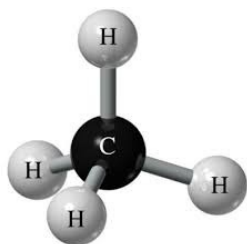


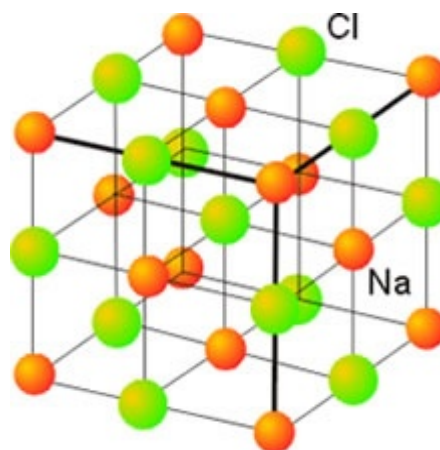
FORMULACIÓN INORGÁNICA

3º DE ESO

Metano (CH_4)



Cloruro de sodio (NaCl)



CUADRANTE DE ESTUDIO DE LA FORMULACIÓN INORGÁNICA

<p>1. Sustancias simples: elementos e iones monoatómicos.</p> <p>2. Compuestos binarios (constituidos por dos elementos):</p> <p>1.1. OXÍGENO CON:</p> <p>1.1.1. Metal o no metal</p> <p>1.1.2. Halógenos</p> <p>1.1.3. Peróxidos.</p> <p>1.2. HIDRÓGENO CON:</p> <p>1.2.1. Metal: Hidruros metálicos</p> <p>1.2.2. No metal</p> <p>1.3. SALES:</p> <p>1.3.1. Metal + no metal (Sales neutras)</p> <p>1.3.2. No metal + no metal (Sales volátiles)</p> <p>3. Iones monoatómicos</p>	3°	E S O	4°	1° B A C H I L
<p>4. Compuestos ternarios (constituidos por tres elementos):</p> <p>3.1. ÁCIDOS OXOÁCIDOS</p> <p>3.2. HIDRÓXIDOS (BASES) (metal + OH⁻)</p> <p>3.3. OXISALES (SALES NEUTRAS)</p>				
<p>5. Compuestos cuaternarios (constituidos por cuatro elementos)</p> <p>4.1. SALES ÁCIDAS.</p> <p>4.2. SALES DOBLES.</p>				

Consideraciones previas.

Fórmulas químicas. las fórmulas representan las sustancias químicas y nos indican su composición, al señalar qué elementos y que proporción de átomos intervienen en la sustancia. La fórmula del agua, H₂O, nos informa de que está formada de hidrógeno y oxígeno, y además que por cada átomo de oxígeno tenemos dos átomos de hidrógeno.

Objetivo de la formulación. El objetivo de la formulación y nomenclatura química es que *a partir del nombre de un compuesto sepamos escribir su fórmula (formular), y que a partir de la fórmula sepamos cual es su nombre (nombrar)*. Antiguamente esto no era tan fácil, pero gracias a las normas de la I.U.P.A.C. (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) la formulación resulta cada vez más sencilla.

¿Por qué se unen los átomos? Porque así consiguen más estabilidad. Al estudiar configuración electrónica aprendemos que los *electrones* del *nivel de valencia* (última capa) tienen una importancia capital ya que son los que participan en la formación de los enlaces. Los átomos de los gases nobles poseen una gran estabilidad, al poseer capas electrónicas completas, que es la tendencia del resto de los átomos a la hora de unirse (enlazar).

¿Cómo se consigue configuración de gas noble? Los átomos pueden conseguir configuración de gas noble de tres formas: ganando, perdiendo o compartiendo electrones con otros átomos. En los elementos de los grupos representativos (alcalinos, alcalinotérreos, grupo del B, grupo del C, grupo del N, calcógenos y halógenos) el nivel de valencia se completa con ocho electrones. Los átomos con pocos electrones de valencia (alcalinos, alcalinotérreos, etc.) tenderán a perderlos dando lugar a iones positivos (cationes) y formando en general compuestos iónicos, mientras que los átomos con muchos electrones de valencia (halógenos, calcógenos, etc.) tenderán a ganarlos dando lugar a iones negativos (aniones), formando con los metales compuestos iónicos, pero cuando se enlazan elementos no metálicos, que es la situación más frecuente, no se produce cesión-captura de electrones sino que estos se comparten dando lugar a sustancias covalentes.

