Fluoruro De Litio (I)

Cs ₃ N = Nitruro De Cesio (I)
--

I ₂ O = Óxido De Iodo (I); el iodo por ser menos electronegativo que el oxígeno es tratado como si fuese el metal, pero no lo es en realidad, no te olvides de este detalle.

3.- Nomenclatura tradicional, clásica o funcional.- Se vale de los prefijos y sufijos **hipo-oso, oso, ico y per-ico**, según la valencia con la que actúen los elementos. Actualmente **desaconsejada** por la IUPAC.

- Cuando el elemento sólo tiene una valencia , simplemente se coloca el nombre del elemento precedido de la sílaba **“de”**, ejemplo:

Na₂O, = Óxido de sodio.

- Cuando tiene dos valencias diferentes se usan los sufijos “oso” e “ico”, ejemplos:

“oso” cuando el elemento usa la valencia menor: $\text{Fe}^{+2}\text{O}^{-2}$, (hierro con la valencia +2), óxido ferroso.

“ico” cuando el elemento usa la valencia mayor: $\text{Fe}_2^{+3}\text{O}_3^{-2}$, (hierro con valencia +3), óxido férrico.

- Cuando tiene tres distintas valencias se usan los prefijos y sufijos.

“hipo ... oso” para la valencia inferior.

“oso” para la valencia intermedia.

“ico” para la valencia mayor.

- Cuando tiene cuatro distintas valencias se usan los prefijos y sufijos.

“hipo ... oso” (para las valencias 1 y 2)

“oso” (para las valencias 3 y 4)

“ico” (para las valencias 5 y 6)

per ... ico” (para la valencia 7)

Ejemplo: $\text{Mn}_2^{+7}\text{O}_7^{-2}$, **óxido permangánico** (ya que el manganeso tiene más de tres números de valencia y en este compuesto está trabajando con la **valencia 7**).

Trabajo en equipo.- Los estudiantes en sus cuadernos de trabajo, con la guía de su profesor, nombrarán a los siguientes compuestos de acuerdo con los tres tipos de nomenclatura:

Fe_2O_3 , FeO , Li_2O , MgO , CaO , Al_2O_3 y Mn_2O_3 : Para apoyar al trabajo, aportamos los resultados de los dos primeros compuestos:

Fe_2O_3

FeO

NE: Trióxido de dihierro

NE: Monóxido de hierro

NS: Óxido de hierro (III)

NS: Óxido de hierro (II)

NT: Óxido férrico

NT: Óxido ferroso

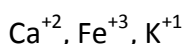
NÚMEROS DE OXIDACIÓN

El número de oxidación es un número **entero** que representa al número de **electrones** que un átomo pone en juego cuando **forma** un compuesto determinado.

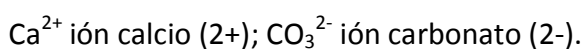
El número de oxidación es **positivo** si el átomo **pierde** electrones, o los comparte con un átomo que tenga **tendencia a captarlos**. Y será **negativo** cuando el átomo **gane** electrones, o los comparta con un átomo que tenga **tendencia a cederlos**.

El número de oxidación suele escribirse en la nomenclatura **Stock** con números **romanos**: +I, +II, +III, +IV, -I, -II, -III, -IV, etc. Pero también se usan caracteres **arábigos** para referirnos a ellos: +1, +2, +3, +4, -1, -2, -3, -4 etc., lo que nos facilitará los cálculos ya que los trataremos como números enteros.

En los **iones monoatómicos** la carga eléctrica **coincide** con el número de oxidación. Cuando nos refiramos al **número de oxidación** el signo + ó - lo escribiremos a la **izquierda del número**, así:



Por otra parte la carga de los iones, o **número de carga**, se debe escribir con el signo a la **derecha del dígito**, así:



No es tan complicado conocer el número de oxidación que le corresponde a cada átomo, basta con **conocer el número de oxidación** de los elementos que tienen un solo valor y que son pocos, además es muy fácil deducirlo a partir de las configuraciones electrónicas de los elementos. Estos números de oxidación aparecen en la tabla siguiente.

NÚMEROS DE OXIDACIÓN				En los oxoácidos				
								7+
					4+	5+	6+	5+
						3+	4+	3+
1+	2+			3+				1+
Li	Be			B	C	N	O	F
Na	Mg			Al	Si	P	S	Cl

K	Ca	Sc ³⁺	V ^{3+,5+}	Cr ^{2+,3+}	Mn ^{2+,3+}	Fe ^{2+,3+}	Co ^{2+,3+}	Ni ^{2+,3+}	Cu ^{1+,2+}	Zn ²⁺	Ga	Ge	As	Se	Br
Rb	Sr	Y ³⁺						Ag ¹⁺	Cd ²⁺		In	Sn ^{2+,4+}	Sb	Te	I
Cs	Ba	La ³⁺						Au ^{1+,3+}			Tl ^{+1,+3}	Pb ^{2+,4+}	Bi	-	-
Los elementos marcados en negro, tienen número de oxidación variable.												4-	3-	2-	1-
												Con el H y con los metales			

Los números de oxidación de los demás elementos iremos descubriendo a partir de sus fórmulas o se indicarán en el nombre del compuesto.

Trabajo individual.- En el cuaderno de trabajo los estudiantes, con la guía del docente, desarrollarán las siguientes actividades:

- 1.- Agrupe a todos los metales alcalinos indicando su número de oxidación y sus nombres.
- 2.- Elabore un listado de los metales alcalinotérreos indicando su número de oxidación y sus nombres.
- 3.- Distribuya en grupos independientes a los elementos de valencia variable 1+ y 2+; 1+ y 3+; 2+ y 3+; 2+ y 4+ y finalmente 3+ y 5+, e indique sus nombres.
- 4.- Organice en grupos independientes a los elementos halógenos, anfígenos, nitrogenoideos y carbonooideos indicando sus números de oxidación y sus nombres.

DESCUBRAMOS NÚMEROS DE OXIDACIÓN



taringa.net

es.dreamstime.com

EL HIERRO NUEVO Y EL OXIDADO ¿QUÉ NÚMEROS DE OXIDACIÓN TENDRÁN?

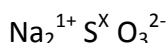
Para tener éxito en este juego, debemos tener claras las siguientes **reglas** que nos permitirán asignar correctamente números de oxidación:

- En las **sustancias simples**, es decir las formadas por **un solo elemento**, el número de oxidación es **0**. Por ejemplo: Au_2O , Cl_2^0 , S_8^0 .
- El oxígeno (**O₂**) cuando está combinado, actúa frecuentemente con **2-**, a excepción de los **peróxidos**, en cuyo caso actúa con número de oxidación **1-**.
- El hidrógeno (**H₂**), actúa con número de oxidación **1+** cuando está combinado con un no metal, por ser éstos más electronegativos; y con **1-** cuando está combinado con un metal, por ser éstos más electropositivos.
- En los **iones monoatómicos**, el número de oxidación coincide con la **carga** del ión.
- La **suma** de los números de oxidación es igual a la **carga** de la especie o compuesto; es decir, que si se trata de sustancias, la suma será **0**, mientras que si se trata de **iones**, será igual a la **carga** de éstos.

Ahora trabajemos:

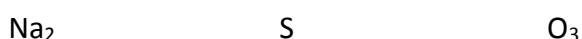
Por ejemplo: Calcular el número de oxidación del **S** en el **Na₂SO₃**.

No podemos recurrir a la tabla periódica, ya que nos presenta varios números para este elemento. Nos basaremos entonces en los elementos que no cambian su número de oxidación (de acuerdo a las reglas antes indicadas), ellos son el Na: 1+ y el O: 2-.



Como puedes ver, es frecuente colocar los números de oxidación individuales en la parte superior de cada elemento, como exponente, formando una ecuación con el número de átomos de cada elemento e igualando a cero.

Como ya conoces que la **suma** de los números de oxidación debe **ser igual a cero**, en este caso, debe suceder igual, ya que la especie en cuestión **no posee carga** residual, entonces veamos:

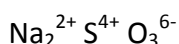


$$(1+).(2) \text{ sodios} + X.(N^\circ \text{ de oxidación desconocido del S}) + (2-).(3) \text{ oxígenos} = 0$$

Resolviendo signos de agrupación:

$$(2+)+ X + (6-) = 0$$

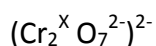
$$X = 4+ \text{ Respuesta}$$



Como en la fórmula hay un solo átomo de S, la totalidad de la carga le corresponde a él.

Otro ejemplo: Calcular el número de oxidación del **Cr** en el **Cr₂O₇²⁻**.

El oxígeno es el elemento que no cambia su número de oxidación (2-), por eso, nos basaremos en él para nuestros cálculos.



$(2) \cdot (X) + (2-) \cdot (7) = 2-$ (La suma no es igual a cero, en este caso será igual a la carga del ión)

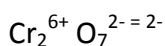
Resolviendo la ecuación formada:

$$2X + (-14) = 2-$$

$$2X = -2 + 14$$

$$2X = +12$$

X = +6 Respuesta



Esto quiere decir que cada átomo de Cr tiene número de oxidación 6+.

Trabajo en equipo.- En sus cuadernos de trabajo, con la ayuda de su profesor, los estudiantes desarrollarán las siguientes actividades:

- Indicar el número de oxidación de cada elemento en el KMnO_4 .
- Descubrir el número de oxidación en el As en el K_3AsO_4 .
- Determinar el número de oxidación del Mn en el ion permanganato MnO_4^{1-} .
- Calcular el número de oxidación del N en el ion amonio NH_4^{1+} .

EMPLEO DE IONES PARA ESCRIBIR FÓRMULAS DE COMPUESTOS

Como ya hemos podido ver, **la suma de los números de oxidación de todos los átomos de un compuesto es cero**; este principio se aplica a todas las sustancias.

En los compuestos iónicos la suma de la carga de todos los iones en el compuesto debe ser igualmente cero.

Por esta razón, te podrás dar cuenta que escribir las fórmulas de los compuestos iónicos resulta sencillo, basta con **combinar los iones del compuesto en la proporción numérica más simple que permita que la suma de sus cargas sea igual a cero**.

Veamos algunos ejemplos:

a.- El cloruro de potasio está formado por dos iones: **K⁺ y Cl⁻**, en vista de que la suma algebraica de los números de oxidación o cargas de los componentes del compuesto

debe ser igual a cero, resulta sencillo darse cuenta que **estos iones se combinarán en una relación de uno a uno** y la fórmula se escribirá **KCl**.

b.- El fluoruro de magnesio está formado por dos iones: el **F¹⁻** y el **Mg²⁺**, para que la suma algebraica de los iones sea cero, debemos tener **un ion Mg²⁺** y **dos iones F¹⁻**, quedando la fórmula de la siguiente manera: **MgF₂**.

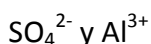
c.- El óxido de bismuto está formado por dos iones: **Bi³⁺** y **O²⁻**, para que la suma algebraica de las cargas sea cero, debemos tener **dos iones Bi³⁺** y **tres iones O²⁻**, obteniendo la siguiente fórmula: **B₂O₃**. Una forma sencilla de llegar a este resultado hubiera sido **intercambiar** los **valores** absolutos (sin los signos) **entre los iones** de tal forma que el tres del bismuto pase a ser **subíndice** del oxígeno y el dos del oxígeno pase a ser **subíndice** del bismuto.

