

FORMULACIÓN E NOMENCLATURA INORGÁNICA.

INTRODUCCIÓN. NÚMERO DE OXIDACIÓN.

Para representar una sustancia química utilizaremos la fórmula química que nos indicará los tipos de átomos que la forman así como el número o proporción de estos átomos en dicha sustancia.

El **objetivo** de la formulación y nomenclatura química es que a partir del nombre de un compuesto sepamos cuál es su fórmula y a partir de una fórmula sepamos cuál es su nombre. Antiguamente esto no era tan fácil, pero gracias a las normas de la I.U.P.A.C. la formulación puede llegar a ser incluso entretenida.

Cuando estudiamos las configuraciones electrónicas de los átomos vimos que los electrones de la capa de valencia tenían una importancia especial ya que eran los que participaban en la formación de los enlaces y en las reacciones químicas. También vimos que los gases nobles tenían gran estabilidad, y eso lo achacábamos a que tenían las capas electrónicas completas. Pues bien, tener las capas electrónicas completas será la situación a que tiendan la mayoría de los átomos a la hora de formar enlaces, o lo que es lo mismo a la hora de formar compuestos.

¿Cómo pueden conseguir configuración de gas noble los átomos? Pues de tres formas: ganando, perdiendo o compartiendo electrones con otros átomos. En los elementos de los primeros períodos la capa 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. Los átomos con muchos electrones de valencia (halógenos, calcógenos, etc.) tienden a ganarlos dando lugar a iones negativos (aniones) y formando en general compuestos iónicos. Los átomos con un número intermedio de electrones (el grupo más característico es el grupo del carbono) tenderán a compartir electrones con otros átomos dando lugar a compuestos covalentes.

¿Pero, cuántos átomos de un elemento se combinarán con los átomos de otro elemento? Lo primero que debemos saber es que los compuestos son eléctricamente neutros, excepto los iones cuando los formulemos aparte. Es decir, la carga que aporten todos los átomos de un compuesto tiene que ser globalmente nula, debemos tener en un compuesto tantas cargas positivas como negativas. Pero para saber cuál es la carga que aporta cada átomo vamos a emplear un concepto muy útil que se llama número de oxidación.

¿Qué es el número de oxidación? El número de oxidación es el 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 a un átomo gane electrones o los comparta con un átomo que tenga tendencia a ceder electrones.

¿Será tan complicado saber cuál es el número de oxidación que le corresponde a cada átomo? Pues nada de eso, basta con conocer el número de oxidación de los elementos que tienen un único número de oxidación, que son pocos, y es muy fácil deducirlo a partir de las configuraciones electrónicas. Estos números de oxidación aparecen en la tabla siguiente. Los números de oxidación de los demás elementos los deduciremos de las fórmulas o nos los indicarán en el nombre del compuesto, así de fácil.

NÚMEROS DE OXIDACIÓN				En los oxoácidos			
+1	+2		+3	+4	+5 +3	+6 +4	+7 +5 +3 +1
H	Be		B	C	N	O	F
Li	Mg		Al	Si	P	S	Cl
Na	Ca		Ga	Ge	As	Se	Br
K	Sr	Zn ⁺²	In	Sn	Sb	Te	I
Rb	Ba	Ag ⁺ Cd ⁺²	Tl	Pb	Bi	-	-
Cs							
				-4	-3	-2	-1
				Con H y con metales			

Notas:

- El hidrógeno puede presentar número de oxidación +1 e -1
- El flúor solo presenta el número de oxidación -1
- El oxígeno presenta, excepto en los peróxidos, el número de oxidación -2

MECÁNICA DEL PROCESO DE FORMULACIÓN**En las fórmulas:**

El elemento que se escribe a la izquierda es el más electropositivo (el que tiene número de oxidación positivo), y a la derecha se escribe el más electronegativo (el que tiene número de oxidación negativo). Estas posiciones en general coinciden con la localización que tienen estos elementos en la tabla periódica, los electropositivos a la izquierda y los electronegativos a la derecha.

¿Pero cuántos átomos de cada elemento tendrá una fórmula?

En todo compuesto químico neutro, el número de oxidación aportado por la parte electropositiva debe coincidir en valor absoluto con el de la parte electronegativa, es decir, la carga total debe ser nula. Por lo tanto debemos calcular cuántos átomos de cada elemento debe haber para que el compuesto sea eléctricamente neutro.

¿Qué compuestos darán los hipotéticos átomos A y B con diferentes números de oxidación?

Atomo A	Atomo B	Atomos de cada para que el compuesto sea neutro	Fórmula	Ejemplo	
A ⁺	B ⁻	(+1)+(-1)=0	AB	Na ⁺ Cl ⁻	NaCl
A ⁺²	B ⁻	(+2)+2(-1)=0	AB ₂	Ca ⁺² Br ⁻	CaBr ₂
A ⁺²	B ⁻³	3(+2)+2(-3)=0	A ₃ B ₂	Mg ⁺² N ⁻³	Mg ₃ N ₂
A ⁺⁴	B ⁻²	(+4)+2(-2)=0	AB ₂	Pb ⁺⁴ O ⁻²	PbO ₂

En los nombres:

Se nombra primero el elemento que escribimos a la derecha en la fórmula y después el elemento que se escribe a la izquierda.