NORMAS PRÁCTICAS ELEMENTALES SOBRE FORMULACIÓN IUPAC 2005

- Para leer una fórmula se deletrea y nunca se silabea. Ejemplo: Se₃Fe₂: No se lee se-dos-fe-tres. La forma correcta es: ese-e-tres-efe-e-dos.
- En general, se escribe siempre en primer lugar el símbolo del elemento o grupo que tiene estado de oxidación positivo (situado más a la izquierda en el sistema periódico) y a continuación el que actúe con estado de oxidación negativo (el situado más a la derecha en la tabla periódica). Al nombrarlos se hace en

orden inverso. Ejemplos: Ca S: sulfuro de calcio. O_3Cl_2 : dicloruro de trióxígeno.

- Los subíndices indican la cantidad de átomos o la proporción de iones que participan en el compuesto. Por ejemplo, la fórmula H_2O representa una molécula que contiene dos átomos de hidrógeno unidos a un átomo de oxígeno; mientras que el Na_2O es un compuesto (iónico) con dos iones Na^+ por cada uno de O^{2-} .
- Para nombrar un compuesto es necesario conocer la valencia con que actúa cada elemento (tabla final). La carga neta del conjunto es cero en los compuestos, positiva para los cationes y negativa para los aniones.
- La carga de un ión se indica en forma de superíndice con su signo (+ ó -). Nota: **por convenio el signo siempre se escribe después del número y nunca al revés**. Ejemplos: CO_3^{2-} ; Zn^{2+} ; PO_4^{3-} ; Cl^- .
- A nivel práctico, para formular un compuesto binario se intercambian las valencias de los elemento (estados de oxidación prescindiendo de signos) y se colocan en forma de subíndices, debiéndose simplificar (excepto en peróxidos) al entero más bajo. El subíndice 1 siempre se omite.

Ejemplos: $Na^+Cl^- \rightarrow Na_1Cl_1 \rightarrow NaCl$; $Al^{3+}CO_3^{2-} \rightarrow Al_2(CO_3)_3$.

VALENCIA Y NÚMERO DE OXIDACIÓN.-

Cuando se aprende a formular, hay dos conceptos recurrentes que pueden llegar a confundir: La valencia y el número de oxidación. Cuando hablamos de la valencia, a diferencia del número de oxidación, nos referimos al número de electrones que un átomo pone en juego en una determinada combinación, y se expresa como un número natural (sin signo).

¿Qué es el número de oxidación? El número de oxidación es un número entero que representa el número de electrones que un átomo pone en juego cuando forma un compuesto determinado. A diferencia de la valencia, tiene signo porque estamos considerando los enlaces desde una perspectiva iónica. Así, un número de oxidación positivo señala que el átomo cede electrones o los comparte con un elemento más electronegativo (con más tendencia a captarlos), y negativo si el átomo gana electrones o los comparte con un átomo menos electronegativo.

Recuerda que la tendencia a ganar o perder electrones depende de la configuración electrónica de cada elemento (capa de valencia) por cuanto los átomos reaccionan y se unen unos con otros para alcanzar una configuración estable (regla del **octeto**). Los metales tienen números de oxidación positivos porque tienden a ceder electrones mientras que los no metales presentan tanto números de oxidación negativos como positivos.

En los iones monoatómicos la carga eléctrica coincide con el número de oxidación. Cuando nos refiramos al número de oxidación el signo + o - lo escribiremos a la izquierda del número, como en los números enteros, pero al escribir el ión lo haremos a la derecha del dígito. P.ej: como el Ca tiene n.o: +2, el catión será Ca^{2+} (nunca Ca^{+2}).

La definición de valencia de un elemento en un compuesto (más extendida) corresponde con el número de enlaces, con independencia de su naturaleza, y por lo tanto la valencia es siempre un número natural. El concepto de valencia resulta más práctico en la formulación de compuestos binarios, mientras que el número de oxidación lo es en aniones complejos y compuestos de tres o más elementos. Ejemplos aclaratorios:

Fe_2O_3 : Valencias: hierro (3) ; oxígeno (2)

Números de oxidación: hierro: +3 (cede 3 electrones) y oxígeno: -2 (cada oxígeno gana 2 electrones).

NO: Valencias: N(2), O(2)

Números de oxidación: N (+2) y O (-2) aunque no hay cargas reales al tratarse de un compuesto covalente.

NOTA: Al final de estos apuntes hay una tabla con los estados de oxidación más frecuentes, que debes memorizar.

1 SUSTANCIAS SIMPLES.

ELEMENTOS.

Llamamos así a las sustancias constituidas por átomos de un sólo elemento. Su fórmula será el símbolo del elemento (Fe, Na, Cu, C, etc), excepto las siguientes moléculas gaseosas (H_2 , N_2 , O_2 , O_3) y las de los halógenos (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2) que se presentan en forma diatómica o triatómica. Según la IUPAC se nombran con los prefijos di- o tri-, aunque su nombre común (muy utilizado) omite dichos prefijos. Ahora bien, cuando nos refiramos a átomos aislados de esos elementos sí que indicaremos el prefijo mono- (por ejemplo, diremos monooxígeno para indicar que se trata de un átomo de oxígeno aislado (O)).

