

9.-FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE ÁCIDOS Y ANIONES DERIVADOS

El grupo más importante de estos ácidos son los oxoácidos. La nomenclatura de estas sustancias puede realizarse de tres maneras: a) la nomenclatura de adición b) nomenclatura de hidrógeno c) nombres vulgares aceptados. Los compuestos binarios como HCl o H₂S también pueden nombrarse por la nomenclatura de composición.

Para escribir el nombre

A) Nomenclatura de adición

La nomenclatura sistemática de estas sustancias se realiza por la nomenclatura de adición. En general, se considera que estas sustancias están formadas por la unión de un átomo central unido a otros átomos que lo rodean (se les llama ligandos). Se comienza nombrando los ligandos y diciendo las cantidades en que están usando prefijos multiplicadores, que se citan en orden alfabético sin tener en cuenta los prefijos. Finalmente, se nombra el átomo central sin ninguna terminación. No se escribe la tilde en el nombre de los ligandos, sólo en el átomo central.

En caso de que fuera un anión, es decir, que el conjunto tuviera carga, el átomo central añade la terminación -ato y se indica la carga encerrada entre paréntesis.

Fíjate, que para nombrar así estas sustancias la fórmula que tienes que nombrar suele estar escrita de una forma distinta a la que hasta ahora se está acostumbrado.

Ejemplo: CO(OH)₂, el carbono es el átomo central y está rodeado de un átomo de oxígeno y dos grupos OH. El nombre sistemático de adición es *dihidroxidooxidocarbono*. Fíjate que no se usa ninguna referencia a que es un ácido.

Ejemplo: PO(OH)₃, el fósforo es el átomo central y está rodeado de un oxígeno y dos grupos OH. Su nombre será *trihidroxidooxidofósforo*.

Ejemplo: H₂S, el azufre está rodeado de dos hidrógenos, así que el nombre será *dihidrurosulfuro*. Recuerda que esta sustancia es binaria y podría llamarse *sulfuro de dihidrógeno*. Además, como no hay ninguna ambigüedad se pueden suprimir el prefijo “di”, y llamarse *sulfuro de hidrógeno*.

Ejemplo: HCl, en este caso la elección del átomo central se basa en el mismo convenio que para elegir el elemento electropositivo de una sustancia binaria. El hidrógeno es el átomo central y el nombre será *cloruro de hidrógeno*.

Ejemplo: CO₃²⁻, se trata de un anión con dos cargas negativas donde el carbono es el átomo central y está rodeado de tres átomos de oxígeno. El nombre será *trioxidocarbonato(2-)*.

Ejemplo: NO₃⁻, es la fórmula de un anión con una carga negativa, siendo el átomo de nitrógeno el átomo central y el ligando 3 oxígenos. Su nombre será *trioxidonitrato(1-)*.

Ejemplo: HS⁻, se trata de un anión, se considera que el azufre es el átomo central (teniendo en cuenta que el anión proviene de la pérdida de un hidrón del H₂S). Su nombre será *hidrurosulfato(1-)*.

B) Nomenclatura de hidrógeno

La costumbre a la hora de escribir las fórmulas de los ácidos ha sido: escribir primero los hidrógenos “ácidos” y luego, el átomo central; después, los hidrógenos unidos directamente al átomo central y finalmente, los átomos de oxígeno. Así se acostumbra a escribir H₂CO₃ en vez de CO(OH)₂ y H₃PO₄ en vez de PO(OH)₃. Para esta forma de escribir las fórmulas la IUPAC propone la nomenclatura de hidrógeno. La palabra *hidrogeno* (sin tilde, pero pronunciada como si lo llevara) con un prefijo multiplicador, si es relevante, se une (sin espacio) al nombre de un anión (encerrado entre paréntesis y sin dejar espacio) obtenido por la nomenclatura de adición.

Ejemplo: H₂CO₃, al estar escrita la fórmula de la manera tradicional usamos la nomenclatura de hidrógeno; así, los dos hidrógenos se dicen “dihidrogeno” y luego se nombra el grupo CO₃ como si fuera un anión “trioxidocarbonato”. El nombre es *dihidrogeno(trioxidocarbonato)*.

Ejemplo: H₃PO₄, de la misma forma que en los casos anteriores el nombre es *trihidrogeno(tetraoxidofosfato)*.

Ejemplo: H₂PHO₃, hay dos hidrógenos ácidos y luego, el fósforo está rodeado de un átomo de hidrógeno y tres de oxígeno. El nombre será *dihidrogeno(hidruotrioxidofosfato)*.