Si un elemento tiene varios números de oxidación nos lo van a indicar en el nombre, en la nomenclatura de Stock, como se verá luego, o se usará la nomenclatura estequiométrica en la que no se usan los números de oxidación. Pero sí será necesario saber los números de oxidación de los elementos que tienen número de oxidación fijo, por lo que debes dedicarle un poco de tiempo a la tabla de números de oxidación.

SUSTANCIAS SIMPLES

Llamaremos sustancias simples a las que están constituidas por átomos de un sólo elemento. En general se nombran con el nombre del elemento constituyente, y su fórmula será el símbolo del elemento (Fe, Na, Cu, C, etc), excepto las siguientes moléculas gaseosas (H₂, N₂, O₂, O₃) y las de los halógenos (F₂, Cl₂, Br₂, I₂) que se presentan en forma diatómica o triatómica, y se nombran según la IUPAC con los prefijos di- o tri-, aunque es frecuente que aparezcan sin prefijos. Los átomos de estas moléculas cuando aparecen aislados llevan el prefijo mono-.

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-

	Nombre sistemático	Nombre común		Nombre 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		S _n	Poliazufre	
Fe	Hierro		C	Carbono	
Na	Sodio		Ag	Plata	
K	Potasio		Sb	Antimonio	
Hg	Mercurio		Sn	Estaño	
V	Vanadio		Pb	Plomo	
Au	Oro		As	Arsénico	

COMBINACIONES BINARIAS**ÓXIDOS BÁSICOS U ÓXIDOS DE METALES.**

Son combinaciones binarias de un metal con el oxígeno, en las que el oxígeno emplea el número de oxidación -2. Para su nomenclatura emplearemos preferentemente la:

Nomenclatura de Stock: Se nombran con las palabras "óxido de" y el nombre del metal con el número de oxidación con el que actúa entre paréntesis y con números romanos. Si el número de oxidación del metal siempre es el mismo no hace falta especificarlo.

	Nomenclatura de Stock
Na ₂ O	Óxido de sodio
MgO	Óxido de magnesio
CaO	Óxido de calcio
Li ₂ O	Óxido de litio
Ag ₂ O	Óxido de plata
FeO	Óxido de hierro(II)
Fe ₂ O ₃	Óxido de hierro(III)
CrO ₃	Óxido de cromo(VI)
TiO ₂	Óxido de titanio(IV)
Cu ₂ O	Óxido de cobre(I)
CuO	Óxido de cobre(II)
ZnO	Óxido de cinc

ÓXIDOS ÁCIDOS U ÓXIDOS DE NO METALES.

Son combinaciones binarias de un no metal con el oxígeno, en las que como en las anteriores el oxígeno emplea el número de oxidación -2. Para su nomenclatura emplearemos preferentemente la:

Nomenclatura estequiométrica: consiste en anteponer a la palabra "óxido" un prefijo que nos indique el número de oxígenos seguida de "de" y el nombre del no metal con un prefijo que nos indique el número de átomos de ese no metal.

Los prefijos son: mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-, hepta-, etc.

El prefijo mono- solo se emplea antes que "óxido" y cuando los coeficientes estequiométricos sean 1:1.

N ₂ O	Óxido de dinitrógeno
NO	Monóxido de nitrógeno
N ₂ O ₃	Trióxido de nitrógeno
CO	Monóxido de carbono
CO ₂	Dióxido de carbono

En principio emplearemos la nomenclatura de Stock cuando alguno de los átomos sea un metal, y la nomenclatura estequiométrica cuando los átomos sean todos no metales.

COMPOSTOS METAL - NO METAL

Son combinaciones binarias entre un metal y un no metal.

Nomenclatura de Stock: Se nombra el no metal rematado en "-uro" seguido de "de" y del nombre del metal con el número de oxidación con el que actúa entre paréntesis, en caso de que pueda actuar con más de uno.

A partir del número de oxidación del no metal deduciremos el número de oxidación del metal.

CaF ₂	Fluoruro de calcio
CuBr ₂	Bromuro de cobre(II)
FeCl ₃	Cloruro de hierro(III)
K ₂ Se	Seleniuro de potasio
Ag ₂ S	Sulfuro de plata

COMPOSTOS NO METAL - NO METAL

Son combinaciones de dos no metales

Nomenclatura estequiométrica: Se nombra el no metal de la derecha acabado en "-uro" con un prefijo que indique el número de átomos que intervienen, seguido del nombre del otro no metal con un prefijo que indique el número de átomos que intervienen.

Para saber en este tipo de compuestos que elemento va a la derecha y que elemento va a la izquierda se sigue la siguiente lista:

B, Si, C, Sb, As, P, N, Te, Se, S, I, Br, Cl, O, F.

Pero no te preocupes pues las fórmulas se te van a dar correctamente.

PCl ₃	Tricloruro de fósforo
BrF ₅	Pentafluoruro de bromo
As ₂ Se ₃	Triseleniuro de diarsénico
Si ₃ N ₄	Tetranitruro de trisilicio

HIDRUROS METÁLICOS

Son combinaciones binarias del hidrógeno con los metales, en las que el H tiene número de oxidación -1.