Los prefijos que designan el número de átomos son:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mono-	di-	tri-	tetra-	penta-	hexa-	hepta-	octa-	nona-	deca-	undeca-	dodeca-

Fórmula	Nom. sistemático	Nombre común	Fórmula	Nom. sistemático	Nombre común
H_2	Dihidrógeno	Hidrógeno	F_2	Diflúor	Flúor
N_2	Dinitrógeno	Nitrógeno	Cl_2	Dicloro	Cloro
O_2	Dioxígeno	Oxígeno	Br_2	Dibromo	Bromo
O_3	Trioxígeno	Ozono	I_2	Diyodo	Yodo
H	Monohidrógeno	Hidrógeno atómico	F	Monoflúor	Flúor atómico
N	Mononitrógeno	Nitrógeno atómico	Cl	Monocloro	Cloro atómico
O	Monooxígeno	Oxígeno atómico	I	Monoyodo	Yodo atómico
P_4	Tetrafósforo	Fósforo blanco	S_8	Octaazufre	
S_6	Hexaazufre		Fe	hierro	

IONES SIMPLES.

Los iones son átomos o grupos de átomos con carga eléctrica, positiva (cationes) o negativa (aniones). Aunque no son sustancias simples, pues siempre se asocian a otros iones, es útil aprender a nombrar los iones más sencillos que luego nos encontraremos en otros compuestos.

Cationes monoatómicos: El símbolo del elemento se acompaña de un superíndice con el valor de la carga seguido del signo más, C^{n+} . **Se utiliza la nomenclatura de Stock**, escribiendo catión y el nombre del elemento seguido acompañado del número de oxidación escrito en números romanos, sin el signo y entre paréntesis. En el caso de que el elemento sólo tenga una valencia se omitirá.

Catión	Nombre de Stock
Mg^{2+}	Catión magnesio
Fe^{2+}	Catión hierro (II)
Fe^{3+}	Catión hierro (III)
Cu^+	Catión cobre (I)
Au^{3+}	Catión oro (III)
Zn^{2+}	Catión cinc

Aniones monoatómicos: El símbolo del elemento se acompaña de un superíndice con el valor de la carga seguido del signo menos, A^{n-} .

Se dice el nombre del **no metal terminado en -uro**, excepto para el caso del O^{2-} que se nombrará como **óxido**. No se requiere indicar número de oxidación ya que el no metal sólo tiene un número de oxidación negativo.

Anión	Nombre común
H^-	ión hidruro
C^{4-}	ión carburo
Si^{4-}	ión siliciuro
N^{3-}	ión nitruro
O^{2-}	ión óxido
S^{2-}	ión sulfuro
Se^{2-}	ión seleniuro
I^-	ión yoduro

Iones homopoliatómicos: para estos casos se utiliza el **sistema de Ewens-Bassett** que consiste en indicar el número de átomos con un prefijo (con terminación uro para los aniones) y la carga, entre paréntesis, señalando número y signo. Este sistema también puede utilizarse para iones monoatómicos aunque no en la actualidad no es muy común (p. ej: Au^{3+} : catión oro (3+) o N^{3-} : anión nitrógeno (3-))

Catión	Nombre de Ewens-Bassett
H_3^+	Ion trihidrógeno (1+)
S_4^{2+}	Ion tetraazufre (2+)
Hg_2^{2+}	Ion dimercurio(2+)
S_2^{2-}	lón disulfuro (2-)
N_3^-	lón trinitruro (1-)

Ejercicios.

1. Nombra o formula las siguientes especies:

Fórmula	Nombre sistemático	Nombre común
F_2		
O_2		
H_2		
Au		
Br_2		
P		

2. Formula las siguientes especies:

Nombre	Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre	Fórmula
Selenio		Ozono		Dinitrógeno		Oxígeno	
Hidrógeno		Cobalto		Flúor		Yodo	
Dicloro		Boro		Vanadio		Dibromo	
Germanio		diazufre		Titanio		Tetrafósforo	

3. Nombra las siguientes especies utilizando la nomenclatura adecuada:

Fórmula	Stock/común/Ewens-Basset	Fórmula	Stock/común/Ewens-Basset
Ti^{4+}		P^{3-}	
Co^{2+}		As^{3-}	
V^{5+}		Cl^-	
Cs^+		Br^-	
TI^{3-}		Te^{2-}	

2 COMPUESTOS BINARIOS

2.1. COMBINACIONES BINARIAS DEL OXÍGENO

El oxígeno se combina con todos los elementos químicos, excepto con los gases nobles. El oxígeno actúa con estado de oxidación -2 : (O^{2-} : óxido) y al ser **casi siempre** el más electronegativo se coloca en segundo lugar en la fórmula, excepto cuando se combina con los halógenos que se escribe delante.