Ejemplo: H₄P₂O₇, hay 4 hidrógenos ácidos y luego; ¡cuidado! Los alumnos/as que están aprendiendo química no conocen la estructura de esta sustancia. No saben que un oxígeno (a modo de puente) une dos partes formadas por átomos centrales de fósforo rodeados de oxígeno y grupos OH. Esto se diría *μ-óxido-bis(trioxidofosfato)*. Pero hay otra manera más sencilla en la que no se especifica el oxígeno puente. Sería *heptaoxidodifosfato*. Entonces el nombre de H₄P₂O₇ podría ser *tetrahidrogeno[μ-óxido-bis(trioxidofosfato)]* o bien *tetrahidrogeno(heptaoxidofosfato)*.

Ejemplo: H₂Cr₂O₇, a semejanza del caso anterior, el nombre sería *dihidrogeno[μ-óxido-bis(trioxidocromato)]* o bien *dihidrogeno(heptaoxidodicromato)*.

Ejemplo: $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, a semejanza del caso anterior, el nombre sería *dihidrogeno[μ-óxido-bis(trioxidocromato)]* o bien *dihidrogeno(heptaoxidodicromato)*.

Ejemplo: HCl , el nombre es *hidrogeno(cloruro)*.

Ejemplo: H_2S , su nombre es *dihidrogeno(sulfuro)*.

Ejemplo: HPO_3^- , este caso es el de un anión con una carga negativa que tiene un hidrógeno ácido y luego el fósforo está rodeado de un átomo de hidrógeno y tres de oxígeno. Su nombre será *hidrogeno(hidruotrioxidofosfato)(1-)*.

Ejemplo: HSO_4^- , el nombre es *hidrogeno(tetraoxidosulfato)(1-)*.

Ejemplo: HS^- , su nombre es *hidrogeno(sulfuro)(1-)* Compárese con el nombre dado con anterioridad que es igualmente válido.

Para escribir la fórmula

Si el nombre del compuesto viene dado en la nomenclatura de adición se debe escribir primero el símbolo del elemento central y luego los ligandos. Los ligandos están escritos en orden alfabético en el nombre y en la fórmula también deben seguir este orden alfabético (pero ordenando en los símbolos). Las cantidades de cada una de ellos se señalan con número escrito como subíndice. En caso de ser un anión se añade un superíndice con la carga.

Ejemplo: *hidroxidodihidruooxidofósforo*, este compuesto tiene un átomo central de fósforo que tiene unido hidróxido, dos hidrógenos y un átomo de oxígeno. Se escribe primero el símbolo del fósforo, P, seguidamente van el símbolo de los ligandos ordenados alfabéticamente y con los correspondientes subíndices. Así, la fórmula es $\text{PH}_2\text{O}(\text{OH})$. Suele dejarse el paréntesis aunque sólo haya una unidad para dejar claro que el ligando es hidróxido.

Ejemplo: *dihidroxidodioxidoazufre*, el átomo central es el azufre y rodean a este átomo dos ligandos hidróxido y dos oxígenos. Escribiendo el átomo central y luego los ligandos por orden alfabético, resulta $\text{SO}_2(\text{OH})_2$.

Cuando el nombre viene mediante la nomenclatura de hidrógeno, primero escribimos el símbolo del hidrógeno con el subíndice adecuado, luego se escribe el símbolo del átomo central seguido de los ligandos en la cantidad que se indique.

Ejemplo: *hidrogeno(oxidoclorato)*, se escribe primero el símbolo del hidrógeno y luego el ligando oxígeno que está unido al cloro. La fórmula sería HClO . En realidad, el átomo central es el oxígeno pero la IUPAC acepta como válido este nombre y esta fórmula que debería ser HOCl .

Ejemplo: *hidrogeno(dioxidoyodato)*, se escribe primero el símbolo de hidrógeno y después el símbolo del yodo al que acompañan dos átomos de oxígeno. La fórmula quedaría HIO_2 .

Ejemplo: *dihidrogeno(hidruotrioxidoarseniato)*, se escriben dos hidrógenos primero y luego el átomo central de arsénico tiene unidos un hidrógeno y tres oxígenos. Resulta, H_2AsHO_3 .

La IUPAC admite los nombres tradicionales (vulgares, les denomina) para los oxoácidos y oxoaniones más habituales. En las tablas que se muestran seguidamente se dan estos nombres tradicionales junto con el de adición y el de hidrógeno. El prefijo orto- se ha eliminado y sólo se mantiene para el ácido ortotelúrico, el ácido ortoperiódico y sus aniones.