Como verás, los ejemplos o sustancias que acabamos de ver, están formados por iones **monoatómicos** (formados por un solo átomo).

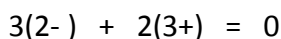
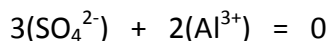
Para los compuestos formados por iones **poliatómicos** se procede de igual manera, por ejemplo el hidróxido de magnesio está formado por el **ion monoatómico Mg²⁺** y los iones **poliatómicos OH¹⁻**, como la suma algebraica de sus cargas debe ser **cero**, la fórmula será **Mg(OH)₂**, los paréntesis usados para encerrar el grupo **OH¹⁻** sirve para resaltar que se trata de dos iones **hidróxido**. **Siempre se escribe el ión positivo en las fórmulas**.

Escribamos ahora la fórmula del **sulfato de aluminio**.

a.- Primero escribimos las **fórmulas de los iones**:

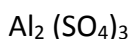


b.- Usamos los **números mínimos** de estos iones para dar una suma de cargas igual a **cero**, el **mínimo común múltiplo** de las cargas es igual a seis.



O simplemente **intercambiamos** entre los iones los valores absolutos de sus cargas.

c.- Establecemos **la fórmula** del compuesto.



Trabajo en equipo.- En sus cuadernos de trabajo los estudiantes, con la ayuda de su profesor, completarán el siguiente cuadro:

NOMBRE DEL COMPUESTO	IONES		MÍNIMO COMÚN MÚLTIPLO	SUMA DE LAS CARGAS DE LOS IONES	FÓRMULA
Bromuro de potasio			1		
	K ¹⁺	S ²⁻		2(1+) + 1(2-) = 0	K ₂ S
	Zn ²⁺	SO ₄ ²⁻	2		
Fosfato de amonio	NH ₄ ¹⁺	PO ₄ ³⁻	3		
Cromato de aluminio		CrO ₄ ²⁻		2(3+) + 3(2-) = 0	

TEMA DOS

COMPUESTOS BINARIOS, TERNARIOS Y SUPERIORES

Lee con atención

¿Por qué debemos consumir sal yodada en nuestra alimentación?

La **sal yodada** es **cloruro de sodio**, reforzado con **yoduro potásico** que tiene como finalidad **prevenir el déficit de yodo en la población**, y de esta forma evitar los trastornos derivados, como **pérdida del coeficiente intelectual, retraso mental, problemas tiroideos o bocio entre otros**.

La **OMS** (Organización Mundial de la Salud) recomienda el consumo de **sal yodada** en la **dieta diaria** para cubrir las necesidades de nuestro organismo de este elemento. Según la edad del individuo las necesidades varían, los **adultos** precisan de 150 -200 microgramos de yodo, mientras que en las **mujeres embarazadas y lactantes**, estas necesidades aumentan en 25 y 50 microgramos respectivamente para garantizar el desarrollo neurológico y sensorial del bebé.

Como vemos, el yodo es un **micronutriente esencial**, cuyas necesidades podemos cubrir simplemente consumiendo **sal yodada** según indica la OMS. Esto es así en nuestro país el **Ecuador**, España y en algunos países como Alemania, donde el suelo es **pobre en este mineral**, de ahí la necesidad de recurrir a los alimentos ricos en yodo (**como la sal yodada, pescados marinos y algas**, estos últimos son alimentos que se consumen de forma insuficiente) para recibir el aporte necesario que evite los trastornos que provocan su déficit.

El **enriquecimiento** de la sal con yodo se lleva realizando **más de 80 años**, al parecer, esta práctica se inició en los años 20 en Estados Unidos, donde actualmente es obligatorio el consumo de **sal yodada**, igual que en Suiza y en nuestro **Ecuador**. Actualmente, según leemos en Europa Press, aún existen muchos hogares que

prescinden de los beneficios de la sal yodada, situación que incrementa claramente el riesgo de TDY (Trastorno por Déficit de Yodo) de un gran número de personas.

Adaptación:

<http://www.gastronomiaycia.com/2009/04/16/sal-yodada/>



salinasparaisoazul.wordpress.com

kalipedia.com

MINAS DE SAL

Luego, contesta en tu cuaderno las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Qué es la sal yodada?
- 2.- ¿Qué trastornos pueden producirse por no consumir sal yodada?
- 3.- ¿Cuáles son las necesidades de yodo de los adultos y mujeres embarazadas? ¿Por qué?
- 4.- ¿Por qué se utiliza sal yodada en la alimentación de la población de algunos países?



SIEMPRE.....PIENSA

unaidentidad.blogspot.com

INTRODUCCIÓN

Al igual que una infinidad de colores pueden ser producidos por la mezcla de unos pocos, el hombre con su ingenio, **ha descubierto y utilizado con habilidad la infinidad de compuestos químicos presentes en la naturaleza**, que no son más que **mezclas de elementos químicos**, unidos a partir de una fuerte interacción. Estos compuestos se representan con **fórmulas químicas**, que vienen a ser un conjunto de símbolos dispuestos en la forma adecuada para explicar sus propiedades. Las diferentes combinaciones de elementos pueden producir compuestos **inorgánicos binarios, ternarios**, complejos de coordinación y toda una gama de

compuestos inorgánicos. En el grupo de los binarios se encuentran: **Óxidos básicos, óxidos ácidos, sales, ácidos e hidruros**

Tomado de: <http://es.scribd.com/doc/51267497/compuestos-binarios>

COMPUESTOS BINARIOS



CLORURO DE SODIO

CLORURO DE POTASIO

ÁCIDO CLORHÍDRICO

DIÓXIDO DE MANGANESO

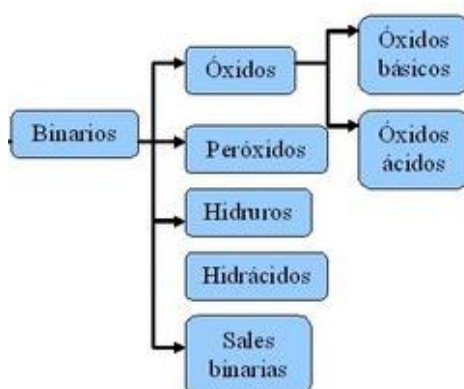
mujer-bonita.net

es.unsbiz.com

Los compuestos binarios solo **contienen dos elementos distintos**. Sus **fórmulas** llevan **primero el símbolo** del elemento **electropositivo** (o **menos electronegativo**) y **luego el símbolo** del elemento **electronegativo**.

Sus **nombres** en cambio, tienen dos partes: el nombre del elemento **más negativo** con la terminación **“uro”**, **seguido** del nombre del elemento **más positivo** (enlazados con la proposición **“de”**).

CLASIFICACIÓN DE LOS COMPUESTOS BINARIOS



ÓXIDOS

Los compuestos pertenecientes a la **función óxido** están formados por la combinación de un **metal** o **no metal** más **oxígeno**, según sea el caso, los óxidos serán **básicos** o **ácidos** respectivamente.

ÓXIDOS BÁSICOS

Son combinaciones binarias de **un metal con el oxígeno** en las que el oxígeno utiliza el **número o estado de oxidación -2**.

Se llaman **óxidos básicos** porque al reaccionar con **agua** forman **bases** o **hidróxidos**.

La **fórmula general** que identifica a estos óxidos es la siguiente:



Donde "**M**" es el **metal**, "**2**" es el valor absoluto de la **valencia** o **estado de oxidación** del **oxígeno**, "**O**" es el **oxígeno** y "**v**" es el valor absoluto de la **valencia del metal**.

Para **nombrarlos** se puede utilizar los **tres tipos de nomenclatura** cuyas **reglas generales** ya conoces.

Por la naturaleza de estos compuestos, se prioriza el uso de **dos** tipos:

Nomenclatura IUPAC: Utiliza la palabra "**óxido**" seguida de la partícula "**de**" y el "**nombre del metal**"; si este posee **más** de un grado de oxidación, se utiliza el sistema **Stock (cifras romanas)**.

Óxido de _____ ()

Veamos algunos ejemplos que te permitirán comprender mejor lo explicado:

ÓXIDOS METÁLICOS	NOMBRE I.U.P.A.C.
K ₂ O	Óxido de potasio
NiO	Óxido de níquel (II)
Ni ₂ O ₃	Óxido de níquel (III)

NOTA: En la fórmula del óxido de Níquel (II) se han **simplificado** las valencias Ni₂O₂ = NiO.

Nomenclatura Tradicional: Consiste en agregar a la palabra **óxido** el nombre del elemento terminado en "**ico**" (si actúa con su valencia **mayor**) u "**oso**" (si actúa con su valencia **menor**). Si el elemento posee **una sola** valencia se le hará terminar en "**ico**".

Óxido _____ oso
ico

Ejemplos:

ÓXIDOS METÁLICOS	NOMBRE TRADICIONAL
Na ₂ O	óxido sódico

CaO	óxido cálcico
Hg ₂ O	óxido mercurioso

Fe ₂ O ₃	óxido férrico
--------------------------------	---------------

Trabajo para la casa.- En los cuadernos de trabajo los estudiantes desarrollarán las siguientes actividades:

1.- Determinar el nombre IUPAC para los siguientes óxidos básicos: CuO, Li₂O, FeO, Fe₂O₃, BeO, K₂O, Al₂O₃, PbO₂, MgO.

2.- Deducir la fórmula de los siguientes óxidos básicos: Óxido de calcio, óxido de zinc, óxido cobaltoso, óxido níquelico, óxido de calcio, óxido de oro (III), óxido de bismuto, óxido de estroncio, óxido de estaño (II), óxido plumboso.

ÓXIDOS ÁCIDOS

Son llamados así porque al combinarse con **agua** producen **oxoácidos**, son combinaciones **binarias** de un **no metal y el oxígeno**, en las que el oxígeno utiliza el **número de oxidación -2**. Su fórmula general es la siguiente:



“**NM**” es el **no metal**, “**2**” es la valencia o **número de oxidación** del oxígeno, “**O**” es el oxígeno y “**v**” es el **número de oxidación** del **no metal**.

Para nombrarlos, se utiliza la nomenclatura **IUPAC** o **sistemática**:

Notación general:

X ₂ O	Óxido de di....
XO	Monóxido de....
X ₂ O ₃	Trióxido de di....
XO ₂	Dióxido de....
X ₂ O ₅	Pentaóxido de di....
XO ₃	Trióxido de
X ₂ O ₇	Heptaóxido de di....

Ejemplos:

SO ₂	Dióxido de azufre
N ₂ O ₅	Pentaóxido de di nitrógeno
As ₂ O ₃	Trióxido de diarsénico
N ₂ O	Monóxido de dinitrógeno
Br ₂ O ₇	Heptaóxido de dibromo
SeO ₃	Trióxido de selenio

También se utiliza la nomenclatura de **Stock y tradicional**, teniendo presente que cuando se les nombra en la nomenclatura **tradicional** la palabra **óxido** se cambia por **anhídrido**.