Se formulan estos compuestos escribiendo el símbolo del elemento y después el del oxígeno e intercambiando los estados de oxidación: E_2O_n , fórmula en la que E es cualquier elemento excepto los halógenos. Si la valencia n es par, ambos subíndices se simplifican.

2.1.1. Oxígeno con metales y no metales (no halógenos)

Para estos compuestos se utilizan las nomenclaturas acordes con las recomendaciones IUPAC de 2005:

- **Nomenclatura de composición con prefijos:** utiliza la palabra genérica **óxido** precedida un prefijo (mono, di, tri, tetra, penta, hexa, hepta, etc., indicando el número de oxígenos y del mismo modo, a continuación, la proporción del segundo elemento. No se debe redundar con el prefijo "mono" cuando no existe otra posibilidad más que tener el elemento en cuestion en cantidad uno. Ejemplos: pentaóxido de dinitrógeno: N_2O_5 ; dióxido de titanio: TiO_2 .
- **Nomenclatura de composición con el estado de oxidación en números romanos:** se utiliza la palabra genérica **óxido** seguida del **nombre del otro elemento** indicando la valencia (número de oxidación) con números romanos entre paréntesis. **Si el elemento sólo tiene una valencia, no se indica.** Ejemplos: óxido de hierro (III): Fe_2O_3 ; óxido de aluminio Al_2O_3 .

Ejemplos:

Fórmula	Nomenclatura de prefijos	Nomenclatura Romanos
BaO	Monóxido de bario / óxido de bario	Óxido de bario
Na ₂ O	Óxido de disodio	Óxido de sodio
CuO	Monóxido de cobre / óxido de cobre	Óxido de cobre (II)
Cu ₂ O	Monóxido de dicobre	Óxido de cobre (I)
SeO ₃	Trióxido de azufre	Óxido de azufre (VI)
As ₂ O ₅	Pentaóxido de diarsénico	Óxido de arsénico (V)

2.1.2. Oxígeno con halógenos (Haluros de oxígeno)

Por convenio de la Nomenclatura IUPAC 2005, los halógenos se consideran más electronegativos que el oxígeno, no se pueden nombrar ni considerarse como óxidos sino haluros de oxígeno. Por consiguiente el oxígeno siempre se escribirá en primer lugar y el halógeno despues. Sólo se contempla el uso de la nomenclatura de composición con prefijos multiplicadores:

- **Nomenclatura de composición con prefijos multiplicadores:** se nombran haciendo terminar en *-uro el nombre del halógeno*, precedida de prefijo numeral di, y se indica el número de oxígenos mediante otro prefijo. Ejemplo: dibromuro de pentaóxígeno: O₅Br₂; difluoruro de oxígeno: OF₂. Otros ejemplos:

Fórmula	Nomenclatura de prefijos
O Cl ₂	Dicloruro de oxígeno
O ₃ Br ₂	Dibromuro de trioxígeno
O ₅ Cl ₂	Dicloruro de pentaóxígeno
O ₇ I ₂	Diyoduro de heptaóxígeno

2.1.3. Peróxidos.

Son combinaciones binarias de un metal o hidrógeno con el grupo peróxido: O₂²⁻. Se formulan igual que los óxidos: **M₂(O₂)_n**. Podemos simplificar las valencias pero nunca el subíndice 2 del peróxido, o dicho de otra forma, podemos simplificar siempre que el número de oxígenos quede par.

- **Nomenclatura de composición con prefijos:** igual que los óxidos. Ejemplo: dióxido de dilitio: Li₂O₂; dióxido de mercurio: Hg₂O₂.
- **Nomenclatura de composición con números romanos:** En estos compuestos, se antepone el prefijo **per-** al nombre del óxido y se indica la valencia del otro elemento en caso de que tenga varias. Ejemplo: peróxido de litio: Li₂O₂; peróxido níquel (II): NiO₂.

IMPORTANTE: Recuerda que al formular no se puede simplificar el subíndice correspondiente al grupo: O₂²⁻. Ejemplo: peróxido de calcio: Ca²⁺ O₂²⁻ → Ca₂(O₂)₂ → CaO₂.

Ejercicios.

