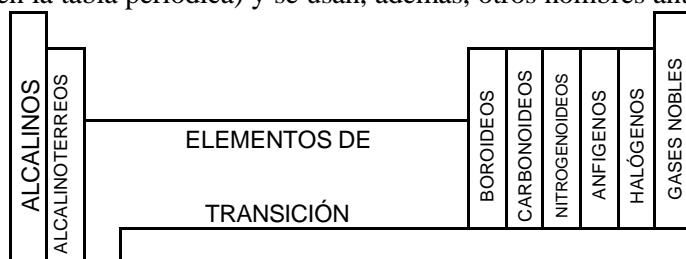


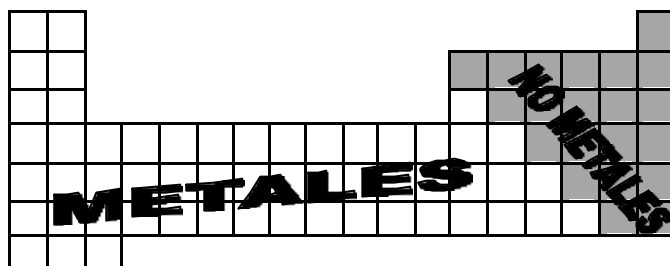
Formulación Inorgánica

1.ELEMENTOS QUÍMICOS: NOMBRES Y SÍMBOLOS

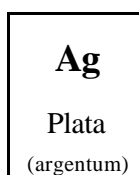
Se denomina "elemento químico" a toda sustancia pura que no se puede descomponer en otras más sencillas. Sus nombres y símbolos son los vistos en el sistema periódico, aunque el presente estudio se limitará a los que aparecen a continuación. Se admite el uso de nombres colectivos para algunos grupos (con MAYÚSCULAS en la tabla periódica) y se usan, además, otros nombres antiguos (en minúsculas).



- Se excluye el grupo de los gases nobles porque forman pocos compuestos.
- Sólo se incluye un pequeño grupo de "elementos de transición", los más relevantes por su gran importancia en la formación de compuestos.



- Recibe el nombre de no. metales el gran grupo situado a la derecha del escalón de referencia dibujado a partir del Boro.
- Cada elemento se identifica por su símbolo:

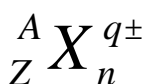


- Debajo del símbolo del elemento se ha escrito el nombre.
 - Los nombres entre paréntesis se utilizan como prefijos para la formación de compuestos. Su nombre procede del latín.
- Ejemplo:* Se llaman argentatos algunos derivados de la plata.

1.1.- NOTACIÓN

Toda LA información de un elemento se recoge de la siguiente forma:

A es el número másico
Z es el número atómico
q es la carga.
n el número de átomos de la molécula.



Los elementos gaseosos, salvo los gases nobles, se encuentra normalmente formando moléculas diatómicas. Estos son : H₂, F₂, Cl₂, Br₂, I₂, O₂, N₂.

2. VALENCIA Y NUMERO DE OXIDACIÓN

2.1.- VALENCIA

- El concepto de valencia fue introducido en 1850 para designar la "capacidad de un átomo para combinarse con otro"

Para indicar el número de enlaces químicos que un átomo podía formar, se tomaba como referencia el hidrógeno y se definía valencia como "el número de átomos de hidrógeno que se combinaban con dicho átomo"

- Pero decir que el flúor tiene valencia 1 no explica nada. Nos dice que en caso de unirse con el hidrógeno daría un compuesto de fórmula HF. Pero no dice nada de las demás situaciones.
- Para hacer de este concepto algo más específicamente referido a las propiedades químicas de un elemento, hemos de referirlo a sus electrones de valencia, con lo que podemos definir:

Valencia es el número de electrones perdidos (valencia positiva) o ganados (valencia negativa) o compartidos (*) por un átomo al combinarse con otro.

(*) En el caso de electrones "compartidos", los elementos no deberían llevar signo, pero se le asigna el signo (-) al elemento con más capacidad para atraer electrones (más electronegativo). Se trata, en este caso, de signos convencionales.

Consideraciones de este tipo han hecho que la IUPAC haya renunciado a usar el concepto de valencia y lo haya sustituido por otro, igualmente limitado y empírico (con reglas convencionales), pero más útil, sistemático y coherente: el número de oxidación.

2.2.- NÚMERO DE OXIDACIÓN

Número de oxidación de un átomo "X" en un compuesto químico es un número teórico que nos dice el número de electrones que el átomo habría perdido o ganado si el compuesto fuera perfectamente iónico. Por tanto, siempre tiene signo.

Número de oxidación negativo:

Si el elemento "X" se combina con otro que tenga menos capacidad de atraer los electrones, será "X" quien adquiera los electrones y su número de oxidación será negativo. Esto sólo ocurre si "X" pertenece a los no metales.

Número de oxidación positivo:

Si el elemento "X" se combina con otro que tenga más capacidad de atraer electrones, será "X" quien pierda los electrones y adquiera carga positiva. Esto les ocurre a todos los que se combinan con el oxígeno (con excepción del F), por eso a este número de oxidación algunos le llaman (erróneamente) con el antiguo nombre de "valencia con oxígeno".

En la práctica:

- El número de oxidación del oxígeno en todos sus compuestos es -2 , salvo en los peróxidos que es -1
- El número de oxidación del Fluor en todos sus compuestos es -1 .
- El número de oxidación del hidrógeno es siempre $+1$ salvo en los hidruros metálicos que tiene -1 .
- El número de oxidación de los metales es siempre positivo.
- El número de oxidación de los no metales puede ser positivo o negativo dependiendo con quien se una

Mientras el concepto tradicional de valencia nos indica la capacidad previsible de combinación de un átomo, el número de oxidación nos informa de la combinación real del átomo en ese compuesto dado.

2.3.- DETERMINACIÓN DE LOS NÚMEROS DE OXIDACIÓN.

Para poder determinar los números de oxidación vamos a seguir una regla muy sencilla, conociendo los elementos del sistema periódico y su colocación.

Como sabemos el S.P. se divide en 7 filas (periodos) y 18 columnas (grupos). Los grupos se caracterizan por que todos sus elementos presentan propiedades químicas parecidas.