OXOÁCIDOS IMPORTANTES

1.-Oxoácidos de los halógenos

Fórmula	Nomenclatura de hidrógeno	Nomenclatura de adición
$\text{HClO}=[\text{ClOH}]$	hidrogeno(oxidoclorato)	hidroxidocloro
$\text{HClO}_2=[\text{ClO}(\text{OH})]$	hidrogeno(dioxidoclorato)	hidroxidooxidocloro
$\text{HClO}_3=[\text{ClO}_2(\text{OH})]$	hidrogeno(trioxidoclorato)	hidroxidodioxidocloro
$\text{HClO}_4=[\text{ClO}_3(\text{OH})]$	hidrogeno(tetraoxidoclorato)	hidroxidotrioxidocloro
$\text{HBrO}=[\text{BrOH}]$	hidrogeno(oxidobromato)	hidroxidobromo
$\text{HBrO}_2=[\text{BrO}(\text{OH})]$	hidrogeno(dioxidobromato)	hidroxidooxidobromo
$\text{HBrO}_3=[\text{BrO}_2(\text{OH})]$	hidrogeno(trioxidobromato)	hidroxidodioxidobromo
$\text{HBrO}_4=[\text{BrO}_3(\text{OH})]$	hidrogeno(tetraoxidobromato)	hidroxidotrioxidobromo
$\text{HIO}=[\text{IOH}]$	hidrogeno(oxidoyodato)	hidroxidobromo
$\text{HIO}_2=[\text{IO}(\text{OH})]$	hidrogeno(dioxidoyodato)	hidroxidooxidoyodo
$\text{HIO}_3=[\text{IO}_2(\text{OH})]$	hidrogeno(trioxidoyodato)	hidroxidodioxidoyodo
$\text{HIO}_4=[\text{IO}_3(\text{OH})]$	hidrogeno(tetraoxidoyodato)	hidroxidotrioxidoyodo
$\text{H}_5\text{IO}_6=[\text{IO}(\text{OH})_5]$	pentahidrogeno(hexaoxidoyodato)	pentahidroxidooxidoyodo

Fórmula	Nombre aceptado	Fórmula	Nombre aceptado	Fórmula	Nombre aceptado
HClO	ácido hipocloroso	HBrO	ácido hipobromoso	HIO	ácido hipoyodoso
HClO ₂	ácido cloroso	HBrO ₂	ácido bromoso	HIO ₂	ácido yodoso
HClO ₃	ácido clórico	HBrO ₃	ácido brómico	HIO ₃	ácido yódico
HClO ₄	ácido perclórico	HBrO ₄	ácido perbrómico	HIO ₄	ácido peryódico

2.-Oxoácidos del azufre, selenio y telurio

Fórmula	Nombre de hidrógeno	Nombre de adición
H ₂ SO ₄ =[SO ₂ (OH) ₂]	dihidrogeno(tetraoxidosulfato)	dihidroxidodioxióazufre
H ₂ SO ₃ =[SO(OH) ₂]	dihidrogeno(trioxidosulfato)	dihidroxidooxióazufre
H ₂ S ₂ O ₇ =[(HO)S(O) ₂ OS(O) ₂ (OH)]	dihidrogeno(heptaoxidodisulfato)	μ-óxió-bis(hidroxidodioxióazufre)
H ₂ SeO ₄ =[SeO ₂ (OH) ₂]	dihidrogeno(tetraoxidoselenato)	dihidroxidodioxióselenio
H ₂ SeO ₃ =[SeO(OH) ₂]	dihidrogeno(trioxidoselenato)	dihidroxidooxióselenio
H ₂ TeO ₄ =[TeO ₂ (OH) ₂]	dihidrogeno(tetraoxidotelurato)	dihidroxidodioxióteluro
H ₂ TeO ₃ =[TeO(OH) ₂]	dihidrogeno(trioxidotelurato)	dihidroxidooxióteluro
H ₆ TeO ₆ =[Te(OH) ₆]	hexahidrogeno(hexaoxidotelurato)	hexahidroxidoteluro

Fórmula	Nombre aceptado	Fórmula	Nombre aceptado
H ₂ SO ₄	ácido sulfúrico	H ₂ SeO ₃	ácido selenioso
H ₂ SO ₃	ácido sulfuroso	H ₂ TeO ₄	ácido telúrico
H ₂ S ₂ O ₇	ácido disulfúrico	H ₂ TeO ₃	ácido teluroso
H ₂ SeO ₄	ácido selénico	H ₆ TeO ₆	ácido ortotelúrico

3.-Oxoácidos de nitrógeno

Fórmula	Nomenclatura de hidrógeno	Nomenclatura de adición
HNO ₂ =[NO(OH)]	hidrogeno(dioxidonitrato)	hidroxidooxiónitrógeno
HNO ₃ =[NO ₂ (OH)]	hidrogeno(trioxidonitrato)	hidroxidodioxiónitrógeno