ÓXIDO ÁCIDO	NOMBRE STOCK	NOMBRE TRADICIONAL
-------------	--------------	--------------------

P ₂ O ₃	Óxido de fósforo (III)	Anhídrido fosforoso
P ₂ O ₅	Óxido de fósforo (V)	Anhídrido fosfórico
SO ₂	Óxido de azufre (IV)	Anhídrido sulfuroso
SO ₃	Óxido de azufre (VI)	Anhídrido sulfúrico
Br ₂ O	Óxido de bromo (I)	Anhídrido hipobromoso
Br ₂ O ₃	Óxido de bromo (III)	Anhídrido bromoso
Br ₂ O ₅	Óxido de bromo (V)	Anhídrido brómico
Br ₂ O ₇	Óxido de bromo (VII)	Anhídrido perbrómico

TIC's científicas.- Para practicar la formulación y nominación IUPAC o sistemática, recomendamos ingresar a http://www.alonsoformula.com/inorganica/oxidos_acidos.htm e ir al final del sitio en la sección "ejercicios", allí los estudiantes deberán resolver los links "fórmulas 1 y 2" y "nombres 1 y 2", los imprimirán y presentarán a su profesor.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS SOBRE LOS ÓXIDOS ÁCIDOS (I)

- 1.- El flúor por su elevada electronegatividad, no forma este tipo de compuestos.
- 2.- Cuando nombremos algunos compuestos en la nomenclatura tradicional, los elementos cambian su nombre por su **raíz latina**, así:

ELEMENTO	RAÍZ LATINA
Cobre	Cupr....
Oro	Aur....
Hierro	Ferr....
Plomo	Plumb....
Azufre	Sulf....
Estaño	Estann....

3.- En vista de que en la **nomenclatura tradicional** se utilizan terminaciones "**oso**" e "**ico**", para **identificar el número de oxidación** con el cual participa el elemento en un compuesto, **debemos diferenciar** estas terminaciones para aquellos elementos que poseen **más de dos estados de oxidación**.

A continuación podemos ver un cuadro que resume dichas diferenciaciones:

ELEMENTO	CANTIDAD DE NÚMEROS DE OXIDACIÓN	NÚMEROS DE OXIDACIÓN	TERMINACIONES	OBSERVACIONES
Cualquiera que tenga un solo número de oxidación	1		ICO	
Cualquiera que tenga dos números de oxidación	2		OSO ICO	
Cl, Br, I	5	1- 1+ 3+ 5+ 7+	HIPO.....OSO OSO ICO PER.....ICO	Con 1- forman ácidos hidrácidos y sales binarias.
S, Se, Te	3	2- 4+ 6+	OSO ICO	Con 2- forman ácidos hidrácidos y sales binarias.
N, P, As, Sb	3	3- 3+ 5+		Con 3- forman compuestos especiales.
Cr	3	2+ 3+ 6+	OSO ICO ICO	Con 2+ y 3+ tiene características metálicas. Con 6+ tiene características no metálicas.
Mn	5	2+ 3+ 4+ 6+ 7+	OSO ICO OSO ICO PER.....ICO	Con 2+ y 3+ tiene características metálicas. Con 4+, 6+ y 7+ tiene características no

				metálicas
--	--	--	--	-----------

Trabajo para la casa.- En los cuadernos de trabajo desarrollar las siguientes actividades:

a.- Indicar los nombres Stock y tradicional para los siguientes compuestos: SiO_2 , Cl_2O_7 , I_2O , SO_3 , SeO_2 , N_2O_3 , As_2O_5 , Br_2O_7 , SO_3 , TeO_2 .

b.- Realiza las fórmulas de los siguientes compuestos: anhídrido hipocloroso, óxido nítrico, dióxido de carbono, óxido periódico, óxido de antimonio (V).

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS SOBRE LOS ÓXIDOS ÁCIDOS (II)

4.- Casos especiales: El **chromo** y el **manganeso**, ambos elementos **anfóteros**, pueden actuar como metal y no metal, con sus números de oxidación +2 y +3 respectivamente forman óxidos básicos y con sus estados de oxidación +4, +6 y +7 respectivamente forman óxidos ácidos.

Cromo (Con características metálicas)
Estados de oxidación 2+ y 3+
CrO
Cr_2O_3

Cromo (Con características no metálicas)
Estado de oxidación 6+
CrO_3

Manganeso (Con características metálicas)
Estado de oxidación 2+ y 3+
MnO
Mn_2O_3

Manganeso (Con características no metálicas)
Estados de oxidación 4+, 6+ y 7+
MnO_2
MnO_3
Mn_2O_7

Baúl de conceptos.-

- **Anfótero.-** Se dice del elemento que puede reaccionar como metal o no metal y da paso a la formación de un hidróxido o un ácido.

Trabajo en equipo.- En su cuaderno de trabajo los estudiantes, formando grupos cooperativos, complementarán el siguiente cuadro:

NOMBRE DEL COMPUESTO	NOMBRE STOCK	NOMBRE IUPAC	NOMBRE TRADICIONAL
CrO			
Cr ₂ O ₃			
CrO ₃			
MnO			
Mn ₂ O ₃			
MnO ₂			
MnO ₃			
Mn ₂ O ₇			

PERÓXIDOS

Son combinaciones **binarias** del **oxígeno** generalmente con un **metal**. Son derivados de los óxidos que contienen la estructura **-O-O-** (**peroxo**). El **número de oxidación** del oxígeno es **-1** pero se presenta siempre en forma de **dímero O₂⁻²**.

La fórmula general de los peróxidos es:



Donde **"M"** es el **metal**, **"O₂"** es el grupo **peroxo** y **"vM"** es el **número de oxidación del metal**.



loquepodemoshacer.wordpress.com

cortespelo.cl

EL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO CONOCIDO COMO "AGUA OXIGENADA" SE UTILIZA MUCHO COMO DECOLORANTE Y DESINFECTANTE.

Para nombrarlos se emplean los tres tipos de nomenclatura: IUPAC, Stock y tradicional.

Nomenclatura IUPAC
Usa **prefijos numéricos** que indican la cantidad de átomos de cada

elemento en la fórmula, el **subíndice 2 del grupo peroxo no se lee** sino el

que aparece fuera del paréntesis.

Nomenclatura Stock.- Si el metal tiene varios números de oxidación y forma varios peróxidos, al nombrarlos, se pone ese valor con **números romanos** y entre

paréntesis, si solamente tiene **un** estado de oxidación, se **prescinde** del número romano.

Nomenclatura tradicional.- Usamos prefijos **“oso”** e **“ico”** para diferenciar los distintos peróxidos que puede formar un elemento.

Ejemplos:

METAL+PEROXO	FÓRMULA RESULTANTE	NOMBRE IUPAC	NOMBRE STOCK	NOMBRE TRADICIONAL
Ca + O ₂ ²⁻	Ca ₂ ²⁺ (O ₂ ²⁻) ₂ = CaO ₂	Monoperóxido de calcio	Peróxido de calcio	Peróxido cálcico
K + O ₂ ²⁻	K ₂ ¹⁺ (O ₂ ²⁻) ₁ = K ₂ O ₂	Monoperóxido de dipotasio	Peróxido de potasio	Peróxido potásico
Fe + O ₂ ²⁻	Fe ₂ ²⁺ (O ₂ ²⁻) ₂ = FeO ₂	Monoperóxido de hierro	Peróxido de hierro (II)	Peróxido ferroso
Ni + O ₂ ²⁻	Ni ₂ ³⁺ (O ₂ ²⁻) ₃ = Ni ₂ (O ₂) ₃	Triperóxido de níquel	Peróxido de níquel (III)	Peróxido níquelico

TIC's científicas.- En compañía de su profesor, los estudiantes visitarán <http://www.bioygeo.info/Animaciones/Peroxidos.swf> y se relacionarán con el concepto, formulación y nomenclatura de los peróxidos, además podrán ver ejemplos interactivos.

HIDRUIROS

Los hidruros son combinaciones **binarias** formadas por átomos de **hidrógeno** y de **otro** elemento, y hay **tres** tipos: **hidruros metálicos**, **ácidos hidrácidos** y los **hidruros volátiles** llamados también compuestos especiales.

Hidruros Metálicos

La fórmula general para estos compuestos **binarios** es:



Donde “X” es el símbolo del **metal**, “H” es el símbolo del **hidrógeno** y “n” es el **número de oxidación** del metal.

Para nombrarlos, los tres sistemas de nomenclatura tienen **grandes** similitudes, veamos el siguiente cuadro comparativo:

HIDRURO	NOMENCLATURA TRADICIONAL	NOMENCLATURA STOCK	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA
CaH ₂	Hidruro cálcico	Hidruro de calcio	Dihidruro de calcio
NaH	Hidruro sódico	Hidruro de sodio	Hidruro de sodio
AlH ₃	Hidruro alumínico	Hidruro de aluminio	Trihidruro de aluminio
FeH ₃	Hidruro férrico	Hidruro de hierro (III)	Trihidruro de hierro
FeH ₂	Hidruro ferroso	Hidruro de hierro (II)	Dihidruro de hierro

Ácidos Hidrácidos



Ácido clorhídrico

ácido Sulfhídrico

LOS ÁCIDOS TIENEN MUCHA UTILIDAD EN LAS ACTIVIDADES DE LABORATORIO E INDUSTRIALES

Su fórmula general es:



Donde “H” es el símbolo del **hidrógeno**, “n” es el **número de oxidación** del **no metal** y por último “X” el símbolo del **azufre, selenio, telurio, flúor, cloro, bromo o yodo**.

A continuación veremos los **estados de oxidación** con los que participan los no metales en este tipo de compuestos:

ELEMENTO	NÚMERO DE OXIDACIÓN	ELEMENTO	NÚMERO DE OXIDACIÓN
Azufre	2-	Flúor	1-
Selenio		Cloro	
Teluro		Bromo	
		Iodo	

¿Sabías qué...?

Algunos hidruros tienen importantes aplicaciones dentro del mundo industrial, por ejemplo el hidruro de silicio (SiH_4) se emplea como adherente en la fabricación de estructuras de fibra de vidrio y también como repelentes de agua; el di borano o hidruro de boro (B_2H_6) se emplea como propelente de cohetes y como agente de vulcanización del caucho en la industria de las llantas.

El hidruro de paladio es empleado para fabricación de electrodos en experimentos de fusión en frío.

La estibina (hidruro de antimonio SbH_3) es empleada en la industria de fabricación de materiales semiconductores, y el hidruro doble de litio y aluminio LiAlH_4 es un reductor potente en la química orgánica



360gradosblog.com

mailxmail.com

urkankayak.com

EL SiH_4 SE UTILIZA EN LA PREPARACIÓN INDUSTRIAL DE LA FIBRA DE VIDRIO.

NOMBRANDO ÁCIDOS HIDRÁCIDOS

Los ácidos hidrácidos se nombran solamente en las nomenclaturas **Tradicional** y **Sistemática** y no en la Stock.

Tradicional

Se admite cuando estas sustancias están **disueltas** en agua, es decir, cuando están formando **disolución acuosa (aq)**, se nombran con la palabra **ácido** seguida del nombre del **no metal** terminado en **hídrico**.