IA												<table><tr><td>-3</td><td>-4</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td></tr></table>					-3	-4	-3	-2	-1
-3	-4	-3	-2	-1																	
H	IIA											<table><tr><td>IIIA</td><td>IVA</td><td>VA</td><td>VIA</td><td>VIIA</td></tr></table>					IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA																	
Li	Be												<table><tr><td>B</td><td>C</td><td>N</td><td>O</td><td>F</td></tr></table>	B	C	N	O	F			
B	C	N	O	F																	
Na	Mg	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIIB				IB	IIB	<table><tr><td>Al</td><td>Si</td><td>P</td><td>S</td><td>Cl</td></tr></table>	Al	Si	P	S	Cl			
Al	Si	P	S	Cl																	
K	Ca				Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Zn	Cu	Ga	Ge	As	Se	Br					
Rb	Sr									Cd	Ag	In	Sn	Sb	Te	I					
Cs	Ba									Hg	Au	Tl	Pb	Bi	Po	At					
Fr	Ra												+3	+2 +4	+1 +3 +5	+2 +4 +6	+1 +3 +5 +7				
+1	+2																				

- Todos los elementos pueden tener distintos números de oxidación positivos, de manera que el mayor coincide con el número del grupo, siempre que este sea del tipo A. En los B siguen unas veces la regla y otras no.
- Para ver los números de oxidación menores tendremos que ver el número del grupo, de forma que si este es par los números de oxidación menores serán pares y si este es impar los números de oxidación menores serán impares.
Así los elementos del grupo IA (uno A) tendrán número de oxidación +1, IIA (dos A) tendrán número de oxidación +2; IVA tendrán números de oxidación +2 y +4, y así sucesivamente. Esta regla, como todas, tiene excepciones, de manera que de los elementos del grupo IIIA sólo cumple la regla el Talio y los demás tienen número de oxidación +3 y al nitrógeno hay que añadirle los números de oxidación +1 y +4.
- Los no metales además poseen números de oxidación negativos que se obtienen numerando los grupos de no metales de izquierda a derecha, con la excepción del Boro que tiene -3
- A los elementos del tipo B tendrán número de oxidación que no sigue ninguna regla aparente y serán las siguientes:

VIB	VIIIB	VIII			IB	IIB
Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Zn	Cu
+2 +3 como metal	+2 +3 como metal	+2 +3	+2 +3	+2 +3	+2 +1	+1 +2 +1
+6 como no metal	+4 +6 +7 como no metal				+1 +2	+1 +3

3. NOMENCLATURAS

Existen tres formas de nombrar a los compuestos químicos, unas más aceptadas que otras y a su vez unas más usadas para unos tipos de compuestos que otras.

3.1.- NOMENCLATURA TRADICIONAL.

Es la más antigua de todas y usa una serie de prefijos y sufijos para cada número de oxidación.

Hipo-oso

-oso

-ico

Per-ico

Ejemplo: El cloro tiene 4 estados de oxidación positivos reflejados por sus cuatro números de oxidación: 1,3,5, 7. Luego las terminaciones de los compuestos será: Hipocloroso, cloroso, clórico, perclórico. Esta nomenclatura debido a las complicaciones que conlleva, está en desuso y sólo se usa actualmente para los ácidos Oxácidos y las Oxosales.

3.2.- NOMENCLATURA SISTEMÁTICA.

Utiliza una serie de prefijos que indican los átomos que se encuentran presentes en el compuesto. Estos prefijos son :

Prefijo	Número de átomos
Mono-	1
Di-	2
Tri-	3
Tetra-	4
Penta-	5
Hexa-	6
.....

3.3.- NOMENCLATURA DE STOCK.

Se coloca en esta nomenclatura primero el tipo de compuesto que sea (óxido, hidruro, sulfuro, cloruro, hidróxido, etc) y a continuación el nombre del elemento que acompaña al elemento que origina el nombre, colocando el número de oxidación mediante numeración romana entre paréntesis, si posee distintas valencias, ya que si tiene un único número de oxidación no hay que poner este número entre paréntesis.

Ejemplo: Óxido de hierro (III), Óxido de silicio (IV), Cloruro de cobre (II), Bromuro de magnesio.

4. COMPUESTOS BINARIOS

4.1.- COMBINACIONES BINARIAS CON OXÍGENO.

Existen DOS tipos de óxidos: Metálicos y no metálicos.

- **CÓMO SE NOMBRAN:**

- ❖ Nomenclatura sistemática:

“Prefijo que indica el número de oxígenos que posee el compuesto” óxido de “prefijo que indique el número de átomos del elemento que acompaña al oxígeno”.

Ej: Fe_2O_3 Trióxido de dihierro CO_2 Dióxido de Carbono
 Na_2O Óxido de disodio o monóxido de disodio

❖ Nomenclatura de Stock:

Oxido de “nombre del metal” y a continuación entre paréntesis se coloca en romano el estado de oxidación, si el elemento posee más de un numero de oxidación posible.

Ej: Fe_2O_3 Óxido de hierro (III)

CO_2 Óxido de Carbono (IV)

Na_2O Óxido de Sodio

La nomenclatura Sistemática se usa más para los derivados de no metales y la de Stock para los metales.

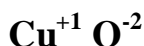
• **CÓMO SE FORMULAN:**

Lo vamos a dividir en una serie de pasos, aplicados a la formulación del **óxido de cobre (I)**

- a) Se coloca en primer lugar el elemento que acompaña al oxígeno, salvo que sea el Fluor, y a continuación el oxígeno. De forma general se puede decir que cuando se va a formular se coloca a la izquierda los elementos que están más a la izquierda y abajo en el sistema periódico.



- b) En la parte superior derecha de cada elemento pondremos el número de oxidación correspondiente.



- c) Los compuestos químicos tienen que ser eléctricamente neutros, es decir, que la suma de cargas positivas y negativas debe ser 0, luego pondremos tantos átomos de un elemento y/o de otro para poder conseguir la neutralidad.