4. Nombra los compuestos siguientes con las dos primeras nomenclaturas:

Fórmula	Nomenclatura de Prefijos	Nomenclatura Romanos
BeO		
Au ₂ O ₃		
ZnO		
Cr ₂ O ₃		
N ₂ O ₃		
P ₂ O ₃		
SeO ₃		
SO ₂		
OBr ₂		
P ₂ O ₅		

CO		
K ₂ O ₂		
Al ₂ (O ₂) ₃		
H ₂ O ₂		
MgO ₂		

5. Formula los siguientes compuestos y nómbralos con la otra nomenclatura:

Nomenclatura Romanos	Fórmula	Nomenclatura prefijos
Óxido de cromo(III)		
Óxido de plata		
Óxido de hierro(II)		
		Monóxido de níquel
Óxido de estaño(II)		

6. Formula los siguientes compuestos y nómbralos con la otra nomenclatura:

Nomenclatura Romanos	Fórmula	Nomenclatura de prefijos
Óxido de nitrógeno (V)		
		Dibromuro de heptaoxígeno
		Monóxido de nitrógeno
Óxido de azufre(IV)		
		Dicloruro de oxígeno
Peróxido de bario		
Óxido de selenio(VI)		
		Diyoduro de trioxígeno

2.2. COMBINACIONES BINARIAS DEL HIDRÓGENO

El hidrógeno actúa con número de oxidación 1 o -1, dependiendo del elemento con que el se combine, en cualquier caso su valencia es 1 (es decir realiza un enlace).

2.2.1. HIDRURAS METÁLICAS: HIDRÓGENO + METALES

En estos compuestos el hidrógeno actúa con estado de oxidación -1. En cualquier caso, como la valencia del H es 1, la fórmula será del tipo: MH_v (por lo que ya quedan simplificados).

- **Nomenclatura de prefijos:** Se nombra con la palabra genérica **hidruro** seguida del nombre del metal correspondiente indicando con prefijos multiplicadores (mono, di, tri, tetra) el número de hidrógenos.
- **Nomenclatura de números romanos:** se indica la valencia (estado de oxidación) del metal con números romanos.

Fórmula	Nomenclatura prefijos	Nomenclatura romanos
CaH ₂	Dihidruro de calcio	Hidruro de calcio
SnH ₂	Dihidruro de estaño	Hidruro de estaño(II)
CuH	Monohidruro de cobre / hidruro de cobre	Hidruro de cobre (I)
CuH ₂	Dihidruro de cobre	Hidruro de cobre (II)
ScH ₃	Trihidruro de escandio	Hidruro de escandio

2.2.2. HIDRÓGENO + NO METALES

El hidrógeno actúa con estado de oxidación +1, y el no metal con su estado de oxidación negativo. No obstante, dependiendo del grupo de elementos se diferencian dos tipos:

A. Grupos 13, 14 y 15. Son compuestos formados por combinación del hidrógeno con los elementos B, C, Si, N, P, As, Sb. Utilizaremos dos sistemas de nomenclatura:

- **Nomenclatura de prefijos:** Se indica con un prefijo el número de hidrógenos (prefijo-**hidruro**) seguida del nombre del elemento en cuestión. Se utilizan prefijos numerales para indicar el número de hidrógenos presentes en el compuesto. Ejemplos: NH_3 : trihidruro de nitrógeno; PH_3 : trihidruro de fósforo ; AsH_3 : trihidruro de arsénico; BH_3 : trihidruro de boro ; SiH_4 : tetrahidruro de silicio
- **Nomenclatura sistemática de sustitución:** esta forma de nombrar está basada en los llamados “hidruros padres o progenitores”. Estos nombres están recogidos en la siguiente tabla:

Grupo 13		Grupo 14		Grupo 15		Grupo 16		Grupo 17	
BH_3	Borano	CH_4	METANO	NH_3	Azano	H_2O	<i>Oxidano</i>	HF	<i>Fluorano</i>
AlH_3	<i>Alumano</i>	SiH_4	Silano	PH_3	Fosfano	H_2S	<i>Sulfano</i>	HCl	<i>Clorano</i>
GaH_3	<i>Galano</i>	GeH_4	<i>Germano</i>	AsH_3	Arsano	H_2Se	<i>Delano</i>	HBr	<i>Bromano</i>
InH_3	<i>Indigano</i>	SnH_4	<i>Estannano</i>	SbH_3	Estibano	H_2Te	<i>Telano</i>	HI	<i>Yodano</i>
TlH_3	<i>Talano</i>	PbH_4	<i>Plumbano</i>	BiH_3	<i>Bismutano</i>	H_2Po	<i>Polano</i>	HAt	<i>Astatano</i>

Además, se aceptan los nombres comunes de **amoníaco para el NH_3** y **agua para el H_2O** . Sólo tienes que memorizar los que aparecen en negrita.

B. Con los grupos 16 y 17 de la tabla periódica. El hidrógeno actúa en estos compuestos con estado de oxidación +1, y los no metales con su respectivo estado de oxidación negativo, siendo por tanto los elementos más electronegativos.