Ejemplos:

ÁCIDO HIDRÁCIDO	NOMENCLATURA TRADICIONAL
$\text{HCl}_{(aq)}$	Ácido clorhídrico
$\text{H}_2\text{S}_{(aq)}$	Ácido sulfhídrico

Sistemática

Es aplicable cuando estas sustancias se encuentran en estado **gaseoso**, se escribe el nombre del **no metal** terminado en **uro**, seguido de las palabras **de hidrógeno**.

Ejemplos:

ÁCIDO HIDRÁCIDO	NOMENCLATURA TRADICIONAL
$\text{HCl}_{(g)}$	Cloruro de hidrógeno
$\text{H}_2\text{S}_{(g)}$	Sulfuro de hidrógeno

Hidruros volátiles o compuestos especiales



GAS METANO QUEMÁNDOSE EN EL GOLFO DE MÉXICO.

ecologismo.com

La fórmula general de estos compuestos **binarios** es:

XH_n

Donde “X” es el símbolo del **nitrógeno, fósforo, arsénico, antimonio, boro, carbono o silicio**; luego, “H” es el símbolo del **hidrógeno** y después “n” es el **estado de oxidación del no metal** correspondiente.

Los no metales mencionados intervienen con los siguientes **números de oxidación**:

ELEMENTO	SÍMBOLO	NÚMERO DE OXIDACIÓN
Nitrógeno	N	3-
Fósforo	P	
Arsénico	As	
Antimonio	Sb	
Boro	B	
Carbono	C	4-
Silicio	Si	

Los **hidruros volátiles** se nombran con la nomenclatura **Sistemática (IUPAC)**, aunque son más conocidos por el **nombre especial** de cada uno de ellos, veamos este cuadro:

FÓRMULA	NOMBRE COMÚN	SISTEMÁTICA
NH ₃	Amoniaco	Trihidruro de Nitrógeno
PH ₃	Fosfina	Trihidruro de fósforo
AsH ₃	Arsina	Trihidruro de arsénico
SbH ₃	Estibina	Trihidruro de antimonio
BH ₃	Borano	Trihidruro de boro
CH ₄	Metano	Tetrahidruro de carbono
SiH ₄	Silano	Tetrahidruro de silicio

Los hidruros volátiles **no se nombran** con la nomenclatura **Stock**.



paginasamarillas.com.pe

aguamarket.com

EL AMONÍACO ES UNA SUSTANCIA QUÍMICA UTILIZADA COMÚNMENTE EN LOS PRODUCTOS DE LIMPIEZA COMERCIALES Y PARA EL HOGAR

Trabajo para la casa.- En los cuadernos de trabajo los estudiantes desarrollarán las siguientes actividades:

- Realizar las fórmulas de los siguientes compuestos: hidruro cúprico, hidruro de zinc, trihidruro de níquel, silano, arsina, amoníaco, ácido clorhídrico (recuerde cómo debe estar para ser llamado ácido), sulfuro de hidrógeno, metano, borano.

SALES BINARIAS



nutricionysalud-enlinea.blogspot.com

EL CLORURO DE SODIO ES LA SAL QUE UTILIZAS EN TU ALIMENTACIÓN DIARIA, DOSIS ELEVADAS TE PUEDEN CONDUCIR A UNA HIPERTENSIÓN SEGURA.

Son compuestos **binarios** formados por la interacción entre un **metal** y **no metal**, cuando el no metal es un **halógeno**, reciben el nombre de **haluros**.

Se pueden considerar el resultado de **sustituir** el o los **hidrógenos** de los **ácidos hidrácidos** por un **metal**.

Su fórmula general es:



Donde “**M**” es el **metal** (que se escribe **primero** por ser **el positivo**) “**nNM**” es el **número de oxidación del no metal** (subíndice), “**NM**” es el **no metal** (que va al **final** de la fórmula por ser el **electronegativo**) y “**nM**” es el **número de oxidación del metal** (subíndice).

Químicamente provienen de la **reacción** entre un **ácido** y un **hidróxido** según la siguiente ecuación general:



Se las puede nombrar de las siguientes maneras:

- Tradicional

Se nombran con el nombre del **no metal** acabado en “**uro**”, el término “**de**”, y el nombre del **metal** acabado en “**oso**” o “**ico**”, si el metal tiene **solo un número de oxidación** se usa “**ico**”.

- Stock

Nombre del **no metal** acabado en “**uro**”, seguido del término “**de**”, y el nombre del **metal**, si este tuviera **varios estados de oxidación**, se utilizan **números romanos** para indicar el valor específico.

- Sistemática

Se indica con un **prefijo** el número de átomos del **no metal**, seguido de su **nombre**, luego se ubica el **prefijo** correspondiente al número de átomos del **metal** y su **nombre**.

Ejemplos

SAL BINARIA	NOMENCLATURA TRADICIONAL	NOMENCLATURA STOCK	NOMENCLATURA IUPAC
NaCl	Cloruro sódico	Cloruro de sodio	Cloruro de sodio
FeCl ₂	Cloruro ferroso	Cloruro de hierro (II)	Dicloruro de hierro
FeCl ₃	Cloruro férrico	Cloruro de hierro (III)	Tricloruro de hierro
AuBr	Bromuro auroso	Bromuro de oro (I)	Monobromuro de oro
AuBr ₃	Bromuro áurico	Bromuro de oro (III)	Tribromuro de oro
PbS	Sulfuro plumboso	Sulfuro de plomo (II)	Monosulfuro de plomo
PbS ₂	Sulfuro plúmbico	Sulfuro de plomo (IV)	Disulfuro de plomo

TIC's científicas.- Con la ayuda del profesor, los estudiantes ingresarán a <http://www.juanjoelfisica.com/FYQ/ejerciciosalesbin/salesI.htm> y deberán resolver los ejercicios que allí se proponen, este sitio tiene la ventaja de permitir aplicar los tres tipos de nomenclatura para nombrar a las sales binarias.

COMPUESTOS TERNARIOS



foro-minerales.com

kalipedia.com

mediateca.educa.madrid.org

lookfordiagnosis.com

LOS HIDRÓXIDOS DÉBILES COMO EL $Al(OH)_3$ SON UTILIZADOS EN MEDICINA COMO ANTIÁCIDOS.

Están formados por **tres elementos** diferentes. En este tipo de compuestos suelen presentarse **grupos** de elementos que deben escribirse encerrados en **paréntesis** para representar el número de veces que se repiten, al igual que en los compuestos binarios, se escribe **primero** el elemento o grupo de elementos **menos electronegativo** y **luego** el elemento o grupo **más electronegativo**.

CLASIFICACIÓN DE LOS COMPUESTOS TERNARIOS



HIDRÓXIDOS

En principio, podemos decir que son compuestos **ternarios** que se forman de la **combinación** entre un **metal** y el grupo **hidroxilo (OH^{-1})**.

Cuando **se disuelven en agua** forman **disoluciones básicas**, de allí que también se les conoce como **bases**, responden a la siguiente **fórmula general**:



Donde “M” es el **metal**, “(OH)” es el grupo **hidroxilo** y “nM” es el **número de oxidación** del **metal** que pasa a ser subíndice del grupo OH¹⁻.

A estos compuestos se los puede nombrar de las siguientes maneras:

COMPUESTO	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA STOCK	NOMENCLATURA TRADICIONAL
NaOH	Hidróxido de sodio	Hidróxido de sodio	Hidróxido sódico
Ca(OH) ₂	Dihidróxido de calcio	Hidróxido de calcio	Hidróxido cálcico
Fe(OH) ₃	Trihidróxido de hierro	Hidróxido de hierro (III)	Hidróxido férrico
Al(OH) ₃	Trihidróxido de aluminio	Hidróxido de aluminio	Hidróxido de aluminio

Químicamente se forman (como ya vimos antes) de la **reacción** entre un **óxido básico (metálico)** y el **agua**, según la siguiente ecuación general:



Por ejemplo, para obtener el **hidróxido de sodio** haremos reaccionar el **Na₂O** con el **H₂O**, así:



Por lo tanto, la **fórmula** de este hidróxido es **NaOH**

Para preparar el **hidróxido de aluminio** haremos reaccionar el **Al₂O₃** con el **H₂O**, así:



Entonces la **fórmula** de este hidróxido es **Al(OH)₃**

Trabajo individual.- En sus cuadernos de trabajo los estudiantes desarrollarán la siguiente actividad:

Complete el siguiente cuadro:

COMPUESTO	ESCRITURA DIRECTA	PREPARACIÓN

NOMBRE STOCK	M(OH) _{nM}	Óxido básico + agua → hidróxido
Hidróxido de cobalto (III)		
	Mg(OH) ₂	
		FeO + H ₂ O → Fe(OH) ₂
	H ₄ NOH*	(H ₄ N) ₂ O + H ₂ O → 2NH ₄ OH
Hidróxido de estroncio		

(*) H₄N¹⁺ Cation amonio, carga 1+.

OXOÁCIDOS (I)

Son combinaciones **ternarias** formadas por el **hidrógeno**, un **no metal** y el **oxígeno**, responden a la fórmula general:



Donde “**H**” es el **hidrógeno** y “**a**” es su **subíndice**; “**O**” es el **oxígeno** y “**c**” es su **subíndice**; finalmente, “**X**” es el **no metal** o **UN METAL** con **elevado** estado de oxidación.

A estos compuestos se los puede nombrar con las nomenclaturas conocidas, sin embargo por un sentido práctico, estudiaremos la **Sistemática** y la **Stock**.

Químicamente se forman **añadiendo agua** al **óxido no metálico** (óxido ácido) correspondiente, según la siguiente ecuación general:



Para reducir la complejidad del estudio de estos compuestos, los vamos a presentar así:

OXOÁCIDOS DEL GRUPO DE LOS HALÓGENOS

Cl, Br, I ^(1+, 3+, 5+, 7+)			
FORMACIÓN	COMPUESTO RESULTANTE	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA TRADICIONAL
Óxido no metálico + agua	H _a X _b O _c		
Cl ₂ O + H ₂ O → H ₂ Cl ₂ O ₂ → 2HClO	HClO	Oxoclorato (I) de hidrógeno	Ácido hipocloroso
Cl ₂ O ₃ + H ₂ O → H ₂ Cl ₂ O ₄ →	HClO ₂	Dioxoclorato (III) de	Ácido cloroso

2HClO_2		hidrógeno	
$\text{Cl}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_6 \rightarrow 2\text{HClO}_3$	HClO_3	Trioxoclorato (V) de hidrógeno	Ácido clórico
$\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_8 \rightarrow 2\text{HClO}_4$	HClO_4	Tetraoxoclorato(VII) de hidrógeno	Ácido perclórico

OXOÁCIDOS DEL GRUPO DE LOS ANFÍGENOS

S, Se, Te ^(4+,6+)			
FORMACIÓN	COMPUESTO RESULTANTE	NOMENCLATURA	
		SISTEMÁTICA	TRADICIONAL
Óxido no metálico + agua	$\text{H}_a\text{X}_b\text{O}_c$		
$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$	H_2SO_3	Trioxosulfato (IV) de hidrógeno	Ácido sulfuroso
$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$	H_2SO_4	Tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno	Ácido sulfúrico

Curiosidades.- Aunque no lo creas el **ácido sulfúrico** y el **índice de estabilidad económica de una nación** están muy relacionados, la salud económica de una nación puede ser determinada a partir de su capacidad de **producción** y **consumo** neto de ácido sulfúrico. Una de las razones primordiales de los impactos económicos de la globalización responde al **aumento sin precedentes** del consumo per cápita de los países del **lejano y medio oriente**.