Fórmula	Nombre aceptado
HNO ₂	ácido nitroso
HNO ₃	ácido nítrico

4.-Oxoácidos de fósforo, arsénico, antimonio

Fórmula	Nomenclatura de hidrógeno	Nomenclatura de adición
H ₃ PO ₄ =[PO(OH) ₃]	trihidrogeno(tetraoxidofosfato)	trihidroxidooxiófosforo
H ₃ PO ₃ =[P(OH) ₃]	trihidrogeno(trioxidofosfato)	trihidroxidofosforo
H ₂ PHO ₃ =[PHO(OH) ₂]	dihidrogeno(hidruotrioxidofosfato)	dihidroxidohidruooxiófosforo
H ₂ PHO ₂ =[PH(OH) ₂]	dihidrogeno(hidruodioxidofosforo)	dihidroxidohidrogenofósforo
H ₂ PH ₂ O ₂ =[PH ₂ O(OH)]	hidrogeno(dihidruodioxidofosfato)	hidroxidohidruooxiófosforo
H ₂ PH ₂ O=[PH ₂ (OH)]	hidrogeno(dihidruooxiófosfato)	dihidruohidroxidofósforo
H ₃ AsO ₄ =[AsO(OH) ₃]	trihidrogeno(tetraoxidoarsenato)	trihidroxidooxióarsénico
H ₃ AsO ₃ =[As(OH) ₃]	trihidrogeno(trioxidoarsenato)	trihidroxidoarsénico
H ₂ AsHO ₃ =[AsHO(OH) ₂]	dihidrogeno(hidruotrioxidoarsenato)	dihidroxidohidruooxióarsénico
H ₂ AsHO ₂ =[AsH(OH) ₂]	dihidrogeno(hidruodioxidoarsenato)	hidruodihidroxidoarsénico
HAsH ₂ O ₂ =[AsH ₂ O(OH)]	hidrogeno(dihidruodioxidoarsenato)	hidroxidohidruooxióarsénico
HAsH ₂ O=[AsH ₂ (OH)]	hidrogeno(dihidruooxióarsenato)	dihidruohidroxidoarsénico
H ₃ SbO ₄ =[SbO(OH) ₃]	trihidrogeno(tetraoxidoantimonato)	trihidroxidooxióantimonio
H ₃ SbO ₃ =[Sb(OH) ₃]	trihidrogeno(trioxidoantimonato)	trihidroxidoantimonio
H ₂ SbHO ₃ =[SbHO(OH) ₂]	dihidrogeno(hidruotrioxidoantimonato)	dihidroxidohidruooxióantimonio
H ₂ SbHO ₂ =[SbO(OH) ₂]	dihidrogeno(hidruodioxidoantimonato)	dihidroxidooxióantimonio
HSbH ₂ O ₂ =[SbH ₂ O(OH)]	hidrogeno(dihidruodioxidoantimonato)	hidroxidohidruooxióantimonio
HSbH ₂ O=[SbH ₂ (OH)]	hidrogeno(dihidruooxióantimonato)	hidroxidohidruoantimonio
H ₄ P ₂ O ₇ =[(HO) ₂ P(O)OP(O)(OH) ₂]	tetrahidrogeno(heptaoxidodifosfato)	μ-óxió-bis(dihidroxioxiófosforo)
H ₄ As ₂ O ₇ =[(HO) ₂ As(O)OAs(OH) ₂]	tetrahidrogeno(hetpaoxidodiarsenato)	μ-óxió-bis(dihidroxioxióarsénico)

Fórmula	Nombre aceptado	Fórmula	Nombre aceptado
---------	-----------------	---------	-----------------

H ₃ PO ₄	ácido fosfórico	HAsH ₂ O ₂	ácido arsínico
H ₃ PO ₃	ácido fosforoso	HAsH ₂ O	ácido arsinoso
H ₂ PHO ₃	ácido fosfónico	H ₃ SbO ₄	ácido antimónico
H ₂ PHO ₂	ácido fosfonoso	H ₃ SbO ₃	ácido antimonoso
HPH ₂ O ₂	ácido fosfinico	H ₂ SbHO ₃	ácido estibónico
HPH ₂ O	ácido fosfinoso	H ₂ SbHO ₂	ácido estibonoso
H ₃ AsO ₄	ácido arsénico	HSbH ₂ O ₂	ácido estibínico
H ₃ AsO ₃	ácido arsenoso	HSbH ₂ O	ácido estibinoso
H ₂ AsHO ₃	ácido arsónico	H ₄ P ₂ O ₇	ácido difosfórico
H ₂ AsHO ₂	ácido arsonoso	H ₄ As ₂ O ₇	ácido diarsénico

5.-Oxoácidos de carbono, silicio y boro

Fórmula	Nomenclatura de hidrógeno	Nomenclatura de adición
H ₂ CO ₃ =[CO(OH) ₂]	dihidrogeno(trioxidocarbonato)	dihidroxidooxidocarbono
H ₄ SiO ₄ =[Si(OH) ₄]	dihidrogeno(tetraoxidosilicato)	tetrahidroxidosilicio
H ₃ BO ₃ =[B(OH) ₃]	trihidrogeno(trioxidoborato)	trihidroxidoboro