- **Nomenclatura de prefijos:** se nombran añadiendo el sufijo **-uro** al no metal, seguido de la palabra **hidrógeno**. (Recuerda que la terminación -uro hace mención al estado de oxidación negativo del elemento).

IMPORTANTE: no se debe indicar el número de hidrógenos con prefijos numerales.

Ejemplos:

Fórmula	Nomenclatura sistemática
HF	Fluoruro de hidrógeno
HCl	Cloruro de hidrógeno
H_2S	Sulfuro de hidrógeno
HCN^*	Cianuro de hidrógeno

* El cianuro de hidrógeno, HCN , aunque es ternario, pertenece a este tipo de compuestos y está formado por el ión cianuro, CN^- , combinado con el ión H^+ .

Cuando estos compuestos (que son gaseosos) están **disueltos en agua**, generan disoluciones ácidas, por lo que en este caso reciben el nombre de **ÁCIDOS HIDRÁCIDOS**. Así, de manera tradicional se nombran utilizando la palabra genérica **ácido** y se añade el sufijo **-hídrico** a la raíz del no metal. Ejemplos:

Fórmula	Nomenclatura tradicional
$\text{H}_2\text{S}(\text{aq})$	Ácido sulfhídrico
$\text{HCl}(\text{aq})$	Ácido clorhídrico
$\text{HI}(\text{aq})$	Ácido yodhídrico
$\text{H}_2\text{Te}(\text{aq})$	Ácido telurhídrico

Ejercicios.

7. Formula los siguientes compuestos y nómbralos con la otra nomenclatura:

Fórmula	Nomenclatura I (prefijos)	Nomenclatura II (Romanos)
ZrH_4		
SiH_4		

NH ₃		
	Trihidruro de antimonio	
H ₂ S		
		Ácido bromhídrico
	trihidruro de cromo	
B ₂ H ₆		
		Metano
	Bromuro de hidrógeno	
	Telururo de hidrógeno	
	Dihidruro de bario	
		Hidruro de aluminio
		Hidruro de estaño (IV)
CuH		
AuH ₃		
CoH ₃		
PdH ₂		

2.3. OTRAS COMBINACIONES BINARIAS: SALES.

2.3.1. Sales iónicas: Metal y no metal.

Son combinaciones de un **metal** (estado de oxidación positivo) **con un no metal** (que utilizará su estado de oxidación negativo). Se formulan escribiendo el símbolo del metal y después el del no metal e intercambiando los estados de oxidación (valencias): **M_aX_b**. Se simplifica si es posible.

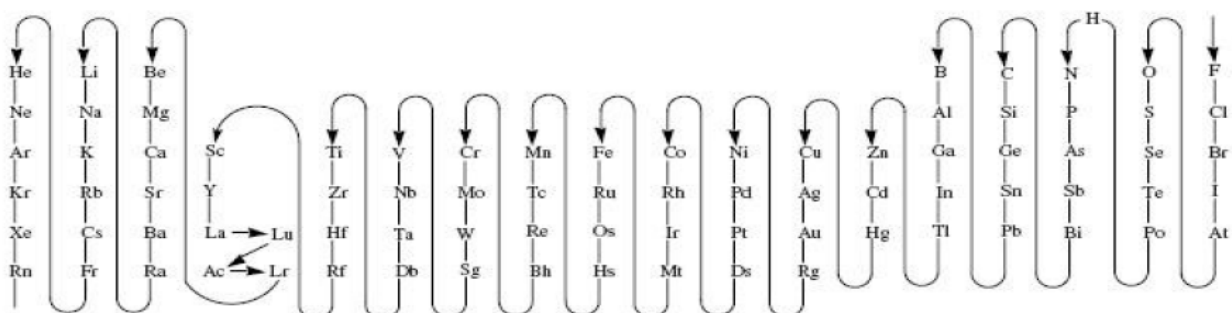
Existen tres nomenclaturas, pero nosotros usaremos dos:

- **Nomenclatura de prefijos multiplicadores:** se nombra primero el no metal con el sufijo **-uro** y se utilizan prefijos multiplicadores para indicar la proporción de cada elemento.
- **Nomenclatura expresando el número de oxidación con números romanos:** se nombra antes el no metal con el sufijo **-uro** y se indica el estado de oxidación del metal mediante números romanos.