Al inicio del año **2007**, el **precio** promedio del ácido sulfúrico era de **USD 80** por tonelada métrica. En junio de **2008**, el índice promedio de ácido experimentó un aumento histórico de **USD 400** en Centroamérica y Sudamérica y **USD 600** en Norteamérica.

Adaptación http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_sulf%C3%BArico

OXOÁCIDOS (II)

OXOÁCIDOS DEL GRUPO NITROGENOIDEO

DEL NITRÓGENO

N (3+, 5+)			
FORMACIÓN	COMPUESTO RESULTANTE	NOMENCLATURA	
		SISTEMÁTICA	TRADICIONAL
Óxido no metálico + agua	$H_aX_bO_c$		
$N_2O_3 + H_2O \rightarrow H_2N_2O_4 \rightarrow 2HNO_2$	HNO_2	Dioxonitrato (III) de hidrógeno	Ácido nitroso
$N_2O_5 + H_2O \rightarrow H_2N_2O_6 \rightarrow 2HNO_3$	HNO_3	Trioxonitrato (V) de hidrógeno	Ácido nítrico

DEL FÓSFORO, ARSÉNICO, ANTIMONIO

Cada uno de los óxidos de estos elementos puede formar **más de un oxoácido**, ponemos de ejemplos los óxidos de fósforo:

ÓXIDO ÁCIDO	MOLÉCULAS DE AGUA	PRODUCTO	NOMBRE TRADICIONAL	NOMBRE IUPAC
P_2O_3	+	$H_2O \rightarrow H_2P_2O_4 \rightarrow 2HPO_2$	Ácido METAFosforoso	Dioxofosfato (III) de hidrógeno
P_2O_3	+	$2H_2O \rightarrow H_4P_2O_5$	Ácido PIROFosforoso	Pentaoxofosfato (III) de hidrógeno
P_2O_3	+	$3H_2O \rightarrow H_6P_2O_6 \rightarrow 2H_3PO_3$	Ácido ORTOFosforoso	Trioxofosfato (III) de hidrógeno
P_2O_5	+	$H_2O \rightarrow H_2P_2O_6 \rightarrow 2HPO_3$	Ácido METAFosfórico	Trioxofosfato (V) de hidrógeno
P_2O_5	+	$2H_2O \rightarrow H_4P_2O_7$	Ácido PIROFosfórico	Heptaoxofosfato (V) de hidrógeno
P_2O_5	+	$3H_2O \rightarrow H_6P_2O_8 \rightarrow 2H_3PO_4$	Ácido ORTOFosfórico	Tetraoxofosfato (V) de hidrógeno

Los ácidos **ORTO** son los ácidos **normales**, por eso no se usa el prefijo para referirnos a ellos.

OXOÁCIDOS DEL GRUPO DE LOS CARBONOIDEOS

DEL CARBONO

Su óxido forma **un solo** oxoácido, así:

C⁽⁴⁺⁾			
FORMACIÓN	COMPUESTO RESULTANTE	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA TRADICIONAL
Óxido no metálico + agua	$H_aX_bO_c$		
$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$	H_2CO_3	Trioxocarbonato (IV) de hidrógeno	Ácido carbónico

DEL SILICIO

Su óxido forma **dos** oxoácidos, así:

Si⁽⁴⁺⁾			
FORMACIÓN	COMPUESTO RESULTANTE	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA TRADICIONAL
Óxido no metálico + agua	$H_aX_bO_c$		
$SiO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SiO_3$	H_2SiO_3	Trioxosilicato (IV) de hidrógeno	Ácido METAsilícico
$SiO_2 + 2H_2O \longrightarrow H_4SiO_4$	H_4SiO_4	Tetraoxosilicato (IV) de hidrógeno	Ácido ORTOsilícico

El ácido **META** es el normal, por eso no se suele tomar en cuenta el prefijo cuando nos referimos a él.

Trabajo en grupo.- Los estudiantes deberán desarrollar las siguientes actividades en sus cuadernos de trabajo:

a.- Completar, balancear las ecuaciones y nombrar los oxoácidos siguientes:

REACTANTES	PRODUCTO	NOMBRE IUPAC	NOMBRE TRADICIONAL
$I_2O_5 + H_2O$			
	H_2SeO_3		
		Dioxonitrato (III) de hidrógeno	
			Ácido hipobromoso

			Ácido carbónico
--	--	--	-----------------

b.- Completar, balancear las ecuaciones y nombrar los oxoácidos siguientes:

REACTANTES	PRODUCTO	NOMBRE IUPAC	NOMBRE TRADICIONAL
$P_2O_5 + 2H_2O$			
	H_4SiO_4		
		Trioxoarseniato (III) de hidrógeno	
			Ácido fosforoso
			Ácido antimónico

OXOÁCIDOS (III)

OXOÁCIDOS DEL GRUPO DE LOS TÉRREOS

DEL BORO

$B^{(3+)}$			
FORMACIÓN	COMPUESTO RESULTANTE	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA TRADICIONAL
Óxido no metálico + agua	$H_aX_bO_c$		
$B_2O_3 + H_2O \rightarrow H_2B_2O_4 \rightarrow 2HBO_2$	HBO_2	Dioxoborato (III) de hidrógeno	Ácido METAbórico
$B_2O_3 + 2H_2O \rightarrow H_4B_2O_5$	$H_4B_2O_5$	Pentaoxoborato (III) de hidrógeno	Ácido PIRObórico
$B_2O_3 + 3H_2O \rightarrow H_6B_2O_6 \rightarrow 2H_3BO_3$	H_3BO_3	Trioxoborato (III) de hidrógeno	Ácido ORTObórico

El ácido **ORTO** es el **normal**, por eso **no** se utiliza el **prefijo** cuando nos referimos a él.

OXOÁCIDOS DEL MANGANESO

Recordemos que con sus números de oxidación **4+**, **6+** y **7+** este elemento adquiere características **no metálicas**, por lo tanto formará óxidos **ácidos** y por lo tanto luego **oxoácidos**, así:

$Mn^{(4+, 6+, 7+)}$			
FORMACIÓN	COMPUESTO RESULTANTE	NOMENCLATURA	NOMENCLATURA

Óxido no metálico + agua	$H_aX_bO_c$	SISTEMÁTICA	TRADICIONAL
$MnO_2 + H_2O \rightarrow H_2MnO_3$	H_2MnO_3	Trioxomanganato (IV) de hidrógeno	Ácido Manganoso
$MnO_3 + H_2O \rightarrow H_2MnO_4$	H_2MnO_4	Tetraoxomanganato (VI) de hidrógeno	Ácido Mangánico
$Mn_2O_7 + H_2O \rightarrow H_2Mn_2O_8 \rightarrow 2HMnO_4$	$HMnO_4$	Tetraoxomanganato (VII) de hidrógeno	Ácido Permangánico

OXOÁCIDOS DEL CROMO

Igualmente, con su número de oxidación **6+** este elemento adquiere características **no metálicas**.

$Cr^{(6+)}$			
FORMACIÓN	COMPUESTO RESULTANTE	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA TRADICIONAL
Óxido no metálico + agua	$H_aX_bO_c$		
$CrO_3 + H_2O \rightarrow H_2CrO_4$	H_2CrO_4	Tetraoxocromato (VI) de hidrógeno	Ácido Crómico
$2CrO_3 + H_2O \rightarrow H_2Cr_2O_7$	$H_2Cr_2O_7$	Heptaoxodicromato (VI) de hidrógeno	Ácido Dicrómico

Por ejemplo, para preparar el **ácido sulfúrico** haremos reaccionar el **SO₃** con el **H₂O**, así:



Entonces la fórmula de este ácido es H_2SO_4

TIC's científicas.- Recomendamos ingresar a:

http://www.alonsoformula.com/inorganica/oxaformulas_1.htm

http://www.alonsoformula.com/inorganica/oxanomes_1.htm

http://www.alonsoformula.com/inorganica/oxaformulas_2.htm

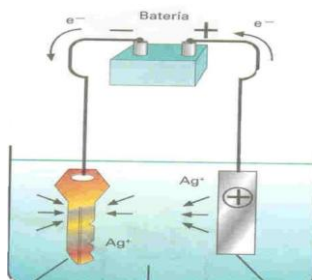
http://www.alonsoformula.com/inorganica/oxanomes_2.htm

Para que los estudiantes resuelvan los ejercicios de nominación y formulación de oxoácidos.

Trabajo para la casa.- En sus cuadernos de trabajo los estudiantes deberán complementar el siguiente cuadro:

REACTANTES	PRODUCTO	NOMBRE IUPAC	NOMBRE TRADICIONAL
$2\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O}$			
	HMnO_4		
		Pentaoxoborato (III) de hidrógeno	
			Ácido manganoso
			Ácido bórico

IONES



Tomado de: <http://ricardi.webcindario.com/quimica/eltrolis.htm>

AUNQUE NO VEMOS A LOS IONES EN ESTE RECIPIENTE, ELLOS SE ESTÁN ENCARGANDO DE RECUBRIR DE PLATA A LA LLAVE

Como ya conoces, un átomo se **convierte** en ion **positivo (catión)** si **cede** electrones y en ion **negativo (anión)** si **capta** electrones.

Entonces:

- Los **metales** forman **cationes**.
- Los **no metales** forman **aniones**

Los **iones** pueden ser **monoatómicos** o **poliatómicos**.

Iones monoatómicos.- Cuando están formados por **un solo** átomo, su carga coincide con su número de oxidación.

Iones poliatómicos.- Cuando están formados por **varios** átomos, la **mayoría** son **aniones**.

NOMBRANDO A LOS IONES

Se **acostumbra** utilizar la nomenclatura **STOCK** para los **cationes** y la nomenclatura **TRADICIONAL** para los **aniones**.

Por lo tanto:

ANIONES:

Los **monoatómicos** se nombran poniendo primeramente la palabra **“ion”** o **“anión”**, luego el **nombre del no metal** utilizando el **sufijo “uro”**.

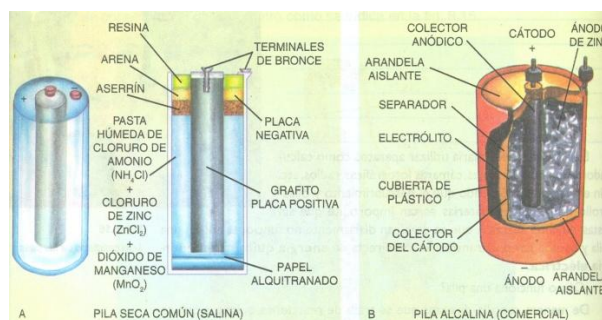
Los **poliatómicos** se nombran utilizando los **sufijos “ito”** o **“ato”** de la siguiente manera:

Si el **ácido de procedencia** termina en **“oso”**, el **anión** terminará en **“ito”**,

Si el **ácido de procedencia** termina en **“ico”**, el **anión** terminará en **“ato”**.