Los hidruros de los grupos 1 y 2 tienen un carácter iónico más acentuado que los de los grupos 13 y 14, que se caracterizan por poseer un carácter covalente importante. Pero a efectos de nomenclatura los nombraremos igual, excepto el hidruro de boro que por su carácter no metálico lo nombraremos dentro de los compuestos de H + No Metal.

LiH	Hidruro de litio
CaH ₂	Hidruro de calcio
AlH ₃	Hidruro de aluminio
GeH ₄	Hidruro de germanio
SnH ₄	Hidruro de estaño

HIDRÁCIDOS

Son combinaciones del hidrógeno con los Calcógenos (grupo 16) y los Halógenos (grupo 17).

El hidrógeno actúa con número de oxidación +1, y son los únicos compuestos binarios de hidrógeno donde el hidrógeno se formula a la izquierda.

Se nombra el no metal terminado en "-uro" seguido de "de" y la palabra "hidrógeno". También se pueden nombrar con la raíz del elemento que acompaña al hidrógeno y el sufijo -ano.

NOMETAL-uro de hidrógeno

Estos compuestos denominanse hidrácidos por la propiedad de que al disolverlos en agua dan disoluciones ácidas, es decir, ceden hidrógeno con facilidad. Se hace notar esta circunstancia con el subíndice (aq) que indica disolución acuosa.

En este caso se nombra con la palabra "ácido" y el nombre del no metal terminado en -hídrico.

Ácido NOMETAL-hídrico

	Nombre sistemático		Nombre en disolución acuosa
HF	Fluoruro de hidrógeno o fluorano	HF(aq)	Ácido fluorhídrico
HCl	Cloruro de hidrógeno o clorano	HCl(aq)	Ácido clorhídrico
HBr	Bromuro de hidrógeno o bromano	HBr(aq)	Ácido bromhídrico
HI	Yoduro de hidrógeno o yodano	HI(aq)	Ácido yodhídrico
H ₂ S	Sulfuro de hidrógeno o sulfano	H ₂ S(aq)	Ácido sulfhídrico
H ₂ Se	Seleniuro de hidrógeno o selano	H ₂ Se(aq)	Ácido selenhídrico
H ₂ Te	Telururo de hidrógeno o telano	H ₂ Te(aq)	Ácido telurhídrico
HCN	Cianuro de hidrógeno	HCN(aq)	Ácido cianhídrico

HIDRÓGENO CON NO METAL

Son combinaciones del hidrógeno con los elementos de los grupos 13, 14 y 15.

Se nombran con la raíz del elemento que acompaña al hidrógeno y el sufijo -ano. Si este elemento aparece varias veces en la fórmula se usan los prefijos di-, tri-, tetra-, etc., y se puede poner entre paréntesis el número de hidrógenos que los acompañan. También se aceptan sus nombres comunes.

	Nombre sistemático	Nombre común
NH ₃	Azano ^a	Amoníaco
N ₂ H ₄	Diazano	Hidrazina
PH ₃	Fosfano	Fosfina
P ₂ H ₄	Difosfano	Difosfina
AsH ₃	Arsano	Arsina
SbH ₃	Estibano	Estibina
CH ₄	Metano ^b	Metano
SiH ₄	Silano	
Si ₂ H ₆	Disilano	
BH ₃	Borano	
B ₂ H ₆	Diborano o diborano(6)	
B ₃ H ₅	Triborano o triborano(5)	

a) El azano se propone sólo para usarlo en los nombres derivados del amoníaco

b) El metano sigue las normas de la nomenclatura orgánica.

COMBINACIONES DE MÁS DE DOS ELEMENTOS

HIDRÓXIDOS

Son compuestos ternarios que contienen un elemento metálico y tantas agrupaciones OH (hidroxilo) como el número de oxidación que manifieste el metal. Con más propiedad se podrían definir como combinaciones entre cationes metálicos y aniones OH⁻.

Según la nomenclatura de Stock se nombran con las palabras "hidróxido de" seguido del nombre del metal y entre paréntesis el número de oxidación, en números romanos, en caso de que tenga más de uno.

LiOH	Hidróxido de litio
Ba(OH) ₂	Hidróxido de bario
Fe(OH) ₃	Hidróxido de hierro(III)
Cr(OH) ₃	Hidróxido de cromo(III)
Al(OH) ₃	Hidróxido de aluminio

OXÁCIDOS

Se llaman oxácidos u oxoácidos, y obedecen a una fórmula general:



en la que X es normalmente un no metal, pero a veces también puede ser un metal de transición que se encuentra en un número de oxidación elevado, como Cr⁺⁶, Mn⁺⁶ o Mn⁺⁷.

Este es el único tipo de compuestos en el que permanece la nomenclatura antigua. La IUPAC propone una nueva nomenclatura, que aún está poco extendida dado que cuesta bastante deshabituarse de decir, por ejemplo ácido sulfúrico, que es un compuesto de uso frecuente, a decir dihidrogeno(tetraoxidosulfato), como propone la IUPAC. Ella misma admite como válida la nomenclatura tradicional en este tipo de compuestos.