Fórmula	Nombre aceptado
H ₂ CO ₃	ácido carbónico
H ₂ SiO ₄	ácido silícico
H ₃ BO ₃	ácido bórico

6.-Otros ácidos

Fórmula	Nomenclatura de hidrógeno
HMnO ₄	dihidrogeno(trioxidocarbonato)
H ₂ MnO ₄	dihidrogeno(tetraoxidosilicato)
H ₂ CrO ₄	dihidrogeno(trioxidoborato)
H ₂ Cr ₂ O ₇	dihidrogeno(heptaoxidodicromato)
H ₂ WO ₄	dihidrogeno(tetraoxidowolframato)
H ₂ MoO ₄	dihidrogeno(tetraoxidomolibdato)

7.-Oxoácidos formados por la unión de múltiples moléculas de ácido

Fórmula	Nomenclatura de adición	Nombre aceptado
(HBO ₂) _n	catena-poli[hidroxidoboro-μ-óxido]	ácido metabórico
(H ₂ SiO ₃) _n	catena-poli[dihidroxidosilicio-μ-óxido]	ácido metasilícico
(HPO ₃) _n	catena-poli[hidroxidooxidofósforo-μ-óxido]	ácido metafosfórico

OXOANIONES IMPORTANTES

1.-Oxoaniones de los halógenos

Fórmula	Nomenclatura de adición	Nombre aceptado
OCl ⁻ (*)	clorurooxigenato(1-), oxidoclorato(1-)	hipoclorito
ClO ₂ ⁻	dioxidoclorato(1-)	clorito
ClO ₃ ⁻	trioxidoclorato(1-)	clorato
ClO ₄ ⁻	tetraoxidoclorato(1-)	perclorato
OBr ⁻ (*)	oxidobromato(1-), oxidobromato(1-)	hipobromito
BrO ₂ ⁻	dioxidobromato(1-)	bromito
BrO ₃ ⁻	trioxidobromato(1-)	bromato
BrO ₄ ⁻	tetraoxidobromato(1-)	perbromato
OI ⁻ (*)	yodurooxigenato(1-), oxidoyodato(1-)	hipoyodito
IO ₂ ⁻	dioxidoyodato(1-)	yodito
IO ₃ ⁻	trioxidoyodato(1-)	yodato
IO ₄ ⁻	tetraoxidoyodato(1-)	peryodato
(IO ₆) ⁵⁻	hexaoxidoyodato(5-)	ortoperyodato

(*)Las reglas dictan que el oxígeno es el átomo central. Se permite el nombre oxidohalogenato(1-) por comparación con el resto de miembros de la serie.

2.-Oxoaniones del azufre, selenio y telurio

Fórmula	Nombre de adición	Nombre aceptado
SO ₄ ²⁻	tetraoxidosulfato(2-)	sulfato
SO ₃ ²⁻	trioxidosulfato(2-)	sulfito
S ₂ O ₇ ²⁻	heptaoxidodisulfato(2-) o μ-óxido-bis(trioxidosulfato)(2-)	disulfato
SeO ₄ ²⁻	tetraóxidoselenato(2-)	selenato
SeO ₃ ²⁻	trioxidoselenato(2-)	selenito
TeO ₄ ²⁻	tetraóxidotelurato(2-)	telurato
TeO ₃ ²⁻	trioxidotelurato(2-)	telurito
(TeO ₆) ⁵⁻	hexaoxidotelurato(5-)	ortopertelurato

3.-Oxoaniones de nitrógeno

Fórmula	Nombre de adición	Nombre aceptado	Fórmula	Nombre de adición	Nombre aceptado
NO ₂ ⁻	dioxidonitrato(1-)	nitrito	NO ₃ ⁻	trioxidonitrato(1-)	nitrato

4.-Oxoaniones de fósforo, arsénico, antimonio

Fórmula	Nomenclatura de adición	Nombre aceptado
PO ₄ ³⁻	tetraóxidofosfato(3-)	fosfato
PO ₃ ³⁻	trioxidofosfato(3-)	fosfito
PHO ₃ ²⁻	hidruotrióxidofosfato(2-)	fosfonato
PHO ₂ ²⁻	hidruodioxidofosfato(2-)	fosfonito
PH ₂ O ₂ ⁻	dihidruodioxidofosfato(2-)	fosfinato
PH ₂ O ⁻	dihidruooxidofosfato(1-)	fosfinito
AsO ₄ ³⁻	tetraóxidoarsenato(3-)	arsenato
AsO ₃ ³⁻	trioxidoarsenato(3-)	arsenito
AsHO ₃ ²⁻	hidruotrióxidoarsenato(2-)	arsonato
AsHO ₂ ²⁻	hidruodioxidoarsenato(2-)	arsonito
AsH ₂ O ₂ ⁻	dihidruodioxidoarsenato(1-)	arsinato
AsH ₂ O ⁻	dihidruooxidarsenato(1-)	arsinito
SbO ₄ ³⁻	tetraóxidoantimonato(3-)	antimonato
P ₂ O ₇ ⁴⁻	heptaoxidodifosfato(4-)	difosfato
As ₂ O ₇ ⁴⁻	Heptaoxidodiarsenato(4-)	diarsenato