Completar según los ejemplos:

	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA DE STOCK
B_2O_3		
Al_2O_3		
CO		
CO_2		
SiO_2		
SnO		
SnO_2		
PbO	Óxido de plomo	Oxido de plomo (II)
PbO_2		
$\text{N}_2 \text{O}$	Óxido de dinitrógeno	
NO		
$\text{N}_2 \text{O}_3$		
NO_2		
N_2O_5		
P_2O_3		
P_2O_5	Pentaóxido de difósforo	
SO_2		
SO_3		

Continúa

SeO		
SeO ₂		Óxido de selenio (IV)
SeO ₃		
Cl ₂ O		
Cl ₂ O ₃		
Cl ₂ O ₅		
Br ₂ O ₇		
I ₂ O ₅		
I ₂ O ₇		
I ₂ O		
OF ₂		
CaO		
Ni ₂ O ₃		
MnO		
MnO ₂		
Mn ₂ O ₇		
CrO ₃		
Cr ₂ O ₃		
CuO		
Hg ₂ O		
Au ₂ O ₃		
ZnO		
CdO		

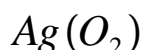
Formular los siguientes óxidos y poner el nombre del compuesto en la nomenclatura que falte:

	Fórmula	Nombre
Óxido de potasio		
Óxido de estaño (IV)		
Trióxido de selenio		
Pentaóxido de dicloro		
Dióxido de plomo		
Óxido de manganeso (VII)		
Óxido de bario		
Pentaóxido de difósforo		
Óxido de cesio		
Monóxido de carbono		
Óxido de plata		
Óxido de mercurio (II)		
Trióxido de dioro		
Óxido de aluminio		
Óxido de yodo (V)		

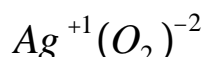
4.2.- PERÓXIDOS

Son combinaciones binarias de oxígeno que contienen el grupo (-O-O-) llamado **peroxo**. En los peróxidos el número de oxidación del oxígeno es -1.

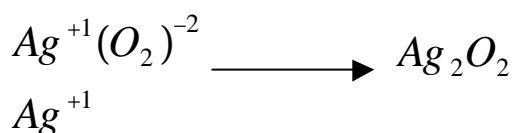
- **Se nombran** con el genérico **peróxido de**, seguido del nombre del elemento. La nomenclatura sistemática mantiene la palabra óxido y los prefijos numerales.
- **Para formular**, seguiremos algunos pasos parecidos a los aplicados en los óxidos:
 - a) Colocaremos el elemento metálico y al lado el oxígeno, pero a diferencia de los óxidos le pondremos ya un 2 como subíndice y lo meteremos entre paréntesis:



- b) Colocaremos los números de oxidación correspondientes



- c) Aplicamos el apartado c) de los óxidos, obteniendo por tanto



Estos son los peróxidos más importantes:

IA	IIA	IB	IIB
H ₂ O ₂			
Li ₂ O ₂			
Na ₂ O ₂	MgO ₂		
K ₂ O ₂	CaO ₂		ZnO ₂
Rb ₂ O ₂	SrO ₂	Ag ₂ O ₂	CdO ₂
Cs ₂ O ₂	BaO ₂		HgO ₂

5. COMBINACIONES BINARIAS CON HIDRÓGENO

Las combinaciones de cualquier elemento con el hidrógeno reciben el nombre genérico de hidruros, si bien pueden distinguirse entre ellos tres grupos claramente diferenciados:

a) Hidruros metálicos metal + H	b) Ácidos hidrácidos <i>no metal</i> (grupos 16-17 ó lo que es lo mismo VIA y VIIA) + H	c) Hidruros no metálicos <i>no metal</i> (grupos 13-14-15 ó IIIA, IVA, VA) + H
------------------------------------	---	--

5.1.- HIDRUROS METÁLICOS

Resultan de la unión de un metal con hidrógeno, que en ellos tiene siempre **número de oxidación -1**.

- **Cómo se nombran**

Se escribe primero la palabra **hidruro** y a continuación el **nombre** del otro constituyente.

Posteriormente, se completa el nombre en función del sistema de nomenclatura empleado:

a) Nomenclatura sistemática

Se indican las proporciones de los constituyentes del compuesto a base de prefijos.

Ejemplo: FeH₃: trihidruro de hierro.

b) Nomenclatura de Stock

Se coloca entre paréntesis e inmediatamente después del nombre el estado de oxidación del elemento en números romanos. *Ejemplo:* FeH₃; hidruro de hierro (III).

(El estado de oxidación no se pone en los elementos de valencia única. *Ejemplo:* CaH₂; hidruro de calcio.)

- **Cómo se formulan**

- a) Se coloca primero el metal (porque tiene menos capacidad para atraer los electrones) y luego el hidrógeno.
- b) A continuación se siguen los mismos pasos que para los óxidos y por tanto, la suma de los números de oxidación de los átomos que constituyen un compuesto multiplicados por sus correspondientes subíndices será cero.

Ejemplo:

Número de oxidación del elemento	Número de oxidación del	Fórmula	Suma de los números de oxidación
Zn (+2)	H(-1)	ZnH ₂	1 • (+2) + 2 • (-1) = 0
Pb (+4)	H(-1)	PbH ₄	1 • (+4) + 4 • (-1) = 0
Fe(+3)	H(-1)	FeH ₃	1 • (+3) + 3 • (-1) = 0

5.2.- HIDRÁCIDOS O HALUROS DE HIDRÓGENO:

Son combinaciones de H con *Te, Se, S, At, I, Br, Cl, F*; se denominan hidrácidos debido al **carácter ácido** de sus disoluciones acuosas (desde un punto de vista estricto, sólo se deben nombrar como hidrácidos dichas disoluciones).

- **Cómo se nombran**

a) Nomenclatura sistemática

Primero, el nombre del *no metal* terminado en **-uro**. Y se añade: **de hidrógeno**. *Ejemplo* : Cloruro de hidrógeno, sulfuro de hidrógeno, etc.

b) Nomenclatura tradicional.

Esta nomenclatura se usa cuando tenemos disoluciones acuosas. Se nombran con la palabra **ácido**, seguida de la raíz del elemento no metálico con la terminación **-hídrico**. *Ej:* Ácido clorhídrico, ácido sulfhídrico, etc.