Fórmula	Nomenclatura de composición con prefijos multiplicadores	Nomenclatura de composición expresando el número de oxidación con números romanos
CaF ₂	Difluoruro de calcio	Fluoruro de calcio
AlCl ₃	Tricloruro de aluminio	Cloruro de aluminio
CuBr ₂	Dibromuro de cobre	Bromuro de cobre(II)
Cu ₂ S	Sulfuro de dicobre	Sulfuro de cobre(I)

2.3.2. Sales covalentes: no metal + no metal.

La IUPAC establece que en las combinaciones binarias entre no metales, al igual que en los demás compuestos binarios, se escribirá primero en la fórmula el elemento menos electronegativo (que usará el estado de oxidación positivo) seguido del más electronegativo (que utiliza su estado de oxidación negativo). Así, se escribirá en primer lugar en la fórmula el elemento que aparezca más a la izquierda en la siguiente secuencia que comienza en el flúor (elemento más electronegativo de la tabla periódica). Observa con atención la posición de hidrógeno, que no corresponde con su posición en el sistema periódico:



Estos compuestos se nombran con los sistemas vistos anteriormente (prefijos y con números romanos). Recuerda que siempre termina en **-uro** el elemento cuyo símbolo este colocado a la derecha en la fórmula, que utilizará su valencia negativa exclusivamente, mientras que el otro elemento puede utilizar cualquiera de sus valencias positivas.

Fórmula	Nomenclatura prefijos	Nomenclatura romanos
BrF	(mono)Fluoruro de bromo	Fluoruro de bromo(I)
IBr ₃	Tribromuro de yodo	Bromuro de yodo(III)
BrF ₃	Trifloruro de bromo	Fluoruro de bromo(III)
BrCl	(Mono)cloruro de bromo	Cloruro de bromo (I)
SeI ₂	Diyoduro de selenio	Yoduro de selenio(II)
CCl ₄	Tetracloruro de carbono	Cloruro de carbono (IV)

Ejercicios.

8. Nombra los compuestos siguientes con las dos primeras nomenclaturas:

Fórmula	Nomenclatura de prefijos	Nomenclatura de romanos
FeCl ₂		
MnS		
Cu ₂ Te		
AlF ₃		
NiS		
ZnCl ₂		
KI		
MgI ₂		
B ₂ S ₃		
CS ₂		
PCl ₅		
IF ₇		

9. Formula los siguientes compuestos y nómbralos con la otra nomenclatura:

Nomenclatura I (de prefijos)	Fórmula	Nomenclatura II (romanos)
		Sulfuro de vanadio(V)
		Sulfuro de cromo(III)
Tetrafluoruro de silicio		
		Cloruro de hierro(II)
	Ni ₂ S ₃	
		Yoduro de plomo(IV)
Seleniuro de calcio		
		Cloruro de estaño(IV)
Tetracloruro de platino		
	Y ₂ S ₃	
Tricloruro de nitrógeno		
		Fluoruro de bromo(V)
		Bromuro de yodo(III)
		Fluoruro de azufre(VI)
	PbCl ₂	
Hexafluoruro de azufre		
	CoCl ₃	
	CuSe	
		Seleniuro de talio (III)
	AgCl	
	CdF ₂	

Ejercicios de repaso.

1. Formula las siguientes sustancias.

	Nombre	Fórmula		Nombre	Fórmula
1	Sulfuro de manganeso (II)		42	Hidruro de potasio	
2	Calcio		43	Cloruro de berilio	
3	Silano		44	Ozono	
4	Óxido de hierro(III)		45	Hidruro de zinc	
5	Ozono		46	Diyoduro de pentaoxígeno	
6	Cloruro de plomo(IV)		47	Tetraóxido de dinitrógeno	
7	Heptaóxido de dicloro		48	Metano	
8	Peróxido de bario		49	Sulfuro de zinc	
9	Sulfuro de zinc		50	Dióxido de dihidrógeno	
10	Tetranitruro de trisilicio		51	Ácido fluorhídrico	
11	Dióxido de carbono		52	Disulfuro de carbono	
12	Ácido clorhídrico		53	Bromuro de plata	
13	Anión sulfuro		54	Peróxido de cinc	
14	Óxido de plomo(IV)		55	Cloruro de litio	
15	Anión nitruro		56	Diyoduro de magnesio	
16	Óxido de cobalto(III)		57	Bromuro de berilio	
17	Ácido yodhídrico		58	Sulfuro de dipotasio	
18	Dióxido de nitrógeno		59	Fluoruro de hierro(II)	
19	Hexafluoruro de azufre		60	Tetracloruro de plomo	
20	Peróxido de cobre(I)		61	Sulfuro de oro(III)	
21	Anión cianuro		62	Triyoduro de aluminio	
22	Yoduro de cromo(III)		63	Ácido cianhídrico	
23	Ácido sulfhídrico		64	Dibromuro de cinc	
24	Fluoruro de manganeso (II)		65	Fosfuro	
25	Óxido de cromo (III)		66	Fosfuro de níquel (III)	
26	Hidruro de aluminio		67	Óxido de aluminio	
27	Nitruro de potasio		68	Cianuro de sodio	
28	Cianuro de zinc (II)		69	Arseniuro de galio	
29	Seleniuro de cobalto (III)		70	Pentaóxido de vanadio	
30	Dicloruro de pentaoxígeno		71	Óxido de niobio (V)	
31	Cloruro de hidrógeno		72	Diyoduro de pentaoxígeno	
32	Telururo de plomo (IV)		73	Cloruro de bromo (III)	
33	Hidruro de paladio (IV)		74	Tetraóxido de dinitrógeno	
34	Cloruro de hierro(III)		75	Monóxido de mercurio	
35	Ácido fluorhídrico		76	Ácido bromhídrico	
36	Ácido bromhídrico		77	Ácido telurhídrico	
37	Catión berilio		78	Sulfuro de estaño(II)	
38	Catión (hierro III)		79	Pentacloruro de fósforo	
39	Cobalto (3+)		80	Dióxido de plomo	
40	Peróxido de berilio		81	Ión tetraazufre (2+)	
41	Óxido de molibdeno(VI)		82	Óxido de berilio	