5.-Oxoaniones de carbono, silicio y boro

Fórmula	Nomenclatura de adición	Nombre aceptado
CO ₃ ²⁻	trioxidocarbonato(2-)	carbonato
SiO ₄ ⁴⁻	tetraóxidosilicato(4-)	silicato
BO ₃ ³⁻	trioxidoborato(3-)	borato

6.-Otros oxoaniones

Fórmula	Nomenclatura de adición	Nombre aceptado	Fórmula	Nomenclatura de adición	Nombre aceptado
MnO ₄ ⁻	tetraóxidomanganato(1-)	permanganato	CrO ₄ ²⁻	tetraóxidocromato(2-)	cromato
MnO ₄ ²⁻	tetraóxidomanganato(2-)	manganato	Cr ₂ O ₇ ²⁻	heptaoxidodicromato(2-)	dicromato

7.-Oxoaniones con hidrógenos hidrolizables

Fórmula	Nomenclatura de hidrógeno	Nombre de hidrógeno simplificado aceptado (*)
H ₂ BO ₃ ⁻	dihidrogeno(trioxidoborato)(1-)	dihidrogenoborato
HBO ₃ ²⁻	hidrogeno(trioxidoborato)(2-)	hidrogenoborato
HCO ₃ ²⁻	hidrogeno(trioxidocarbonato)(1-)	hidrogenocarbonato
H ₂ PO ₄ ⁻	dihidrogeno(tetraóxidofosfato)(1-)	dihidrogenofosfato
HPO ₄ ²⁻	hidrogeno(tetraóxidofosfato)(2-)	hidrogenofosfato
H ₂ PHO ₃ ²⁻	hidrogeno(hidruotrióxidofosfato)(2-)	hidrogenofosfonato
H ₂ PO ₃ ⁻	dihidrogeno(trioxidofosfato)(1-)	dihidrogenofosfito
HPO ₃ ²⁻	hidrogeno(trioxidofosfato)(2-)	hidrogenofosfito
HSO ₄ ⁻	hidrogeno(tetraóxidosulfato)(1-)	hidrogenosulfato
HSO ₃ ⁻	hidrogeno(trioxidosulfato)(1-)	hidrogenosulfito
H ₂ P ₂ O ₇ ²⁻	dihidrogeno(heptaoxidodifosfato)(2-)	
HCrO ₄ ⁻	hidrogeno(tetraóxidocromato)(2-)	

(*)La lista es limitada. Es decir, estos y ya está (según el libro rojo de la IUPAC edición española, página 137).

8.-Oxoaniones formados procedentes de la unión de múltiples moléculas de ácido

Fórmula	Nomenclatura de adición	Nombre aceptado
$(\text{HBO}_2^-)_n$	catena-poli[oxidoborato- μ -óxido(1-)]	ácido metabórico
$(\text{H}_2\text{SiO}_3^{2-})_n$	catena-poli[dioxidosilicato- μ -óxido(2-)]	ácido metasilícico
$(\text{HPO}_3^-)_n$	catena-poli[dioxidofosfato- μ -óxido(1-)]	ácido metafosfórico

10.-FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE OXOSALES

Estos compuestos se abordan como si de sustancias binarias se trataran, en el sentido de que están formados por dos partes, un catión y un anión (oxoanión).

Para escribir el nombre

Estas sustancias se nombran por la nomenclatura de composición indicando la proporción entre los constituyentes (aunque uno de ellos sea poliatómico) mediante prefijos multiplicadores, números de carga o de oxidación. El nombre del oxoanión puede estar escrito en cualquiera de las formas vistas en el apartado anterior.

Ejemplo: Na_2CO_3 , las dos partes de este compuesto son el catión *sodio(1+)* y el anión *trioxidocarbonato(2-)* en proporción 2:1, su nombre es *trioxidocarbonato(2-) de sodio(1+)*. Usando prefijos multiplicadores *trioxidocarbonato de disodio*. El nombre del anión también es carbonato, así que también puede denominarse *carbonato de sodio(1+)* y *carbonato de disodio*. Además, como no existe ambigüedad puede eliminarse la carga del catión en los nombres anteriores, quedando *carbonato de sodio* y *trioxidocarbonato(2-) de sodio*. Cuando se usa el nombre *carbonato* para el anión, no se le añade la carga (2-) porque el nombre aceptado para CO_3^{2-} es *carbonato* y no *carbonato(2-)*.