CATIONES:

Se nombran poniendo primeramente la palabra **“ion”**, luego el nombre del **metal** y si es necesario, **entre paréntesis** el **número de oxidación del metal** o **carga del catión**.



Tomado de: <http://ricardi.webcindario.com/quimica/eltrolis.htm>

EN LA PILA SECA INVENTADA POR EL FRANCÉS LECLANCHÉ, LA CIRCULACIÓN DE LOS IONES HACE POSIBLE LA PRODUCCIÓN DE CORRIENTE.

Miremos el siguiente cuadro:

ION	NOMBRE STOCK O SISTEMÁTICA	NOMBRE TRADICIONAL
K^{1+}	Catión potasio o ion potasio	Ion o catión potasio
Fe^{3+}	Catión hierro (III) o ion hierro (III)	Ion o catión férrico
F^{1-}	Anión fluoruro o ion fluoruro	Ion o anión fluoruro
P^{3-}	Anión fosfuro o ion fosfuro	Ion o anión fosfuro
ClO_3^{1-}	Anión o ion trioxoclorato (III)	Ion o anión clorato
SO_4^{2-}	Anión o ion tetraoxosulfato (VI)	Ion o anión sulfato

Con estos antecedentes, bien podemos iniciar el estudio de nuestra **siguiente función química ternaria**, las **oxisales neutras**.

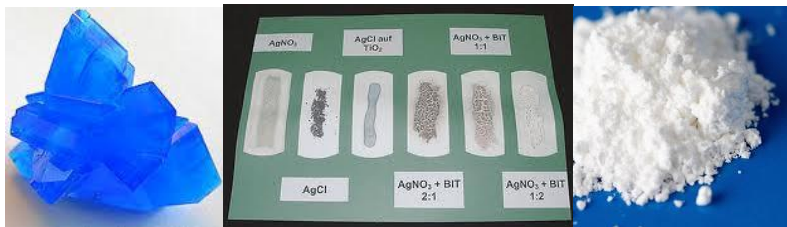
Biografías ejemplares.- ¡Hola! Mi nombre es Geroges Leclanché, nací en Francia, viví entre los años 1839 y 1882, en París estudié y me gradué de ingeniero, uno de mis mayores inventos es la pila eléctrica llamada también “pila seca” o “pila económica de ácido insoluble” que tuvo un gran éxito ya que su principio basado en la naturaleza y circulación de los iones, permitía evitar una disminución rápida de la fuerza electromotriz por polarización debido a que utilicé un despolarizante, el dióxido de manganeso que introducido en el electrolito (disolución donde están los iones libres), evita la formación de hidrógeno. Todas las pilas que conoces en la actualidad, las de 1,5V, las de 4,5V etc., funcionan bajo este principio. ¿Te parece que este es un buen ejemplo de poner la ciencia al servicio del hombre? ¿Por qué?



Georges Leclanché

papazinevi.blogspot.com

OXOSALES NEUTRAS



es.wikipedia.org

sater.org.ar

tiendanaturalcare.cl

EJEMPLOS DE OXOSALES NEUTRAS DE AMPLIA UTILIZACIÓN EN LOS LABORATORIOS DE QUÍMICA, MEDICINA, BIOLOGÍA, ETC.

Son compuestos **ternarios** derivados de los **oxoácidos**.

Un **oxoácido** pierde su o sus **hidrógenos**, se carga **negativamente** con un **valor igual** al número de **hidrógenos perdidos** y los **reemplaza** por un **metal**.

Su **fórmula general** es:



Donde **"M"** es el **metal**, **"nION"** es la **carga del anión** que ha pasado como **subíndice** del metal, **"NM"** es el **no metal**, **"O"** es el **oxígeno** y **"nM"** es el **estado de oxidación** del metal que ha pasado como **subíndice** del anión.

Químicamente se forman por la **neutralización total** entre un **oxoácido** y un **hidróxido** atendiendo a la siguiente ecuación general:



Para nombrar a estos compuestos se siguen los criterios de la nomenclatura Tradicional, Stock e IUPAC.

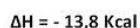
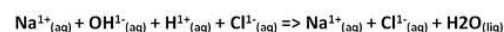
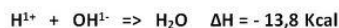
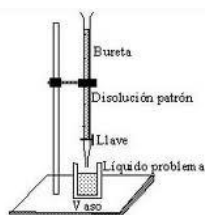
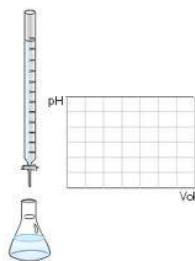
Tradicional.- Se nombran **sustituyendo**, en el nombre del **metal**, el término **"oso"** e **"ico"** por **"ito"** o **"ato"** respectivamente.

Stock.- Se los nombra **igual** que con la **tradicional**, pero indicando la **valencia** del **metal** con números **romanos**, si fuera **necesario**.

IUPAC. Se los nombra **igual** que a los **oxoácidos**, pero en lugar de la palabra “**hidrógeno**” se escribe el nombre del **metal** y su **valencia** si es **necesario**.

Se recomienda el uso de las **dos primeras nomenclaturas**.

COMP	FORMACIÓN	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA STOCK	NOMENCLATURA TRADICIONAL
KNO ₃	HNO ₃ + KOH → KNO ₃ + H ₂ O	Trioxonitrato (V) de potasio	Nitrato de potasio	Nitrato potásico o de potasio
CaSO ₃	H ₂ SO ₃ + Ca(OH) ₂ → CaSO ₃ + 2H ₂ O	Trioxosulfato (IV) de calcio	Sulfito de calcio	Sulfito cálcico o de calcio
Hg ₃ (PO ₄) ₂	2H ₃ PO ₄ + 3Hg(OH) ₂ → Hg ₃ (PO ₄) ₂ + 6H ₂ O	Tetraoxofosfato (V) de mercurio (II)	Fosfato de mercurio (II)	Fosfato mercúrico
Pb(NO ₂) ₄	4HNO ₂ + Pb(OH) ₄ → Pb(NO ₂) ₄ + 4H ₂ O	Dioxonitrato(III) de plomo (IV)	Nitrito de plomo (IV)	Nitrito plúmbico



canaviandyukiss.blogspot.com html.rincondelvago.com

quimica.laguia2000.com

LA NEUTRALIZACIÓN ES UN PROCESO QUÍMICO EN EL QUE REACCIONA UNA SOLUCIÓN ÁCIDA CON UNA SOLUCIÓN BÁSICA, PRODUCIÉNDOSE UNA SAL Y AGUA, ESTE PROCESO PUEDE SER TOTAL O PARCIAL.

Baúl de conceptos.-

Valencia.- Se define como la capacidad de un elemento para combinarse con otro, no siempre coincidirá con su número de oxidación, ejemplos:

En el CH₄ la **valencia** del carbono es **IV** y su **número de oxidación** es **4-** (coincide).

En el CH₃Cl la **valencia** del Carbono es **IV** y su **número de oxidación** es **2-** (no coincide).

Trabajo en equipo.- Con la ayuda del profesor, los estudiantes en grupos de trabajo cooperativo complementarán los siguientes cuadros:

a.- Realice la fórmula en cada casillero:

C		ANIONES				
A		SO_4^{2-}	Cl^{1-}	AsO_4^{3-}	$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^{1-}$	CrO_4^{2-}
T						
I	NH_4^{1+}					
O	Ca^{2+}					
N	Fe^{3+}					
E	Ag^{1+}					
S	Cu^{2+}					

b.- Indique los nombres IUPAC, Stock y Tradicional de las sales formadas con los aniones SO_4^{2-} , Cl^{1-} , AsO_4^{3-} y CrO_4^{2-}

c.- Realice las ecuaciones de formación balanceadas de estas veinte sales.

SALES ÁCIDAS DE HIDRÁCIDOS

Son sales **ácidas** (con cierto contenido de **hidrógenos**, que son los que les dan ese carácter ácido), se forman por la **sustitución parcial** de los **hidrógenos** del H_2S por un **metal**, las podemos nombrar de acuerdo con las tres nomenclaturas, sin embargo se **recomienda** el uso de **Stock**.

Podemos decir también que se forman por la **neutralización parcial** de los **hidrógenos** de un **ácido hidrácido** con los grupos **hidroxilos** de una **base** o hidróxido.

COMP	FORMACIÓN	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA STOCK	NOMENCLATURA TRADICIONAL
KHS	$\text{H}_2\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \text{KHS} + \text{H}_2\text{O}$	Hidrógeno sulfuro de potasio	Hidrógeno sulfuro de potasio	Sulfuro ácido potásico o de potasio
$\text{Fe}(\text{HS})_3$	$3\text{H}_2\text{S} + \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{HS})_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	Hidrógeno sulfuro de hierro (III)	Hidrógeno sulfuro de hierro (III)	Sulfuro ácido férrico

COMPUESTOS SUPERIORES

Son los que están formados por más de tres elementos distintos, para nombrarlos se recomienda la nomenclatura Stock:

OXOSALES ÁCIDAS

Neutralización parcial de los hidrógenos de un ácido poliprótico (con varios hidrógenos) con los grupos hidroxilos de un hidróxido o base.

COMP	FORMACIÓN	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA STOCK	NOMENCLATURA TRADICIONAL
KH_2PO_4	$\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	Dihidrógenotetraoxofosfato (V) de potasio	Dihidrógenofosfato de potasio	Fosfato diácido de potasio
$\text{Co}(\text{HSO}_3)_3$	$3\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Co}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Co}(\text{HSO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	Hidrógenotrioxosulfato (IV) de cobalto (III)	Hidrógenosulfito de cobalto (III)	Sulfito ácido cobáltico



¿PODRÍAS INDAGAR LAS UTILIDADES DEL BICARBONATO DE SODIO?

belleza-natural.com

OXOSALES BÁSICAS

Neutralización parcial de los grupos hidroxilos de una base con los hidrógenos de un ácido.

COMP	FORMACIÓN	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA STOCK	NOMENCLATURA TRADICIONAL
$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	Dihidroxitetraoxosulfato (VI) de cobre (II)	Dihidroxidosulfato de cobre (II)	Sulfato dibásico de cobre (II)
MgOHCl	$\text{HCl} + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgOHCl} + \text{H}_2\text{O}$	Hidroxocloruro de magnesio	Cloruro hidróxido de magnesio	Cloruro básico de magnesio

OXISALES DOBLES

Neutralización total entre dos hidróxidos y un ácido.

COMP	FORMACIÓN	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA STOCK	NOMENCLATURA TRADICIONAL
KNaSO ₄	$H_2SO_4 + KOH + NaOH \rightarrow KNaSO_4 + 2H_2O$	Tetraoxosulfato (VI) de potasio y sodio	Sulfato de potasio y sodio	Sulfato doble de potasio y sodio
CaNa ₂ (SO ₄) ₂	$2H_2SO_4 + Ca(OH)_2 + 2NaOH \rightarrow CaNa_2(SO_4)_2 + 4H_2O$	Bis-tetraoxosulfato (VI) de calcio y disodio	Sulfato de calcio y disodio	Sulfato doble de calcio y disodio

OXISALES MIXTAS

Neutralización total entre un hidróxido y dos ácidos.