Para aprender a formular este tipo de compuestos hay que conocer los números de oxidación con los que los no metales pueden actuar. Estos son los siguientes

Halógenos	+1, +3, +5, +7
Calcógenos	+4, +6
Nitroxenoideos	+3, +5
Carbonoideos	4

Si nos dan la fórmula del ácido tenemos que deducir el número de oxidación del elemento central X (+n), será igual al doble de oxígenos que tenga menos los hidrógenos. Si del elemento central tenemos varios átomos el resultado lo dividimos por ese número.

Cuando un elemento presenta más de un número de oxidación posible se emplean unos prefijos y unos sufijos concretos. Como el número más elevado de posibles números de oxidación para un elemento (en los casos que vamos a estudiar) es cuatro nos referiremos a estos casos.

Para el número de oxidación MÁS BAJO se antepone al nombre del elemento central el prefijo HIPO- (del griego hypo, inferior) y detrás del nombre el sufijo -OSO.

Para el número de oxidación BAJO se añade al nombre del elemento central el sufijo -OSO.

Para el número de oxidación ALTO se añade al nombre del elemento central el sufijo -ICO.

Para el número de oxidación MÁS ALTO se añade el prefijo PER- (del griego hyper, superior) y el sufijo -ICO.

Número de oxidación	Ácido
Más alto	per- -ico
Alto	-ico
Bajo	-oso
Más bajo	hipo- -oso

Otros prefijos que debemos conocer son los prefijos meta- y orto- : De algunos ácidos se conocen dos formas, que se diferencian en el número de hidrógenos y oxígenos, de forma que parecen diferenciarse en un determinado número de moléculas de agua H_2O . Por ejemplo, tenemos dos ácidos peryódicos: el HIO_4 y el H_5IO_6 , éste es como si tuviera 2 moléculas de agua más que el primero. El prefijo meta- se utiliza para indicar el ácido que tiene menor contenido en agua y el prefijo orto- se utiliza para indicar el ácido que tiene mayor contenido en agua. HIO_4 es el ácido metaperyódico y H_5IO_6 es el ácido ortoperyódico.

Los oxácidos más comunes son:

HALÓGENOS: números de oxidación: +1, +3, +5, +7. Dan oxácidos o Cl, Br, I pero non o F.

Nº de oxidación (+1): $HClO$	ác. hipocloroso
Nº de oxidación (+3): $HClO_2$	ác. cloroso
Nº de oxidación (+5): $HClO_3$	ác. clórico
Nº de oxidación (+7): $HClO_4$	ác. perclórico

El oxácido correspondiente al número de oxidación +3 para el yodo (I) no tiene existencia real y tampoco se conoce ningún derivado suyo.

CALCÓXENOS: números de oxidación: +4, +6. Estudiaremos los oxácidos del S, Se, Te.

Nº de oxidación (+4): H_2SO_3	ác. sulfuroso
Nº de oxidación (+6): H_2SO_4	ác. sulfúrico

NITROGENOIDEOS: números de oxidación: +3, +5. Estudiaremos los oxácidos del N, P, As.

Nº de oxidación (+3): HNO_2	ác. nitroso
Nº de oxidación (+5): HNO_3	ác. nítrico

Hay que recordar que los oxácidos de P e As son distintos a los de N ya que el número de H que llevan es 3. Estos ácidos con dos hidrógenos más, se denominan ácidos orto-, aunque no es muy utilizado dicho prefijo, pues los ácidos meta no se conocen.

Nº de oxidación (+3): H_3PO_3	ác. fosforoso o fosfónico
Nº de oxidación (+5): H_3PO_4	ác. fosfórico

CARBONO Y SILICIO: número de oxidación: +4.

Nº de oxidación (+4): H_2CO_3	ác. carbónico (?)
Nº de oxidación (+4): H_4SiO_4	ác. ortosilícico

CROMO Y MANGANESO: No sólo forman ácidos los no metales sino también muchos de los metales de transición, por ejemplo el Cr y Mn.

Nº de oxidación (+6): H_2CrO_4	ác. crómico
Nº de oxidación (+6): $H_2Cr_2O_7$	ác. dicrómico
Nº de oxidación (+6): H_2MnO_4	ác. mangánico
Nº de oxidación (+7): $HMnO_4$	ác. permangánico

OXISALES

Son los derivados de sustituir todos los hidrógenos, o parte de ellos como en las sales ácidas, de los oxácidos por cationes metálicos como el Na^+ , o no metálicos como el NH_4^+ (amonio). Cuando se sustituyen todos los hidrógenos se forman las sales neutras y cuando sólo se sustituye alguno de los hidrógenos las sales ácidas.

SALES NEUTRAS

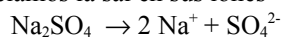
Para su formulación se siguen las mismas reglas que para los ácidos de los que provienen pero cambiando las terminaciones y manteniendo los prefijos. Para los números de oxidación bajos la terminación -OSO cambia por la de -ITO, y para los números de oxidación altos la terminación -ICO cambia por la de -ATO.