Es importante no añadir las cargas cuando se usan prefijos multiplicadores, en caso contrario estaríamos mezclando dos formas de indicar las proporciones.

Ejemplo: Fe_2SO_4 , su nombre puede ser *tetraoxidosulfato(2-) de hierro(2+)*, *tetraoxidosulfato de dihierro*, *sulfato de hierro(2+)*, *sulfato de dihierro* y *sulfato de hierro(II)*. Todas igualmente válidas. Por los ejemplos que la IUPAC da, parece deducirse que no deben mezclarse números de carga con los de oxidación. Entonces, no debe escribirse *tetraoxidosulfato(2-) de hierro(II)*, aunque todos entenderían a qué sustancia nos estamos refiriendo.

Ejemplo: $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$, utilizando prefijos multiplicadores, el nombre puede ser *bis(tetraoxidofosfato) de tricobalto* o *bis(fosfato) de tricobalto*. Usando números de carga, *tetrafosfato(3-) de cobalto(2+)* o *fosfato de cobalto(2+)*. Usando números de oxidación, *fosfato de cobalto(II)*.

Ejemplo : $\text{Cu}(\text{HSO}_4)_2$, cuando se usan prefijos puede nombrarse *bis[hidrogeno(tetraoxidosulfato)] de cobre* o *bis(hidrogenosulfato) de cobre*. Recuerda que *hidrogenosulfato* es un nombre aceptado para el anión HSO_4^- . Utilizando números de carga quedan los nombres *hidrogeno(tetraoxidosulfato)(1-) de cobre(2+)* o bien *hidrogenosulfato de cobre(2+)*. No se escribe la carga en el *hidrogenosulfato* porque el nombre aceptado es así, sin carga. Utilizando números de oxidación, *hidrogenosulfato de cobre(II)*. Tampoco se mezcla números de carga con los de oxidación, por eso no se escribe *hidrogeno(tetraoxidosulfato)(1-) de cobre(II)*.

Para escribir la fórmula

En primer lugar se escribe el símbolo del catión y luego se escribe el anión. Para escribir la fórmula del anión se siguen las reglas vistas con anterioridad. Las proporciones entre ambos se indican con los correspondientes subíndices. Estas proporciones no necesitan ser calculadas si se utilizan prefijos multiplicadores, en el resto de los casos sí.

La mayor dificultad estriba en el uso de nombres vulgares de aniones y en la omisión de números de carga o de oxidación cuando no existe ambigüedad, ya que exige el conocimiento de estos por parte de la persona que desea escribir la fórmula.

Ejemplo: *bis(trioxidonitrato) de calcio*, este compuesto contiene el catión calcio y un anión que está formado por nitrógeno y oxígeno en proporción 1:3. De anión hay el doble que del catión. Queda la fórmula, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

Ejemplo: *tetraoxidosilicato(4-) de níquel(2+)*, el nombre de esta sustancia dice que contiene catión níquel(2+) y un anión de cuatro cargas hecho de silicio y oxígeno en proporción 1:4. El catión Ni^{2+} debe unirse al anión SiO_4^{4-} , y para que el conjunto resulte sin carga, la proporción debe ser 2:1. La fórmula queda Ni_2SiO_4 .

Ejemplo: *carbonato de oro(2+)*, la forma en que está nombrada el anión exige conocer que se trata del CO_3^{2-} que, dado que el catión tiene igual carga, da una proporción entre ellos 1:1. Así, queda AuCO_3 .

Ejemplo: *sulfato de hierro(III)*, el cation Fe^{3+} se une al anión sulfato SO_4^{2-} (que no queda más remedio que conocer) en proporciones 2:3 y dando una fórmula $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Ejemplo: *fosfato de magnesio*, la forma en la que está escrito el nombre de esta sustancia es una de las más difíciles para el principiante ya que exige conocer que se trata del anión PO_4^{3-} y que el catión magnesio tiene carga 2+ (que no se menciona por ser única y no existir ambigüedad). Las proporciones entre ambos debe ser 3:2. La fórmula es $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$. Evidentemente, la fórmula es más fácil de escribir si el nombre hubiese sido *bis(tetraoxidofosfato) de trimagnesio*.

EJERCICIOS

1.-Escribe la fórmula o el nombre de hidrógeno de los siguientes ácidos.