COMP	FORMACIÓN	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA STOCK – TRADICIONAL
CaClClO	$HCl + HClO + Ca(OH)_2 \rightarrow CaClClO + 2H_2O$	Cloruro-oxoclorato (I) de calcio	Cloruro-hipoclorito de calcio
AlBrCO ₃	$H_2CO_3 + HBr + Al(OH)_3 \rightarrow AlBrCO_3 + 3H_2O$	Bromuro-trioxocarbonato (IV) de aluminio	Bromuro-carbonato de aluminio

Trabajo individual.- Los estudiantes individualmente deberán desarrollar en sus cuadernos de trabajo la siguiente actividad: Formular sulfato doble de cromo (II) y dilitio, bromuro hidróxido de calcio, Ioduro-oxobromato (I) de hierro (II), hidrógenosulfuro de sodio, hidrógeno sulfuro de aluminio.

TEMA TRES

COMPOSICIÓN CUANTITATIVA DE LAS SUSTANCIAS

Lee con atención:

“El mol”, un poco en serio, un poco en broma

A continuación podrán encontrar algunas frases célebres sobre el **mol**, objeto de estudio en el presente bloque:

“¿**Mol**? Ah sí, eso que sirve para atar a tu perro y no se escape”

George Bush sobre su conocimiento en química

“Póngame 0.0038 **moles** de frutillas, por favor”

Ud. después de leer este artículo

“No hay **mol** que por bien no venga”

Un filósofo sobre su concepto de mol

El siempre complicado concepto de **mol** se podría resumir en que es una **cosa** que sirve para contar **otras cosas más pequeñas**. Tiene distintas aplicaciones, como puede ser pesar partículas, contar moléculas, hacer un poco más difícil el mundo y hasta comer...

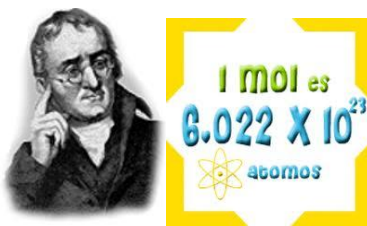
El **número de Avogadro** surgió un buen día en el que D. Amedeo decidió iluminarnos: «Estaba en mi casa tumbado a ver hasta qué número era capaz de contar, y cuando me cansé, lo escribí y lo llamé como yo». Declaraciones del propio *Amadeo Avogadro* a la revista *Vistazo*. El número aquel fue **6.022×10^{23}** , es decir, hasta 602.200.000.000.000.000.000.000 logró contar aquel personaje. En fin, ahora sabemos que un **mol** son **602.200.000.000.000.000.000.000 de cosas**.

El **mol** tiene millones de aplicaciones, veamos algunas:

- **Para medir el tiempo atmosférico.** Ejemplo: *Uff...hace 3 moles de calor.*
- **En la mayoría de los casos sirve para contar moléculas, partículas...** Ejemplo: *Un mol de H₂O pesa 18 gramos.*

Adaptación

<http://inciclopedia.wikia.com/wiki/Mol>



Amedeo Avogadro

número de avogadro

unlulerkervani.com

zonaedu.com

Ahora, contesta en tu cuaderno las siguientes preguntas:

1. ¿Qué partes de la historia crees que han sido escritas para divertirte?
2. ¿Qué valor tiene el número de Avogadro? Exprésalo en notación científica y en notación decimal.
3. En términos generales: ¿Qué es un mol?
4. Según las declaraciones de A. Avogadro a Vistazo: ¿Cómo descubrió el número que lleva su nombre? ¿Qué te parecen esas declaraciones?



espanol.bligoo.es

es.123rf.com

es.123rf.com

INTRODUCCIÓN

Para tener un cabal conocimiento sobre un producto, **no es suficiente** con conocer las **sustancias contenidas** en él sino también su **proporción**, pues de esto dependen muchas de sus características.

Profesionales en diferentes áreas, se especializan en conocer los **componentes** y las **proporciones** de cada uno de ellos en los productos que utilizan en sus actividades diarias; por ejemplo, un pintor puede crear muchos colores partiendo de los colores primarios, un médico podría combinar las dosis de diferentes drogas e ir las variando paulatinamente hasta obtener los resultados necesarios en sus pacientes.

Las **industrias** en general mantienen estrictos **controles** sobre las **cantidades** de los **ingredientes** en los **productos** que adquirimos. Pequeñas **desviaciones** en la composición de esos productos pueden ocasionar grandes **pérdidas** o **demandas** legales contra las organizaciones.

Entonces, podemos asegurar que la **composición** de las sustancias es un concepto importante en **química**. Las **relaciones numéricas** entre los elementos dentro de los compuestos y la **medición** de cantidades exactas de partículas, son importantes tareas para el científico.



locioneslacost.blogspot.com

martamichel.blogs.elle.es

andes.info.ec

quito.olx.com.ec

EN TODOS ESTOS PRODUCTOS NO SOLAMENTE IMPORTA CONOCER SUS COMPONENTES SINO TAMBIÉN LAS CANTIDADES EN LAS QUE ESTÁN PRESENTES.

EL MOL

El **mol** es la unidad **fundamental** del Sistema Internacional que sirve para indicar **cantidad de sustancia** (átomos, moléculas, partículas en general) que tenemos en una muestra.

Cuando decimos que tenemos **un mol** de sustancia nos referimos a que tenemos una **cantidad determinada** de **partículas**.

Esa **cantidad** de **partículas** contenidas en **un mol** fue establecida por **Amedeo Avogadro**, quien determinó el número que lleva su nombre ($N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$). Por tanto, tener **un mol** de **agua** sería tener el número de Avogadro de moléculas de agua, es decir, tener **seiscientos dos mil doscientos trillones de moléculas**.

602.200³000.000²000.000¹000.000 de moléculas de agua.

No lo olviden:

1 mol de **átomos** = $6,022 \cdot 10^{23}$ **átomos**

1 mol de **moléculas** = $6,022 \cdot 10^{23}$ **moléculas**

1 mol de **iones** = $6,022 \cdot 10^{23}$ **iones**

Aunque el concepto de mol resulte extraño tiene una **particularidad** muy interesante: la **masa** de **un mol** de cualquier sustancia es **numéricamente igual** a su **masa molecular** (para los **compuestos**) o **atómica** (para los **elementos**) expresada en **gramos**, es la denominada **masa molar**. Así, continuando con el ejemplo del agua, la **masa molecular** del agua es **18 u** (unidades de masa atómica), la **masa** de **un mol** (del número de moléculas indicado antes) es de **18 g** por eso se la **representa** mejor así: 18g/mol (esta es la **masa molar** del agua).



spanish.alibaba.com

LA MASA MOLECULAR DEL H_2SO_4 ES 98 uma EN CAMBIO QUE SU MASA MOLAR SERÁ 98 g, ES DECIR LA MASA DE UN MOL DE MOLÉCULAS ($6,02 \cdot 10^{23}$ MOLÉCULAS).

Analicemos este ejemplo:

En un vaso tenemos 200 ml de agua, es decir, unos 200 g de agua, pues cada ml de agua tiene una masa de 1g.

Veamos cuántos moles hay:

Si un mol de moléculas de agua tiene una masa de 18g, entonces

$$200g \frac{1mol}{18g} = 11,11moles$$

Por lo tanto, podemos decir que en este vaso con 200 ml de agua hay 11,11 veces el número de Avogadro.

Calculemos ahora ¿Cuántas moléculas hay en 11,11 moles de agua?

Si en un mol hay $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas de agua, entonces:

$$11,11 moles \frac{6,022 \cdot 10^{23}}{1mol} = 6,69 \cdot 10^{24} \text{ moléculas, esto quiere decir que hay:}$$

$6^4 690.000^3 000.000^2 000.000^1 000.000$ moléculas de agua.

Existe una definición más técnica que dice: Mol es una cantidad de sustancia que contiene el mismo de unidades fórmula como átomos hay exactamente en 12 g de carbono-12.

Baúl de conceptos.-

Masa molar.- la masa en **gramos** que le corresponde a **un mol ($6,02 \cdot 10^{23}$)** de átomos de un elemento, **o a un mol** de moléculas de un compuesto.

Unidades fórmula.- Es el átomo o la molécula que indica la fórmula de la sustancia que se está analizando.

CALCULANDO MASAS Y MOLES

Con la finalidad de mejorar la comprensión de lo explicado anteriormente, desarrollaremos algunos **ejercicios** complementarios.

Antes de todo, debemos conocer la **masa atómica** (si se trata de **átomos**) o la **masa molecular** (si se trata de **compuestos**).

Los cálculos haremos utilizando el **factor de conversión** que como sabemos busca cambiar las unidades de la forma en la que necesitamos.

Ejemplo uno: ¿Cuántos moles son 337 g de H_2O ?

a.- Calculamos la **masa molecular** del agua:

$$H_2 = 1,0079 \text{ uma} \times 2 \text{ átomos} = 2,0158 \text{ u}$$

$$O = 15,9999 \text{ uma} \times 1 \text{ átomo} = \underline{15,9999 \text{ u}}$$

$$\text{Masa molecular del agua} = 18,0157 \text{ u}$$

b.- Establecemos su **masa molar**:

Aplicando lo aprendido, su **masa molar** es **18,0157 g/mol**

c.- Aplicamos el **factor de conversión** correspondiente

$$337 \cancel{\text{gH}_2\text{O}} \frac{1 \text{ molH}_2\text{O}}{18,0157 \cancel{\text{gH}_2\text{O}}} = 18,7059 \text{ molesH}_2\text{O}$$

De acuerdo con las leyes de las cifras significativas: **$2 \cdot 10^1$ moles de H_2O** .

Ejemplo dos: ¿Cuántos gramos hay en 37 moles de agua?

a.- Calculamos la masa molecular del agua:

$$H_2 = 1,0079 \text{ uma} \times 2 \text{ átomos} = 2,0158 \text{ u}$$

$$O = 15,9999 \text{ uma} \times 1 \text{ átomo} = \underline{15,9999 \text{ u}}$$

$$\text{Masa molecular del agua} = 18,0157 \text{ u}$$

b.- Establecemos su masa molar:

Aplicando lo aprendido, su **masa molar** es **18,0157 g/mol**

$$37 \text{ moles } H_2O \frac{18,0157 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 666,5809 \text{ g } H_2O$$

De acuerdo con las leyes de las cifras significativas: **7.10² g de H₂O**.

Trabajo en equipo.- En los cuadernos de trabajo los estudiantes deberán desarrollar las siguientes actividades, con la ayuda de su profesor:

Encontrar en su Tabla Periódica las masas atómicas de: He, Na, O, Cr, Ni y Ca representarlas aplicando el redondeo de decimales y con las unidades correctas. Luego expresar sus masas molares.

Calcular las masas moleculares de: HNO₃, H₂S, AgNO₃, HCl, C₆H₁₂O₆, H₃PO₄ representarlas aplicando el redondeo de decimales y con las unidades correctas. Luego, expresar sus masas molares.