2. Nombra las siguientes sustancias.

	Fórmula	Nomenclatura de prefijos	Nomenclatura de romanos / tradicional
1	Fe ₂ O ₃		
2	PtH ₄		
3	MgO ₂		
4	FeCl ₃		
5	CdO ₂		
6	Hg ₂ O		
7	Se ²⁻		
8	H ₂ S		
9	N ₂ O ₄		
10	BrF ₅		
11	H ₂ Te		
12	AsI ₅		
13	O ₇ I ₂		
14	Cd I ₂		
15	SnBr ₄		
16	ZnS		
17	N ₂ O		
18	PbCl ₂		
19	SnO ₂		
20	PH ₃		
21	Mn ₃ P ₂		
22	Se Pb		
23	H ₂ S		
24	Co O		
25	O Cl ₂		
26	MnBr ₂		
27	Sn ⁴⁺		
28	HI		
29	Bi ₂ O ₅		
30	Ag ₂ O		
31	CrI ₃		
32	N ₂ O ₅		
33	H CN		
34	H Cl		
35	Be H ₂		
36	K ₂ O		
37	Mn O		
38	Mn ₂ O ₃		
39	Cr ₂ O ₃		
40	Na CN		
41	Be O ₂		
42	Be O		

ESTADOS DE OXIDACIÓN MÁS FRECUENTES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H -1,1																	He 0
2	Li 1	Be 2											B 3	C -4, 2,4	N -3 1,2,3,4,5	O -2	F -1	Ne 0
3	Na 1	Mg 2											Al 3	Si -4, 2,4	P -3, 1,3,5	S -2, 2,4,6	Cl -1, 1,3,5,7	Ar 0
4	K 1	Ca 2	Sc 3	Ti 2, 3, 4	V 2,3, 4,5	Cr 2, 3, 6	Mn 2,3, 4,6,7	Fe 2,3	Co 2,3	Ni 2,3	Cu 1,2	Zn 2	Ga 3	Ge -4, 2,4	As -3 1,3,5	Se -2, 2,4,6	Br -1, 1,3,5,7	Kr 0
5	Rb 1	Sr 2	Y 3	Zr 2,3,4	Nb 3,4,5	Mo 2,3,4,6	Tc 4,6,7	Ru 2,3, 4,7,8	Rh 2,3, 4,6	Pd 2,4	Ag 1	Cd 2	In 3	Sn 2,4	Sb -3, 1,3,5	Te -2, 2,4,6	I -1, 1,3,5,7	Xe 0
6	Cs 1	Ba 2	La 3	Hf 3, 4	Ta 2,3,4,5	W 2, 3, 4,6	Re 4,5, 6,7	Os 2,3, 4,7,8	Ir 3,4	Pt 2,4	Au 1,3	Hg 1,2	Tl 1,3	Pb 2,4	Bi 3,5	Po 2,4	At -1, 1,3,5,7	Rn 0
7	Fr 1	Ra 2	Ac 3	Rf 4														

Lantánidos	Ce 3,4	Pr 3	Nd 3	Pm 3	Sm 2,3	Eu 2,3	Gd 3	Tb 3	Dy 3	Ho 3	Er 3	Tm 3	Yb 2,3	Lu 3
Actínidos	Th 4	Pa 4,5	U 3,4, 5,6	Np 3,4, 5,6	Pu 3,4, 5,6	Am 3,4, 5,6	Cm 3	Bk 3,4	Cf 3	Es 3	Fm 3	Md 2,3	No 2,3	Lr 3

En color negro aparecen los que has de memorizar en este curso.