Cómo se formulan

- a) En el orden dado por dicha lista: primero el hidrógeno (porque tiene menos capacidad para atraer los electrones) y luego el *no metal*.
- b) A continuación se siguen los pasos b) y c) de los óxidos

5.3.- OTROS HIDRUROS NO METÁLICOS.

Son combinaciones de *B, Si, C, Sb, As, P, N*, con **H**.

- **Cómo se nombran**

a) Nomenclatura sistemática

- Se escribe primero la palabra **hidruro**, seguida del **nombre** del otro constituyente.
- Se indican las proporciones de los constituyentes del compuesto a base de prefijos. (Se puede prescindir del prefijo **-mono**.) *Ejemplo:* BH₃: trihidruro de boro.

b) Nombre común

Todos ellos tienen **nombres vulgares** admitidos por la IUPAC.

IIIA	IVA	VA
BH ₃ – Borano	CH ₄ – Metano	NH ₃ – Amoníaco
	SiH ₄ – Silano	PH ₃ – Fosfina
		AsH ₃ – Arsina
		SbH ₃ – Estibina

-
- **Cómo se formulan**
 - En el orden dado por dicha lista: primero el *no metal* y luego el hidrógeno.
 - A continuación se siguen los pasos b) y c) de los óxidos.

Completar según los ejemplos:

	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA DE STOCK O TRADICIONAL
NaH		
CaH ₂		
FeH ₃	Trihidruro de hierro	
HCl		
HF		
H ₂ Se		
BH ₃		
PH ₃		Fosfina
SiH ₄		
KH		
MgH ₂		Hidruro de magnesio
PbH ₄		
HBr		
SbH ₃		
Al H ₃		
HgH ₂		Hidruro de mercurio (II)
SnH ₂		

Formular y nombrar con la nomenclatura que falte los siguientes compuestos

Cloruro de hidrógeno		
Hidruro de cobalto(II)		
Arsina		
Trihidruro de nitrógeno		
Metano		
Sulfuro de hidrógeno		
Ácido bromhídrico		
Trihidruro de oro		
Hidruro de plomo (IV)		
Hidruro de cesio		
Dihidruo de calcio		
Ácido fluorhídrico		
Yoduro de hidrógeno		
Borano		

5.4.- COMBINACIONES BINARIAS NO METAL – NO METAL

- **Como se nombran:**

Nomenclatura Sistemática.

Se coloca el sufijo –uro, al nombre del no metal que está más a la derecha y más arriba del S.P. seguido del nombre del otro no metal con el prefijo numeral correspondiente. Ej: BF_3 – *Trifluoruro de boro*, CS_2 – *Disulfuro de carbono*.

Nomenclatura de Stock.

Se coloca el sufijo –uro, al nombre del metal que está más a la derecha y más arriba del S.P. seguido del nombre del otro no metal con el número de oxidación correspondiente en romano y entre paréntesis. Ej: BF_3 - *fluoruro de boro*; CS_2 – *Sulfuro de carbono(VI)*

- **Cómo se formulan**

- Se coloca en primer lugar (y se nombra en último) el elemento del no metal que está más a la derecha y más arriba del S.P.
- A continuación se siguen los pasos b) y c) de los óxidos, teniendo en cuenta que el número de oxidación negativo lo lleva no metal que está más a la derecha y más arriba del S.P

Ejemplo: As_2Se_3 . El arsénico está más a la izquierda, luego se llamará: triseleniuro de diarsénico.

5.5.- COMBINACIONES BINARIAS METAL – NO METAL

Los compuestos formados por la unión de un metal y un no metal se han llamado tradicionalmente sales binarias.

- **Cómo se nombran**

Se nombra primero el *no metal* terminado en **-uro**, seguido del nombre del metal. A continuación, en función del sistema de nomenclatura empleado, se completa el nombre:

a) Nomenclatura sistemática

Se indican las proporciones de los constituyentes del compuesto a base de prefijos. (Se puede prescindir del prefijo **-mono.**) *Ejemplo:* Fe_2S_3 : trisulfuro de dihierro.

b) Nomenclatura de Stock

Se coloca entre paréntesis e inmediatamente después del nombre el estado de oxidación del metal en números romanos (salvo que tenga valencia única). *Ejemplo* Fe_2S_3 sulfuro de hierro (III).

- **Cómo se formulan**

- Los metales actúan con número de oxidación positivo y se formulan en primer lugar.
- El *no metal* actúa con su número de oxidación negativo y se aplican los pasos b) y c) de los óxidos. Al igual que en los demás compuestos, la suma de los números de oxidación de los átomos que constituyen el compuesto, multiplicados por sus correspondientes subíndices, será cero.

Ejemplo:

Número de h oxidación del no metal	Número de oxidación del metal	Fórmula	Suma de los números de oxidación == 0
S(-2)	Fe(+3)	Fe_2S_3	$2 \cdot (+3) + 3 \cdot (-2) = 0$
S(-2)	Fe (+2)	FeS	$1 \cdot (+2) + 1 \cdot (-2) = 0$
Cl (-1)	Ca (+2)	CaCl_2	$1 \cdot (+2) + 2 \cdot (-2) = 0$

Nombrar:

Compuesto	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura stock
Na_2S		
KCl		
BrF_7		
P_2S		
CuSe		
PbI_4		
CaTe		

Au ₂ S ₃		
--------------------------------	--	--

Formular y nombrar con la nomenclatura que falte:

Sulfuro de bario		
Sulfuro de carbono(IV)		
Carburo de calcio		
Dicloruro de mercurio		
Bromuro de cobalto (II)		
Disulfuro de Plomo		
Telururo de aluminio		

6. COMPUESTOS TERNARIOS

6.1.- HIDRÓXIDOS

Son compuestos formados por la combinación de un metal con el grupo OH llamado grupo hidróxido, al que consideramos, a efectos de formulación, con número de oxidación -1 [(OH)⁻¹]. Los metales utilizan sus números de oxidación habituales.

- **Cómo se nombran** Se escribe primero la palabra **hidróxido** y a continuación el **nombre** del metal.

a) Nomenclatura sistemática

Se usan prefijos para el grupo OH (se puede prescindir del prefijo **-mono**, con lo que los metales no llevarán ninguno). *Ejemplo:* Fe(OH)₃: trihidróxido de hierro.

b) Nomenclatura de Stock

Se coloca entre paréntesis el estado de oxidación del elemento en números romanos (no se pone en los de valencia única). *Ejemplo:* Fe(OH)₃: hidróxido de hierro (III).

- **Cómo se formulan**
 - a) El metal, al igual que en todos los compuestos, va en primer lugar, seguido del grupo OH.
 - b) A continuación se aplican los pasos b) y c) de los óxidos, poniendo el grupo OH entre paréntesis siempre que sea necesario (si el número de oxidación del metal es +1, no se colocará el paréntesis.)

6.2.- ÁCIDOS OXÁCIDOS

Son compuestos formados por hidrógeno, oxígeno y un *no metal* (o también algunos metales de transición como el Cr y el Mn). Responden a la fórmula general: H_xM_yO_z

El hidrógeno utiliza el número de oxidación +1, el *no metal* utiliza su número de oxidación positivo y el oxígeno el número de oxidación -2.

Ejemplo:

Número de oxidación del hidrógeno	Número de oxidación del <i>no metal</i>	Número de oxidación del oxígeno	Fórmula	Suma de los números de oxidación = 0
H(+1)	S(+6)	O(-2)	H ₂ SO ₄	2 • (+1) + 1 • (+6) + 4 • (-2) = 0
H(+1)	N(+3)	O(-2)	HNO ₂	1 • (+1) + 1 • (+3) + 2 • (-2) = 0

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos saber el número de oxidación que utiliza el *no metal*, resolviendo una ecuación.

Fórmula	Suma de los números de oxidación = 0	Ecuación	Números de oxidación del <i>no metal</i>
HClO ₄	1 • (+1) + 1 • (n) + 4 • (-2) = 0	1 + n - 8 = 0	n = +7
H ₂ CO ₃	2 • (+1) + 1 • (n) + 3 • (-2) = 0	2 + n - 6 = 0	n = +4

- **Cómo se nombran**

- a) **Nomenclatura tradicional** (aceptada por la IUPAC): Es la más usada .se escribe la palabra **ácido**, seguida de la raíz del nombre del átomo central con los siguientes prefijos y sufijos:

Fórmula	nombre	
HClO	Ácido hipocloroso	<i>hipo-</i> designa el menor estado de oxidación
HClO ₂	Ácido cloroso	Para un elemento con sólo dos estados de oxidación, -oso designa el menor . -ico designa el mayor
HClO ₃	Ácido dórico	
HClO ₄	Ácido perclórico	<i>per-</i> ico: designa el mayor de los estados <i>oxidación</i>

b) **Nomenclatura sistemática**

1.º prefijos: mono-, di-, tri-... + oxo	2.º Raíz del + ato (n.º átomo central oxidación)	3.º de hidrógeno
---	--	------------------------

- **Cómo se formulan**

A fin de memorizarlos mejor, se utiliza el recurso de considerar que los oxácidos derivan de un óxido no metálico que adiciona una o más moléculas de agua.

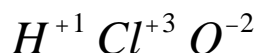
Óxido no metálico + Agua → ácido oxoácido

Actualmente el proceso recomendado para formularlos es el siguiente:

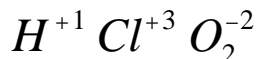
- a) Colocaremos los símbolos del hidrógeno, no metal y oxígeno



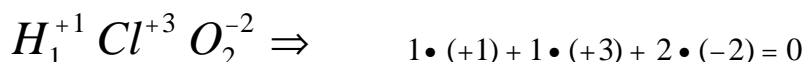
- b) A continuación pondremos los números de oxidación correspondientes.



- c) Como el aporte de carga negativa la hace el oxígeno, pondremos tantos oxígenos como sean necesarios par superar ligeramente la carga positiva del no metal.



- d) Conseguiremos que el balance de cargas sea neutro añadiendo los hidrógenos necesarios



Existen una serie de ácidos que los forman el grupo VA y IVA que llevan los prefijos meta- y orto- para indicar el contenido de oxígenos , de forma que los orto llevaran un oxígeno más del que le corresponde.

También existen los piro-ácidos o di-ácidos, siendo los más importantes:

Fórmula	Nom. tradicional	Nom. Sistemática
H ₄ P ₂ O ₇	Ácido pirofosfórico o A. difosfórico	Heptoxodifosfato (V) de hidrógeno
H ₄ P ₂ O ₅	Ácido pirofosforoso o A. difosforoso	Pentaoxodifosfato (III) de hidrógeno
H ₄ P ₂ O ₃	Ácido hipopirofosforoso o A. dihipofodforoso	Trioxodifosfato (I) de hidrógeno
H ₂ Cr ₂ O ₇	Ácido Pirocromico o A. dicrómico	Heptaoxodicromato (VI) de hidrógeno

Completa la tabla con los nombres de los oxácidos correspondientes

N.º de oxidación	Fórmula	Nombre tradicional	Nombre sistemático
Br(+1)			
Br(+3)			
Br(+5)			
Br (+7).			

S(+2)			
S(+4)			
S (16)			
P(+5)	HPO ₃	Ácido metafosfórico	
	HPO ₄	Ácido ortofosfórico	
	H ₃ AsO ₄	Ácido ortoarsénico	
C(+4)		Ácido carbónico	
	H ₂ SiO ₃	Ácido metasilícico	
	H ₄ SiO ₄	Ácido ortosilícico	
I (+1)			
I (+3)			
I (+5)			
I (+7)			
Se (+4)			
Se (+6)			
	HBO ₂		
B(+3)	H ₃ BO ₃		
		Ácido nitroso	
		Acido nítrico	

6.3.- IONES

Aunque no son ningún tipo de compuesto por que no pueden existir de forma independiente, ni son de tipo ternario, creo que es necesario hablar de ellos en este momento:

Los hidróxidos, los ácidos y las sales disueltas en agua originan iones, llamados genéricamente **catión** (ion positivo) y **anión** (ion negativo).

- Los aniones pueden ser: monoatómicos (por ejemplo Cl⁻) y poliatómicos (por ejemplo SO₄²⁻).

Ejemplos de reacciones de ionización:

HIDRÓXIDOS $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2(\text{OH})^{-1}$ <i>catión + anión</i>	OXOACIDOS $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}^{+1} + \text{SO}_4^{2-}$ <i>catión + anión</i>	SALES BINARIAS $\text{Na}_2\text{S} \rightarrow 2\text{Na}^{+} + \text{S}^{2-}$ <i>catión + anión</i>
--	---	--

- Cómo se formula**

CATIONES	ANIONES	
	MONOATÓMICO	POLIATÓMICO
<ul style="list-style-type: none"> Símbolo elemento Exponente: número de oxidación (nº de cargas positivas). <i>Ejemplo:</i> Ca²⁺ 	<ul style="list-style-type: none"> Símbolo elemento Exponente: número de oxidación (n.º de cargas negativas). <i>Ejemplo:</i> S²⁻ 	<ul style="list-style-type: none"> No metal + oxígeno Exponente: número de cargas negativas. <i>Ejemplo:</i> SO₄²⁻

Número de oxidación total

- En los compuestos neutros, la suma de los números de oxidación de los átomos que constituyen la molécula, multiplicados por sus correspondientes subíndices, debe ser cero.
- En los iones poliatómicos, dicha suma tiene que ser igual a la carga que figura como exponente de los mismos. El oxígeno tiene el número de oxidación -2 y el *no metal* el que tenía en el ácido.

- Ejemplo:*

Anión	Suma de los números de oxidación = carga anión
NO_3^{-1}	$1 \cdot 5 + 3 \cdot (-2) = 5 - 6 = -1$
SO_4^{2-}	$1 \cdot 6 + 4 \cdot (-2) = 6 - 8 = -2$

Teniendo en cuenta lo anterior, dado un anión poliatómico, podemos saber el número de oxidación que utiliza el no metal, resolviendo una ecuación. *Ejemplo:*

Anión	Suma de los números de oxidación = carga anión	Ecuación	Número del de oxidación <i>no metal</i>
ClO_4^{-1}	$1 \cdot (n) + 4 \cdot (-2) = -1$	$n - 8 = -1$	$n = +7$
CO_3^{2-}	$1 \cdot (n) + 3 \cdot (-2) = -2$	$n - 6 = -2$	$n = +4$

Deduce con qué número de oxidación actúan los átomos centrales en los siguientes aniones

Anión	Suma de los números de oxidación = carga anión	Ecuación	/Número de oxidación del <i>no metal</i>
ClO_2^{-}			
NO^{-}			
PO_3^{-}			
SO_3^{2-}			

6.4.- IONES DE SALES BINARIAS Y ÁCIDOS HIDRÁCIDOS

▪ *Cómo se nombran*

CATIONES		ANIONES MONOATÓMICOS
Nomenclatura Sistemática	Nomenclatura tradicional	N. Sistemática y tradicional
Catión + nombre del elemento+ estado de oxidación en números romanos (entre paréntesis), si posee varios <i>Ej.:</i> Fe^{2+} catión de hierro (II) Fe^{3+} : catión de hierro (III)	Ion + raíz del nombre del elemento terminado en -oso(número oxidación menor) o en -ico (número oxidación mayor)	Ion + raíz del nombre del elemento terminado en -uro <i>Ej:</i> S^{2-} : ion sulfuro

El NH_4^{+} y el H_3O^{+} son cationes poliatómicos llamado **amonio e hidrónio**

6.5.- IONES DE ÁCIDOS OXÁCIDOS

▪ *Como se nombran*

CATIONES	ANIONES POLIATÓMICOS	
	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura tradicional
Se emplea la misma nomenclatura que en los cationes que provienen de sales binarias e hidrácidos.	Se nombra igual que en los ácidos, pero escribiendo primero la palabra ion. <i>Ejemplo:</i> SO_4^{2-} : ion tetraoxosulfato (VI)	Ion + nombre del ácido cambiando terminaciones -oso e -ico por -ito y -ato, respectivamente. <i>Ejemplo:</i> SO_4^{2-} ion sulfato

Escribe las reacciones de ionización de los siguientes oxácidos y a continuación el nombre del anión en nomenclatura sistemática y en nomenclatura tradicional. Completa la primera columna con el número de oxidación del átomo central.

Número de oxidación	Oxoácido	Reacción de ionización	Anión: nombre sistemático	Anión: nombre tradicional
---------------------	----------	------------------------	---------------------------	---------------------------

Br(+1)	HBrO	$\text{HBrO} \rightarrow \text{H}^+ + \text{BrO}^-$	Ion oxobromato (I)	Ion hipobromito
Br(+3)				
Br(+5)	HBrO_3	$\text{HBrO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{BrO}_3^-$	Ion trioxobromato (V)	Ion brómato
Br(+7)				
S(+2)				
S (+4)				
S(+6)				
P(+5)	HPO_3			Ion metafosfato
	H_3PO_4			Ion ortofosfato
	H_3AsO_4			
C(+4)			Ion trioxocarbonato (IV)	Ion carbonato
	H_2SiO_3			Ion metasilicato
	H_4SiO_4			
I(+1)				
I (+3)				
I (+5)				
I (+7)				
Se (+4)				
Se (+6)				
	HBO_2			
B(+3)	H_3BO_3			
N(+3)				
N(+5)				

Nombra los siguientes iones:

Iones	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura tradicional
SO_3^{2-}		
NO^-		
SbO_2^-		
PO_3^-		
Cl^-		
Cu^{2+}		
Ni^{2+}		
P^{3-}		
SbO_3^-		
Mg^{2+}		
S^{2-}		

Formula los siguientes iones

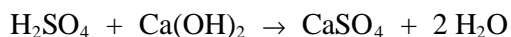
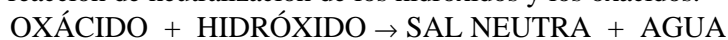
NOMBRE SISTEMÁTICO	Fórmula	NOMBRE TRADICIONAL	Fórmula
Ion de magnesio		Ion nitrito	
Ion dioxobromato (III)		Ion hiponitrito	
Ion seleniuro		Ion perclorato	
Ion de plomo (IV)		Ion estánnico	
Ion trioxonitrato (V)		Ion clorato	
Ion trioxocarbonato (IV)		Ion yoduro	
Ion de mercurio (II)		Ion carbonato	
Ion tetratellurato (VI)		Ion mercurioso	
Ion de cadmio		Ion telurato	
Ion tetraoxoyodato (VII)		Ion plumboso	
Ion de níquel (III)		Ion hipoclorito	
Ion bromuro		Ion antimonito	

6.6.- OXISALES

6.6.1 OXISALES NEUTRAS

Son compuestos ternarios por un metal (también Mn y Cr) ,un átomo no metálico y oxígeno. Proceden de la sustitución de hidrógenos por cationes en los oxácidos.

Se obtienen por reacción de neutralización de los hidróxidos y los oxácidos:



Así pues, son sustancias que se forman por la unión de un catión metálico y un anión procedente de un oxoácido.

Hidróxido	Catión	Oxácido	Anión	Oxisal
Ca(OH) ₂	Ca ²⁺	H ₂ SO ₄	SO ₄ ²⁻	CaSO ₄
KOH	K ⁺	H ₂ CO ₃	CO ₃ ²⁻	K ₂ CO ₃
Al(OH) ₃	Al ³⁺	HNO ₃	NO ₃ ⁻	Al(NO ₃) ₃

▪ Como se nombran:

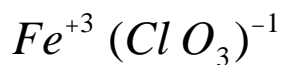
Se nombran sustituyendo los sufijos que utilizábamos en el ácido (-oso e -ico) por los sufijos -ito y -ato respectivamente, y a continuación, se coloca el nombre del metal poniendo la valencia entre paréntesis si posee mas de una.

Prefijos y sufijos utilizados en los ácidos	Prefijos y sufijos utilizados en las sales
HIPO- -OSO -OSO -ICO PER- -ICO	HIPO- -ITO -ITO -ATO PER- -ATO
Puede ayudarte a recordar la equivalencia de sufijos la siguiente frase: Cuando el OSO toca el pITO, perICO toca el silbATO.	

▪ **Como se formulan:**

Actualmente el proceso recomendado para formularlos es el siguiente:, aplicado al clorato de hierro (III)

- a) Colocaremos el catión y el anión correspondiente: El catión es el hierro (III) y el anión el clorato (ClO_3^{-1}) que procede de ácido clórico (HClO_3)



- b) Conseguiremos que el balance de cargas sea neutro añadiendo o bien cationes o aniones.



Resultando al final



Ácido	Nombre del ácido	Sal	Nombre de la sal
HClO	Ácido hipocloroso	$\text{Ca}(\text{ClO})_2$	Hipoclorito de calcio
HClO ₂	Ácido cloroso	$\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$	Clorito de calcio
HClO ₃	Ácido clórico	$\text{Sn}(\text{ClO}_3)_4$	Clorato de estaño (IV)
HClO ₄	Ácido perclórico	$\text{Li}(\text{ClO}_4)$	Perclorato de litio
H ₂ SO ₂	Ácido hiposulfuroso	$\text{Ca}(\text{SO}_2)$	Hiposulfito de calcio
H ₂ SO ₃	Ácido sulfuroso	$\text{Pb}(\text{SO}_3)_2$	Sulfito de plomo (IV)
H ₂ SO ₄	Ácido sulfúrico	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	Sulfato de aluminio
H ₄ P ₂ O ₇	Ácido pirofosfórico	$\text{Fe}_4(\text{P}_2\text{O}_7)_3$	Pirofosfato de hierro (III)
H ₃ AsO ₃	Ácido ortoarsenioso	$\text{K}_3(\text{AsO}_3)$	Ortoarsenito de potasio

Completa la siguiente tabla:

Fórmula	Nomenclatura
	Clorato de potasio
	Hipobromito de calcio
	Bromato de estaño (IV)
	Perclorato de mercurio (II)
	Sulfato de calcio
	Hiposelenito de cobre (II)
	Telurito de cobre (I)
	Metarseniato de hierro (III)
	Metantimonito de estaño (IV)
	Pirofosfato de calcio
	Piroarsenito de sodio
	Ortoantimoniato de níquel (III)
	Carbonato de sodio
	Silicato de potasio

7. COMPUESTOS CUATERNARIOS

7.1.- SALES ÁCIDAS

Son compuestos que se obtienen sustituyendo **PARTE DE LOS HIDRÓGENOS** de un ácido oxácido por un metal.

Se nombran con la palabra hidrógeno precedida de los prefijos di- (H_2), tri- (H_3) que indican el número de hidrógenos que quedan seguido del nombre de la sal correspondiente.

Forman sales ácidas los no metales siguientes: S, Se, Te, y los ácido piro y orto del P, As y Sb.

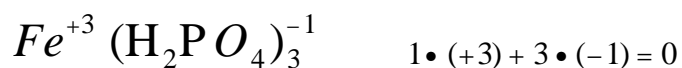
▪ **Como se formulan:**

Actualmente el proceso recomendado para formularlos es el siguiente:, aplicado al dihidrógeno ortofosfato de hierro (III)

- c) Colocaremos el catión y el anión correspondiente: El catión es el hierro (III) y el anión el dihidrógeno fosfato (H_2PO_4^-) que procede de ácido ortofosfórico o fosfórico



- d) Conseguiremos que el balance de cargas sea neutro añadiendo o bien cationes o aniones.



Resultando al final



Nombre de la sal	Ácido de partida	Nombre del ácido	Sal
Hidrógeno hiposulfito de calcio	H_2SO_2	Ácido hiposulfuroso	$\text{Ca}(\text{HSO}_2)_2$
Hidrógeno sulfito de plomo (IV)	H_2SO_3	Ácido sulfuroso	$\text{Pb}(\text{HSO}_3)_4$
Hidrógeno sulfato de cromo (III)	H_2SO_4	Ácido sulfúrico	$\text{Cr}(\text{HSO}_4)_3$
Trihidrógeno piroarsenito de estroncio	$\text{H}_4\text{As}_2\text{O}_5$	Ácido piroarsenioso	$\text{Sr}(\text{H}_3\text{As}_2\text{O}_5)_2$
Dihidrógeno piroantimonito de Magnesio	$\text{H}_4\text{Sb}_2\text{O}_5$	Ácido piroantimonioso	$\text{Mg}(\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_5)$
Trihidrógeno pirofosfito de calcio			
Dihidrógeno ortofosfito de potasio			
Hidrógeno ortofosfito de magnesio			
Hidrógeno carbonato de sodio = BICARBONATO SÓDICO			

Ejecicios de recapitulación

Formula las siguientes sustancias:	
1. Óxido de bario	
2. Óxido de sodio	
3. dióxido de azufre	
4. Óxido de plata	
5. Óxido de aluminio	
6. Óxido de níquel (III)	
7. Óxido de cloro (VII)	
8. Óxido de nitrógeno (III)	
9. tetraóxido de dinitrógeno	
10. Hidruro de litio	
11. Cloruro de cobalto (III)	
12. Hidruro de plata	
13. Ácido bromhídrico	
14. Ácido sulfhídrico	
15. Amoniacó	
16. Ácido clorhídrico	
17. Peróxido de bario	
18. Hidruro de calcio	
19. Peróxido de sodio	
20. Óxido de estroncio	
21. Ácido yodhídrico	
22. Cloruro de sodio	
23. Fluoruro de calcio	
24. Yoduro de plomo (II)	
25. Bromuro potásico	
26. Arsenamina	
27. Sulfuro de bario	
28. tricloruro de arsénico	
29. Peróxido de litio	

30. Sulfuro de hierro (II)	
31. Ácido nítrico	
32. Ácido carbónico	
33. Ácido perclórico	
34. Ácido fosfórico	
35. Ácido metafosfórico	
36. Ácido sulfhídrico	
37. Ácido sulfúrico	
38. Ácido hipoyodoso	
39. Hidruro de magnesio	
40. Ácido silícico	
41. Hidróxido de calcio	
42. Hidróxido de hierro (III)	
43. Ácido nitroso	
44. Hidróxido de aluminio	
45. Bromuro de cobalto (II)	
46. Hidróxido de potasio	
47. Sulfato de calcio	
48. Cloruro de cobalto (III)	
49. Nitrito de litio	
50. Carbonato sódico	
51. Cloruro potásico	
52. Sulfuro de zinc	
53. Hipoyodito potásico	
54. Fosfato cálcico	
55. Hidrógenocarbonato potásico	
56. Hidrógeno sulfato de litio	
57. Peróxido de plata	
58. Hidrógenoortoarseniato de potasio	

Pon nombre a los siguientes compuestos:

	Nomenclatura Sistemática	Nomenclatura Stock o Tradicional
1. BaO ₂		
2. Na ₂ O		
3. SO ₂		
4. CaO		
5. Ag ₂ O		
6. NiO		
7. Cl ₂ O ₇		
8. P ₂ O ₅		
9. LiH		
10. CaO		
11. AgH		
12. HBr		
13. H ₂ S		
14. NH ₃		
15. HCl		
16. BaO		
17. CaH ₂		
18. Na ₂ O ₂		
19. PH ₃		
20. Cs ₂ O		
21. PbI ₂		
22. KBr		
23. AsH ₃		
24. BaS		
25. AlCl ₃		
26. Al ₂ S ₃		
27. Li ₂ O		

28. FeS		
29. HNO ₃		
30. H ₂ CO ₃		
31. HClO ₄		
32. H ₃ PO ₄		
33. H ₄ P ₂ O ₅		
34. HIO		
35. H ₂ S		
36. MgH ₂		
37. H ₂ SiO ₃		
38. Ca(OH) ₂		
39. Fe(OH) ₃		
40. HNO ₂		
41. Al(OH) ₃		
42. KOH		
43. CaSO ₄		
44. Al ₂ (SiO ₃) ₃		
45. CoCl ₂		
46. LiNO ₂		
47. Na ₂ CO ₃		
48. Ca ₃ (PO ₄) ₂		
49. KHCO ₃		
50. ZnCl ₂		
51. Na ₂ CO ₃		
52. HgO		
53. NaOH		
54. CH ₄		
55. KIO		

1.ELEMENTOS QUÍMICOS: NOMBRES Y SÍMBOLOS	2
□ 1.1.- NOTACIÓN	2
2.VALENCIA Y NUMERO DE OXIDACIÓN	3
□ 2.1.- VALENCIA	3
□ 2.2.- NÚMERO DE OXIDACIÓN	3
□ 2.3.- DETERMINACIÓN DE LOS NÚMEROS DE OXIDACIÓN.....	4
3.NOMENCLATURAS.....	5
□ 3.1.- NOMENCLATURA TRADICIONAL.	5
□ 3.2.- NOMENCLATURA SISTEMÁTICA.....	5
□ 3.3.- NOMENCLATURA DE STOCK.	5
4.COMPUESTOS BINARIOS	5
□ 4.1.- COMBINACIONES BINARIAS CON OXÍGENO.	5
□ 4.2.- PERÓXIDOS.....	8
5.COMBINACIONES BINARIAS CON HIDRÓGENO.....	8
□ 5.1.- HIDRUROS METÁLICOS	8
□ 5.2.- HIDRÁCIDOS O HALUROS DE HIDRÓGENO:	9
□ 5.3.- OTROS HIDRUROS NO METÁLICOS.	9
□ 5.4.- COMBINACIONES BINARIAS NO METAL – NO METAL.....	11
□ 5.5.- COMBINACIONES BINARIAS METAL – NO METAL	11
6.COMPUESTOS TERNARIOS	12
□ 6.1.- HIDRÓXIDOS	12
□ 6.2.- ÁCIDOS OXÁCIDOS	12
□ 6.3.- IONES	14
□ 6.4.- IONES DE SALES BINARIAS Y ÁCIDOS HIDRÁCIDOS	15
□ 6.5.- IONES DE ÁCIDOS OXÁCIDOS	15
□ 6.6.- OXISALES	17
6.6.1 OXISALES NEUTRAS.....	17
7.COMPUESTOS CUATERNARIOS	18
□ 7.1.- SALES ÁCIDAS	18
Ejercicios de recapitulación	20