Calcular el número de moles de amoníaco (NH₃) que hay en 0,97 g de este compuesto.

Calcular: ¿Cuántos gramos hay en 0,4 moles de agua (H₂O)?

Calcular los moles que hay en 1,3057.10²⁴ moléculas de agua

¿Cuántos gramos de N₂O₄ habrá en 0,3 moles de este óxido?

¿Cuántas moléculas de O₂ habrá en 57 g del gas?

COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LAS SUSTANCIAS

Es el **porcentaje de masa** de **cada uno** de los **elementos** en un compuesto, de acuerdo con la **ley** de las **composiciones definidas**, deberá siempre ser **la misma**, sin importar la cantidad de la sustancia que haya; la **masa molar** representa la masa **total** del compuesto, es decir el **100%** de la masa.

Ejemplo uno: Calcular la composición **porcentual** del **NaCl**

a.- Calculamos la **masa molar** del compuesto, de forma rápida puede ser así:

$$\text{Na} = 23 \text{ g} \times 1 = 23 \text{ g}$$

$$\text{Cl} = 35,45 \text{ g} \times 1 = \underline{35,45 \text{ g}}$$

Masa molar = 58,45 ~~g/mol~~ este valor representa el **100%** de la masa del compuesto.

b.- Aplicamos los factores de conversión correspondientes:

$$\text{Para el sodio: } 23 \cancel{\text{g}} \frac{100\%}{58,45 \cancel{\text{g}}} = \mathbf{39,35\% \text{ de Na}}$$

$$\text{Para el Cloro: } 35,45 \cancel{\text{g}} \frac{100\%}{58,45 \cancel{\text{g}}} = \mathbf{60,65\% \text{ de Cl}}$$

Por lo tanto, la composición porcentual del NaCl es 39,35% de Na y 60,65% de Cl

Si sumamos: 39,35% del Na + 60,65% de Cl = 100,00%

Ejemplo dos: Calcular la composición **porcentual** del K_2SO_4 .

a.- Calculamos rápidamente la **masa molar** del compuesto:

$$\text{K}_2 = 39 \times 2 = 78 \text{ g}$$

$$\text{S} = 32 \times 1 = 32 \text{ g}$$

$$\text{O}_4 = 16 \times 4 = \underline{64 \text{ g}}$$

Masa molar=174 g/mol → Este valor representa el 100% de la masa del compuesto, entonces:

b.- Aplicamos los **factores de conversión** correspondientes:

$$\text{Para el potasio: } 78 \cancel{\text{g}} \frac{100\%}{174 \cancel{\text{g}}} = \mathbf{44,83\% \text{ de Potasio}}$$

$$\text{Para el azufre: } 32 \cancel{\text{g}} \frac{100\%}{174 \cancel{\text{g}}} = \mathbf{18,39\% \text{ de Azufre}}$$

$$\text{Para el oxígeno: } 64 \cancel{\text{g}} \frac{100\%}{174 \cancel{\text{g}}} = \mathbf{36,78\% \text{ de oxígeno}}$$

Verificación: Al **sumar los tres porcentajes** el resultado será 100,00%

Trabajo para la casa.- En los cuadernos de trabajo, los estudiantes deberán desarrollar las siguientes actividades:

Calcular la composición porcentual del $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

Calcular la composición porcentual del K_2CrO_4 .

FÓRMULA EMPÍRICA Y FÓRMULA MOLECULAR

Fórmula empírica.- Es la fórmula **más simple**, nos indica la **mínima** relación de números **enteros** de los **átomos** presentes en un **compuesto**. Podríamos decir también que esta fórmula nos indica el **número relativo** de **átomos** de cada **elemento** en un compuesto.

Fórmula molecular.- Es la fórmula **real** o **verdadera** que nos indica el **número total** de átomos de **cada elemento** presentes en el compuesto.

Habrán ocasiones en las que encontraremos sustancias que tengan la **misma** composición porcentual, sin embargo serán sustancias **diferentes**, por ejemplo el C_2H_2 (acetileno) y el C_6H_6 (benceno), **ambos** tienen **92,3%** de C y **7,7%** de H.

La **mínima** relación entre el C y el H en estos compuestos es **(1:1)**, por lo tanto, la fórmula **mínima** para estos dos compuestos es **CH**.



El acetileno es un compuesto muy utilizado en soldadura.



El benceno es muy utilizado como disolvente y se usa en la síntesis del estireno y del nylon

En ocasiones la fórmula mínima y la fórmula molecular de un compuesto pueden **coincidir**, si no lo hacen, la fórmula molecular **SERÁ UN MÚLTIPLO** de la fórmula mínima.

DETERMINACIÓN DE LA FÓRMULA EMPÍRICA O MÍNIMA DE UN COMPUESTO (I)

Para obtener la fórmula **empírica** de un compuesto a partir de datos experimentales, necesitamos conocer:

- 1.- Los **elementos** que se combinan.
- 2.- Sus **masas atómicas**.
- 3.- Su **relación en masa o porcentaje** en masa en que se han combinado.

Veamos un ejemplo: **Calcular** la fórmula **empírica** de un compuesto que contenga **11,19%** de hidrógeno y **88,89%** de oxígeno.

a.- Expresar **cada porcentaje** en **gramos**, si suponemos que hay **100 g** de la sustancia, entonces el **porcentaje** de cada **elemento** es **igual** a los **gramos** de ese elemento en **100 g**.

Entonces.- H = 11,19 g O = 88,89 g

b.- **Multiplicar** los **gramos** de cada elemento **por** el **factor** adecuado, a fin de obtener el **número relativo** de **moles** de átomos:

Entonces.- H: $11,19\text{gH} \frac{1\text{mol de átomos de H}}{1,01\text{gH}} = 11,08 \text{ moles de átomos de Hidrógeno}$

O: $88,89\text{gO} \frac{1\text{mol de átomos de O}}{16,0\text{gO}} = 5,56 \text{ moles de átomos de Oxígeno}$

Ya podríamos escribir la fórmula de este compuesto desconocido, sería **H_{11,08}O_{5,56}** pero **no** lo podemos hacer porque la fórmula **mínima** indica la **mínima relación de números enteros** entre los **elementos** que forman el compuesto, entonces debemos hacer lo siguiente:

c.- **Cambiaremos** esos números con **decimales** a números **enteros dividiendo** cada uno de ellos para el número **menor**:

$$\text{H: } \frac{11,08 \text{ mol}}{5,55 \text{ mol}} = 2$$

$$\text{O: } \frac{5,56 \text{ mol}}{5,56 \text{ mol}} = 1$$

Ahora sí **podemos** escribir la fórmula **mínima** de este compuesto hasta ahora desconocido:



DETERMINACIÓN DE LA FÓRMULA EMPÍRICA O MÍNIMA DE UN COMPUESTO (II)

Veamos otro ejemplo que sin duda te permitirá **mejorar** tu **comprensión** del tema: El **análisis químico** de un compuesto nos indica que su composición **porcentual** en **masa** es **40%** de C, **6,67%** de H, y **53,33%** de O. ¿Cuál será la **fórmula empírica** del compuesto?

Elemento	Masa relativa del elemento (m)	Masa molar de cada elemento (Mr) (Tabla Periódica o datos del enunciado)	Moles de átomos de cada elemento ($n = m / Mr$)	Para obtener la relación de números ENTEROS sencillos (dividir las respuestas anteriores por la más pequeña de los tres)
C	40 g	12 g/mol	$40/12 = 3,333$ moles	$3,333/3,333 = 1$
H	6,67 g	1 g/mol	$6,67/1 = 6,67$ moles	$6,67 / 3,333 = 2$
O	53,33 g	16 g/mol	$53,33/16 = 3,333$ moles	$3,333/3,333 = 1$

En este caso, la **fórmula empírica** será: $\text{C}_1\text{H}_2\text{O}_1$, o sea, **CH₂O**

CÁLCULO DE LA FÓRMULA MOLECULAR A PARTIR DE LA FÓRMULA MÍNIMA

Para calcular la fórmula molecular de un compuesto, **a más** de los datos que requerimos para calcular la fórmula mínima, necesitamos conocer su **masa molar**.

Como sabemos, la fórmula **molecular** es **IGUAL** o un **MÚLTIPLO** de la **fórmula mínima**, por lo tanto, podemos deducir que para **obtener** la **fórmula molecular** de un compuesto habrá que **multiplicar** su **fórmula mínima** por un factor que podría ser 1, 2, 3, etc. A este

factor lo llamaremos “n”, para encontrarlo con mayor eficiencia nos ayudaremos de la siguiente expresión matemática:

$$n = \frac{\text{masa molar}}{\text{masa de la fórmula empírica}}$$

“n” en realidad nos indica el **número de veces** que la **fórmula mínima** está **contenida** en la **fórmula molecular**.

Veamos este ejemplo: El propileno, un compuesto orgánico, tiene una **masa molar** de **42,0 g/mol** y contiene **14,3%** de H y **85,7%** de C. ¿Cuál será su **fórmula molecular**?

Podrías utilizar cuadros similares al **A** para una resolución más ágil:

Ciencia y realidad nacional.- En Ecuador, la empresa **Petroecuador** produce **dos tipos** de **gasolinas** y **tres tipos** de **diesel**. Todos ellos **cumplen** estrictamente las **normas** de **calidad** establecidas por el **INEN**, es decir, las **composiciones cuantitativas** de las **sustancias** que las constituyen se mantienen sin ningún tipo de **desviación**, esto lo logran los hombres de **ciencia** que trabajan allí.

Trabajo en equipo.- En los cuadernos de trabajo, los estudiantes desarrollarán las siguientes actividades:

- Calcular las fórmulas empírica y molecular de un compuesto que contiene 80,0% de C y 20,0% de H y que tiene una masa molar de 30,0 g.
- Un compuesto de N y O con una masa molar de 92,0 g/mol tiene una fórmula empírica NO₂. ¿Cuál es su fórmula molecular?
- Un sulfuro de hierro se formó combinando 2,233 g de hierro con 1,926 g de azufre. ¿Cuál es la fórmula empírica del compuesto?

	MASA RELATIVA DEL ELEMENTO (m)	MASA MOLAR DEL ELEMENTO (Mr)	MOLES DE ÁTOMOS DE CADA ELEMENTO (n=m/Mr)	RELACIÓN DE NÚMEROS ENTEROS SENCILLOS	F. MÍNIMA	MASA MOLAR DEL COMPUESTO	CÁLCULO DE "n"	FÓRMULA MOLECULAR
H	14,3 g	1,01g/mol	$\frac{14,3g}{1,01g/mol} = 14,15$	$\frac{14,158mol}{7,136mol} = 1,98 = 2$	H ₂ C masa molar 14g/mol	42g/mol	$n = \frac{\text{masa molar}}{\text{masa fór mín}}$ $n = \frac{42g/mol}{14g/mol} = 3$	3(H ₂ C) C ₃ H ₆
C	85,7 g	12,01g/mol	$\frac{85,7g}{12,01g/mol} = 7,13$	$\frac{7,136mol}{7,136mol} = 1$				

Cuadro A