TABLA 10			
Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
H ₂ CO ₃			trihidrogeno(tetraoxidofosfato)
H ₂ SiO ₃			dihidrogeno(hidruotrioxidoarsenato)
HClO			dihidrogeno(hidruodioxidofosforo)
HNO ₂			hidrogeno(trioxidoiodato)
H ₂ SO ₃			trihidrogeno(tetraoxidoarsenato)
HBrO			trihidrogeno(trioxidofosfato)
H ₂ AsHO ₃			tetrahidrogeno(tetraoxidosilicato)
H ₃ SbO ₃			hidrogeno(tetraoxidobromato)
HClO ₂			trihidrogeno(trioxidoborato)
H ₆ TeO ₆			tetrahidrogeno(heptaoxidodifosfato)
H ₄ As ₂ O ₇			hidrogeno(trioxidonitrato)
H ₂ CrO ₄			dihidrogeno(tetraoxidosulfato)
HIO ₂			hidrogeno(trioxidobromato)
HMnO ₄			hidrogeno(trioxidoclorato)
HClO ₄			hidrogeno(tetraoxidomanganato)
HIO ₄			dihidrogeno(heptaoxidodicromato)
H ₂ SeO ₄			hidrogeno(tetraoxidomolibdato)

2.-Escribe la fórmula o nombre vulgar aceptado.

TABLA 11			
Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
H ₂ CO ₃			Ácido fosfórico
(H ₂ SiO ₃) _n			Ácido arsenioso
HClO			Ácido fosfónico
HNO ₂			Ácido yódico
H ₂ SO ₃			Ácido arsénico
HBrO			Ácido fosforoso
(HPO ₃) _n			Ácido silícico
HClO ₄			Ácido perbrómico
HClO ₂			Ácido bórico
H ₂ P ₂ O ₇			Ácido difosfórico
H ₄ As ₂ O ₇			Ácido nítrico
H ₃ SbO ₄			Ácido sulfúrico
HIO ₂			Ácido brómico
H ₂ SeO ₄			Ácido clórico

3.-Escribe la fórmula o el nombre

TABLA 12			
Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
$(\text{CO}_3)^{2-}$			Anión fosfato
$(\text{SiO}_3)^{2-}$			Anión arsenito
$(\text{OCl})^-$			Anión metafosfato
$(\text{NO}_2)^-$			Anión yodato
$(\text{SO}_3)^{2-}$			Anión arsenato
$(\text{OBr})^-$			Anión fosfito
$(\text{PO}_3)^{3-}$			Anión silicato
$(\text{Cr}_2\text{O}_7)^{2-}$			Anión perbromato
$(\text{ClO}_2)^-$			Anión borato
$(\text{P}_2\text{O}_7)^{4-}$			Anión difosfato
$(\text{As}_2\text{O}_7)^{4-}$			Anión nitrato
$(\text{CrO}_4)^{2-}$			Anión sulfato
$(\text{IO}_2)^-$			Anión bromato
$(\text{MnO}_4)^-$			Anión clorato
$(\text{ClO}_4)^-$			Anión manganato
$(\text{IO}_4)^-$			Anión molibdato
$(\text{SeO}_4)^{2-}$			Anión wolframato

4.-Escribe en cada casilla la oxosal que resulta de unir ambas partes (guíate por el ejemplo).

TABLA 13						
	hierro(2+)	chromo(3+)	calcio	cesio	plomo(4+)	cadmio(2+)
tetraoxidobromato(1-) de	$\text{Fe}(\text{BrO}_4)_3$					
perclorato de						
hipoyodito de						
trioxidobromato(1-) de						
bromito de						
clorato de						
peryodato de						
trioxidoyodato(1-) de						
hipoclorito de						
dioxoclorato (III) de						
hipobromito de						
yodito de						

6.-Escribe la fórmula o nombre de los siguientes compuestos.

TABLA 15			
Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
Li_2CO_3			fosfato de sodio
$\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3$			trioxidoarsenato(3-) de níquel(2+)
NH_4ClO_3			trioxidofosfato(3-) de oro(1+)
$\text{Cu}(\text{NO}_2)_2$			yodato de sodio
PbSO_3			arsenato de cobre(II)
$\text{Sn}(\text{OBr})_2$			dihidrogenofosfato de magnesio
K_3PO_3			hidrurodioxidofosfato(2-) de plata
NiCr_2O_7			dihidrogeno(heptaoxidodifosfato)(2-) de sodio
$\text{Zn}(\text{ClO}_2)_2$			tetraoxidosilicato(4-) de potasio
Rb_3PO_4			perbromato de aluminio
$\text{Ca}_2\text{As}_2\text{O}_7$			fosfonato de calcio
Ag_2CrO_4			difosfato de platino(4+)
CsIO_2			nitrate de hierro(III)
$\text{Be}(\text{MnO}_4)_2$			sulfato de estaño(II)
AuClO_4			hidrogeno(trioxidocarbonato)(1-) de litio
$\text{Fe}(\text{IO}_4)_2$			clorato de manganeso(2+)
MgSeO_4			molibdato de níquel(3+)
CuSO_3			tetraoxidowolframato(2-) de cobalto(3+)
CaTeO_4			nitrito de plomo(II)