Número de oxidación	Ácido	Anión
Más alto	per- -ico	per- -ato
Alto	-ico	-ato
Bajo	-oso	-ito
Más bajo	hipo- -oso	hipo- -ito

Método para nombrar y formular las sales:

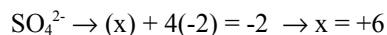
1.- Si nos dan la fórmula: **Na_2SO_4**

a) Disociamos la sal en sus iones

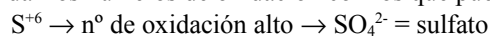


A partir de la carga del catión (ión positivo) deducimos la carga del anión (ión negativo).

b) Deducir el número de oxidación del átomo central, sabiendo que el oxígeno tiene número de oxidación -2.



c) Recordar los números de oxidación con los que pueden actuar los elementos centrales, y asignar prefijos y sufijos.



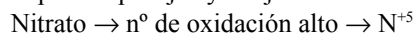
Se sigue la nomenclatura de Stock, por lo tanto si el metal puede tener otros números de oxidación se indica entre paréntesis el que tiene en el compuesto.

2.- Si nos dan el nombre: **Nitrato de calcio**

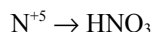
a) Indicar cuál es el catión: Ca^{2+}

De tener varios posibles números de oxidación nos lo tienen que indicar por la nomenclatura de Stock.

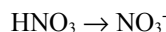
b) Deducir por los prefijos y sufijos el número de oxidación del elemento central que participa en el anión:



c) Formular el oxoácido de N^{+5}



d) Deducir el anión a partir del ácido, se quitan los hidrógenos y ponen tantas cargas negativas como hidrógenos tiene el ácido.



e) Escribir el compuesto de forma que sea eléctricamente neutro, colocando unos coeficientes estequiométricos que nos indiquen cuantos cationes y aniones participan en la fórmula.



	Catión	Anión	Fórmula
Bromato de calcio	Ca^{2+}	BrO_3^-	$\text{Ca}(\text{BrO}_3)_2$
Hipoclorito de sodio	Na^+	ClO^-	NaClO
Sulfato de aluminio	Al^{3+}	SO_4^{2-}	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
Fosfato de magnesio	Mg^{2+}	PO_4^{3-}	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
Nitrato de ferro(III)	Fe^{3+}	NO_3^-	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

SALES ÁCIDAS

Los oxácidos con más de un hidrógeno no los ceden todos con igual facilidad. Se forman iones que aún contienen átomos de H. Estos iones se pueden combinar con cationes dando lugar a las sales ácidas.

Se nombran igual que las sales neutras añadiendo los prefijos **hidrógeno-** o **dihidrógeno-** delante del nombre de la sal neutra correspondiente.

En la fórmula: **NaHCO₃**

a) Disociamos la sal en sus iones

A partir de la carga del catión (ión positivo) deducimos la carga del anión (ión negativo).

b) Deducimos el número de oxidación del átomo central, sabiendo que el oxígeno tiene número de oxidación -2 y el hidrógeno +1.

c) Recordar los números de oxidación con los que pueden actuar los elementos centrales, y asignar prefijos y sufijos.

En el nombre: **Hidrogenosulfito de sodio**

a) Indicar cuál es el catión. De tener varios posibles números de oxidación nos lo tienen que indicar por la nomenclatura de Stock. Y deducir por los prefijos y sufijos el número de oxidación del elemento central que participa en el anión:

b) Formular el oxácido de S⁺⁴

c) Deducir el anión a partir del ácido. El anión queda con tantas cargas negativas como hidrógenos pierde el ácido. Escribir el compuesto de forma que sea eléctricamente neutro, colocando unos coeficientes estequiométricos que nos indiquen cuántos cationes y aniones participan en la fórmula.

	Catión	Anión	Nome
NaHCO ₃	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	Hidrógenocarbonato de sodio
Fe(HSO ₄) ₃	Fe ⁺³	HSO ₄ ⁻	Hidrógenosulfato de hierro(III)
Ca(HSO ₃) ₂	Ca ⁺²	HSO ₃ ⁻	Hidrógenosulfito de calcio
Ca(H ₂ PO ₄) ₂	Ca ⁺²	H ₂ PO ₄ ⁻	Dihidrógenofosfato de calcio
K ₂ HPO ₄	K ⁺	HPO ₄ ⁻²	Hidrógenofosfato de potasio

EJERCICIOS:

1a.- Nombra las siguientes fórmulas:

O ₃ :	Fe :
F ₂ :	N ₂ :
O ₂ :	Cl ₂ :
H ₂ :	C :
I ₂ :	Br ₂ :
Au :	Cu :

2a.- Nombra las siguientes fórmulas:

Li ₂ O :	SrO :
BeO :	Na ₂ O :
CaO :	MgO :
K ₂ O :	Rb ₂ O :
Al ₂ O ₃ :	SiO ₂ :
FeO :	Cu ₂ O :
Cr ₂ O ₃ :	Fe ₂ O ₃ :
CuO :	CrO :
PtO ₂ :	CrO ₃ :

3a.- Nombra las siguientes fórmulas:

N ₂ O :	Cl ₂ O ₇ :
SO ₃ :	NO ₂ :
N ₂ O ₄ :	N ₂ O ₅ :
ClO ₂ :	SO ₂ :
NO :	CO :
Cl ₂ O :	CO ₂ :

4a.- Nombra las siguientes fórmulas:

FeCl ₂ :	MnS :
Li ₂ N :	NaCl :
FeCl ₃ :	MnS ₂ :
CaF ₂ :	SbF ₃ :
AgBr :	V ₂ S ₅ :
CuBr :	CuBr ₂ :
Ni ₂ Si :	Mg ₃ N ₂ :
K ₂ Se :	ScBr ₃ :

5a.- Nombra las siguientes fórmulas:

SF ₄ :	CS ₂ :
BrF ₅ :	BrCl :
SF ₆ :	As ₂ Se ₅ :
BrF ₃ :	Si ₃ N ₄ :
PF ₅ :	BrF :
PCl ₃ :	IF ₇ :
As ₂ Se ₃ :	IBr ₃ :

6a.- Nombra las siguientes fórmulas:

HCl :	H ₂ S :
H ₂ Se _(aq) :	HI :
HF _(aq) :	HCl _(aq) :
H ₂ Te :	HBr :
H ₂ S _(aq) :	HF :
H ₂ Te _(aq) :	H ₂ Se :

7a.- Nombra las siguientes fórmulas:

SiH ₄ :	NH ₃ :
AsH ₃ :	CH ₄ :
PH ₃ :	SbH ₃ :
N ₂ H ₄ :	BH ₃ :
B ₂ H ₆ :	Si ₂ H ₆ :
B ₃ H ₅ :	P ₂ H ₄ :

8a.- Nombra las siguientes fórmulas:

CsH :	AlH ₃ :
BeH ₂ :	RbH :
KH :	CaH ₂ :
GaH ₃ :	PbH ₄ :
SnH ₄ :	GeH ₄ :
BaH ₂ :	NaH :

9a.- Nombra las siguientes fórmulas:

LiOH :	Cr(OH) ₂ :
Ba(OH) ₂ :	KOH :
NH ₄ OH :	Fe(OH) ₂ :
Al(OH) ₃ :	La(OH) ₃ :
Cu(OH) ₂ :	Zn(OH) ₂ :
RbOH :	AgOH :

10a.- Nombra las siguientes fórmulas:

HClO :	H ₂ SO ₄ :
HNO ₂ :	HIO ₄ :
HClO ₃ :	HNO ₃ :
HIO :	H ₂ SO ₃ :

HBrO ₂ :	HIO ₃ :
H ₃ PO ₄ :	H ₃ AsO ₃ :
H ₂ CO ₃ :	H ₄ SiO ₄ :
H ₂ Cr ₂ O ₇ :	HMnO ₄ :
H ₂ CrO ₄ :	H ₂ MnO ₄ :

11a.- Nombra las siguientes fórmulas:

K ₂ SO ₄ :	Mg(BrO ₃) ₂ :
AgNO ₃ :	FeSO ₃ :
Ca(ClO) ₂ :	Ba(NO ₃) ₂ :
Fe ₂ (SO ₄) ₃ :	NaIO ₃ :
NaClO :	K ₂ SO ₃ :
LiNO ₃ :	Al(ClO ₃) ₃ :
Ba(NO ₂) ₂ :	FeCO ₃ :
PbCr ₂ O ₇ :	Hg(ClO ₃) ₂ :
CaCO ₃ :	Cr(NO ₃) ₃ :

12a.- Nombra las siguientes fórmulas:

NaHSO ₄ :	Fe(HSO ₄) ₂ :
Sc(HSO ₄) ₃ :	KH ₂ PO ₄ :
Ca(H ₂ PO ₄) ₂ :	K ₂ HPO ₄ :
CaHPO ₄ :	Sr(HSO ₄) ₂ :
NaHCO ₃ :	Hg ₂ HAsO ₄ :
Ag ₂ HPO ₄ :	Ca(HCO ₃) ₂ :

1b.- Formula las siguientes sustancias:

Ozono o trióxigeno:	Hierro:
Difluor:	Dinitrógeno:
Dioxígeno:	Dicloro:
Dihidrógeno:	Carbono:
Diyodo:	Dibromo:
Oro:	Cobre:

2b.- Formula las siguientes sustancias:

Óxido de litio:	Óxido de estroncio:
Óxido de berilio:	Óxido de sodio:
Óxido de calcio:	Óxido de magnesio:
Óxido de potasio:	Óxido de rubidio:
Óxido de aluminio:	Óxido de silicio(IV):
Óxido de hierro(II):	Óxido de cobre(I):
Óxido de cromo(III):	Óxido de hierro(III):
Óxido de cobre(II):	Óxido de cromo(II):
Óxido de platino(IV):	Óxido de cromo(VI):

3b.- Formula las siguientes sustancias:

Óxido de dinitrógeno:	Heptaóxido de dicloro:
Trióxido de azufre:	Dióxido de nitrógeno:
Tetraóxido de dinitrógeno:	Pentaóxido de dinitrógeno:
Dióxido de cloro:	Dióxido de azufre:
Monóxido de nitrógeno:	Monóxido de carbono:
Óxido de dicloro:	Dióxido de carbono:

4b.- Formula las siguientes sustancias:

Cloruro de hierro(II):	Sulfuro de manganeso(II):
Nitruro de litio:	Cloruro de sodio:
Cloruro de hierro(III):	Sulfuro de manganeso(IV):

Fluoruro de calcio:	Fluoruro de antimonio:
Bromuro de plata:	Sulfuro de vanadio(V):
Bromuro de cobre(I):	Bromuro de cobre(II):
Siliciuro de níquel(II):	Nitruro de magnesio:
Seleniuro de potasio:	Bromuro de escandio:

5b.- Formula las siguientes sustancias:

Tetrafluoruro de azufre:	Disulfuro de carbono:
Pentafluoruro de bromo:	Monocloruro de bromo:
Hexafluoruro de azufre:	Pentaseleuiuro de diarsénico:
Trifluoruro de bromo:	Tetranitruro de trisilicio:
Pentafluoruro de fósforo:	Monofluoruro de bromo:
Tricloruro de fósforo:	Heptafluoruro de yodo:
Triseleniuro de diarsénico:	Tribromuro de yodo:

6b.- Formula las siguientes sustancias:

Cloruro de hidrógeno:	Sulfuro de hidrógeno:
Ácido selenhídrico:	Yoduro de hidrógeno:
Ácido fluorhídrico:	Ácido clorhídrico:
Telururo de hidrógeno:	Bromuro de hidrógeno:
Ácido sulfhídrico:	Fluoruro de hidrógeno:
Ácido telurhídrico:	Seleniuro de hidrógeno:

7b.- Formula las siguientes sustancias:

Silano:	Amoníaco:
Arsano:	Metano:
Fosfano:	Estibano:
Diazano:	Borano:
Diborano(6):	Disilano:
Triborano(5):	Difosfano:

8b.- Formula las siguientes sustancias:

Hidruro de cesio:	Hidruro de aluminio:
Hidruro de berilio:	Hidruro de rubidio:
Hidruro de potasio:	Hidruro de calcio:
Hidruro de galio:	Hidruro de plomo:
Hidruro de estaño:	Hidruro de germanio:
Hidruro de bario:	Hidruro de sodio:

9b.- Formula las siguientes sustancias:

Hidróxido de litio:	Hidróxido de cromo(II):
Hidróxido de bario:	Hidróxido de potasio:
Hidróxido de amonio:	Hidróxido de hierro(II):
Hidróxido de aluminio:	Hidróxido de lantano:
Hidróxido de cobre(II):	Hidróxido de cinc:
Hidróxido de rubidio:	Hidróxido de plata:

10b.- Formula las siguientes sustancias:

Ácido hipocloroso:	Ácido sulfúrico:
Ácido nitroso:	Ácido peryódico:
Ácido clórico:	Ácido nítrico:
Ácido hipoyodoso:	Ácido sulfuroso:
Ácido bromoso:	Ácido yódico:
Ácido fosfórico:	Ácido arsenioso:
Ácido carbónico:	Ácido ortosilícico:
Ácido dicrómico:	Ácido permangánico:

Ácido crómico:	Ácido mangánico:
----------------	------------------

11b.- Formula las siguientes sustancias:

Sulfato de potasio:	Bromato de magnesio:
Nitrato de plata:	Sulfito de hierro(II):
Hipoclorito de calcio:	Nitrato de bario:
Sulfato de hierro(III):	Yodato de sodio:
Hipoclorito de sodio:	Sulfito de potasio:
Nitrato de litio:	Clorato de aluminio:
Nitrito de bario:	Carbonato de hierro(II):
Dicromato de plomo(II):	Clorato de mercurio(II):
Carbonato de calcio:	Nitrato de cromo(III):

12b.- Formula las siguientes sustancias:

Hidrogenosulfato de sodio:	Hidrogenosulfato de hierro(II):
Hidrogenosulfato de escandio:	Dihidrogenofosfato de potasio:
Dihidrogenofosfato de calcio:	Hidrogenofosfato de potasio:
Hidrogenofosfato de calcio:	Hidrogenosulfato de estroncio:
Hidrogenocarbonato de sodio:	Hidrogenoarseniato de mercurio(I):
Hidrogenofosfato de plata:	Hidrogenocarbonato de calcio:

13a.- Nombra las siguientes fórmulas:

HCl :	H ₂ O :
H ₂ Te :	CaH ₂ :
MnO ₂ :	SO ₃ :
FeCl ₃ :	Pb(OH) ₂ :
HClO :	Ca(ClO ₂) ₂ :
CdSO ₃ :	BaHPO ₄ :
I ₂ :	SF ₆ :
HMnO ₄ :	MoO ₃ :
N ₂ O ₄ :	H ₂ TeO ₃ :
BrF ₅ :	HBr :

14a.- Nombra las siguientes fórmulas:

NaHCO ₃ :	FeCl ₂ :
KH :	NaClO :
PbO :	CH ₄ :
Fe(NO ₃) ₂ :	Au ₂ O ₃ :
HNO ₂ :	HIO :
ZnS :	O ₃ :
NO :	MgH ₂ :
LiHCO ₃ :	AsI ₅ :
SnO ₂ :	KMnO ₄ :
PH ₃ :	H ₂ Cr ₂ O ₇ :

15a.- Nombra las siguientes fórmulas:

BaCrO ₄ :	Ca(HSO ₃) ₂ :
Mn(OH) ₂ :	MnS :
SiH ₄ :	Ca :
Fe ₂ O ₃ :	PbCl ₄ :
N ₂ :	Cl ₂ O ₇ :
Mn ₂ (SO ₄) ₃ :	HClO ₂ :
NaOH :	(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇ :
Sr(HSO ₄) ₂ :	HF _(aq) :
CS ₂ :	Ca(OH) ₂ :
H ₂ SO ₃ :	AgBr :

16a.- Nombra las siguientes fórmulas:

$\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$:	H_3AsO_3 :
AsH_3 :	CO_2 :
Sn :	PbO_2 :
HIO_4 :	CuCO_3 :
H_2CrO_4 :	BrF_3 :
Co_2O_3 :	HNO_3 :
$\text{HI}_{(\text{aq})}$:	NO_2 :
$\text{Hg}(\text{IO}_3)_2$:	Si_3N_4 :
N_2O_5 :	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$:
HClO_3 :	Ti_2O_3 :

17a.- Nombra las siguientes fórmulas:

$\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$:	BeH_2 :
CrI_3 :	CuHAsO_4 :
H_3PO_4 :	NH_3 :
$\text{Ni}(\text{OH})_2$:	$\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$:
N_2S_5 :	SbH_3 :
AlH_3 :	PbSO_3 :
$\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$:	H_2SO_4 :
CaF_2 :	SnO :
NH_4NO_2 :	HClO_4 :
Cl_2O :	H_2MnO_4 :

13b.- Formula las siguientes sustancias:

Cloruro de hidrógeno:	Agua:
Teluro de hidrógeno:	Hidruro de calcio:
Óxido de manganeso(IV):	Trióxido de azufre:
Cloruro de hierro(III):	Hidróxido de plomo(II):
Ácido hipocloroso:	Clorito de calcio:
Sulfito de cadmio:	Hidrogenofosfato de bario:
Diiodo:	Hexafluoruro de azufre:
Ácido permangánico:	Óxido de molibdeno(VI):
Tetraóxido de dinitrógeno:	Ácido teluroso:
Pentafluoruro de bromo:	Bromuro de hidrógeno:

14b.- Formula las siguientes sustancias:

Hidrogenocarbonato de sodio:	Cloruro de hierro(II):
Hidruro de potasio:	Hipoclorito de sodio:
Óxido de plomo(II):	Metano:
Nitrato de hierro(II):	Óxido de oro(III):
Ácido nitroso:	Ácido hipoyodoso:
Sulfuro de cinc:	Ozono:
Monóxido de nitrógeno:	Hidruro de magnesio:
Hidrogenocarbonato de litio:	Pentayoduro de arsénico:
Óxido de estaño(IV):	Permanganato de potasio:
Fosfano:	Ácido dicrómico:

15b.- Formula las siguientes sustancias:

Cromato de bario:	Hidrogenosulfito de calcio:
Hidróxido de manganeso(II):	Sulfuro de manganeso(II):
Silano:	Calcio:
Óxido de hierro(III):	Cloruro de plomo(IV):
Dinitrógeno:	Heptaóxido de dicloro:
Sulfato de manganeso(III):	Ácido cloroso:

Hidróxido de sodio:	Dicromato de amonio:
Hidrogenosulfato de estroncio:	Ácido fluorhídrico:
Disulfuro de carbono:	Hidróxido de calcio:
Ácido sulfuroso:	Bromuro de plata:

16b.- Formula las siguientes sustancias:

Ácido sulfhídrico:	Ácido arsenioso:
Arsano:	Dióxido de carbono:
Estaño:	Óxido de plomo(IV):
Ácido peryódico:	Carbonato de cobre(II):
Ácido crómico:	Trifluoruro de bromo:
Óxido de cobalto(III):	Ácido nítrico:
Ácido iodhídrico:	Dióxido de nitrógeno:
Yodato de mercurio(II):	Nitruro de silicio:
Pentaóxido de dinitrógeno:	Hidrogenocarbonato de calcio:
Ácido clórico:	Óxido de titanio(III):

17b.- Formula las siguientes sustancias:

Nitrato de cromo(III):	Hidruro de berilio:
Yoduro de cromo(III):	Hidrogenoarseniato de cobre(II):
Ácido fosfórico:	Amoníaco:
Hidróxido de níquel(II):	Fosfato de níquel(II):
Pentasulfuro de dinitrógeno:	Estibano:
Hidruro de aluminio:	Sulfito de plomo(II):
Dihidrogenofosfato de bario:	Ácido sulfúrico:
Fluoruro de calcio:	Óxido de estaño(II):
Nitrito de amonio:	Ácido perclórico:
Óxido de dicloro:	Ácido mangánico: