

Formulación
e
Nomenclatura

Inorgánica

O obxectivo da formulación e nomenclatura química é que a partir do nome dun composto saibamos cal é a súa fórmula, e a partir da fórmula saibamos cal é o seu nome.

O organismo internacional que regula as normas de formulación e nomenclatura é a I.U.P.A.C. (Unión Internacional de Química Pura e Aplicada), recentemente vense de publicar un compendio de normas actualizadas, pero neste curso non as trataremos.

Para poder representar unha substancia química e identificala de xeito unívoco, faremos uso das **fórmulas químicas**.

Nas fórmulas químicas que representan substancias químicas damos a seguinte información:

- Os tipos de átomos que forman a substancia
- A proporción destes átomos no composto.



Nota: o un (1) non se escribe nas fórmulas

¿Cantos átomos se combinarán para formar nun composto?

Os compostos son electricamente neutros, agás os ións cando os formulemos separadamente. É dicir, a carga que aporten todos os átomos que forman un composto ten que ser globalmente nula, debemos ter nun composto tantas cargas positivas como negativas.

Pero para saber cal é a carga que aporta cada átomo imos empregar un concepto moi útil que se chama **número de oxidación**.

¿Que é o número de oxidación?

O número de oxidación é un número enteiro que representa o número de electróns que un átomo pon en xogo cando forma un composto determinado. Este número danos a súa capacidade de combinación.

Nos compostos iónicos, os números de oxidación vanos dar a carga dos ións, así, nos **ANIÓNS** danos o número de electróns gañados e nos **CATIÓNS** o número de electróns cedidos.

O número de oxidación é positivo se o átomo perde electróns, ou os comparte cun átomo que teña tendencia a captalos. E será negativo cando a átomo gañe electróns, ou os compartan cun átomo que teña tendencia a cedelos.

Nos ións monoatómicos a carga eléctrica coincide co número de oxidación. Cando nos refiramos ao número de oxidación o signo + o - escribémolo á esquerda do número, como nos números enteiros. Por outra banda a carga dos ións, ou número de carga, débese escribir co signo á dereita do dígito: Ca^{+2} ión calcio(2+), CO_3^{-2} ión carbonato(2-).

¿Como se calcula o número de oxidación que lle corresponde a cada átomo? Para isto basta con coñecer o número de oxidación dos elementos que teñen un único número de oxidación, que son poucos, e é moi fácil deducilo a partir das configuracións electrónicas. Estes números de oxidación aparecen na táboa seguinte. Os números de oxidación dos demais elementos os deduciremos das fórmulas ou nolos indicarán no nome do composto, así de fácil.

Hai unha serie de regras que deberemos saber:

- O número de oxidación dun elemento en estado natural é 0
- O número de oxidación dun ión dun átomo metálico é igual á súa carga.
- O número de oxidación do hidróxeno é -1 fronte aos metais e +1 fronte aos non-metals
- O número de oxidación do osíxeno é -2 agás no caso dos peróxidos que é -1.
- A suma de todos os números de oxidación dos átomos que interveñen nun composto é igual a carga do ión ou cero se non ten carga.

Táboa Periódica

H +1																	He
Li +1	Be +2	Números de oxidación máis comúns (Aqueles que aparezan entre paréntese, non son tan comúns.)										B +3	C +2, +4	N +1, +2, +3 +4, +5	O -1, -2 *	F -1	Ne
Na +1	Mg +2											Al +3	Si +4 (+2)	P +3, +5	S +2, +4, +6	Cl +1 -1, +3, +5, +7	Ar
K +1	Ca +2	Sc +3	Ti +2, +3, +4	V +2, +3 +4, +5	Cr +2, +3 +6	Mn +2, +3 +4, +6, +7	Fe +2, +3	Co +2, +3	Ni +2, +3	Cu +1, +2	Zn +2	Ga +1, +3	Ge +2, +4	As +3, +5	Se -2, +4, +6	Br +1 -1, +3, +5, +7	Kr
Rb +1	Sr +2	Y +3	Zr +3, +4	Nb +2, +3 +4, +5	Mo +2, +3 +4, +5, +6	Tc +4, +5 +6, +7	Ru +2, +3 +4, +5, +6 +7, +8	Rh +2, +3 +4, +5, +6	Pd +2, +4	Ag +1	Cd +2	In +1, +3	Sn +2, +4	Sb +3, +5	Te +2, +4, +6	I +1 -1, +3, +5, +7	Xe
Cs +1	Ba +2	La +3	Hf +3, +4	Ta +3, +4, +5	W +2, +3 +4, +5, +6	Re +2, +3 (+4, +6, +7)	Os +2, +3 +4, +5, +6 +7, +8	Ir +2, +3 +4, +5, +6	Pt +2, +4	Au +1, +3	Hg +1, +2	Tl +1, +3	Pb +2, +4	Bi +3, +5	Po +2, +4, +6	At +1, +5	Rn
Fr +1	Ra +2	Ac +3	Rf +3, +4	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo

* O número de oxidación -1 do osíxeno emprégase para formular os peróxidos, pero baixo a forma: O₂⁻²

Nomenclaturas (de xeito xeral) empregadas

Clásica

Emprégase aínda, pero na maioría dos casos a IUPAC non recomenda o seu uso. Farase uso dela nos nomes de compostos máis extendidos. En particular no seu emprego cos metais nos seus compostos recoñécese por a súas terminacións:

Números de oxidación	terminación
Só 1	-ico
Se ten 2	-ico para a maior -oso para a menor
Máis de 2	Non se empregará

Nomenclatura de Stock

Emprégase indicando a valencia (número de oxidación sen signo) do elemento que ten a súa esquerda en números romanos e entre paréntese. Cando un elemento só ten unha valencia, non se pon.

Nomenclatura sistemática ou estequiométrica

A característica principal dela é que mediante o uso de prefixos numerais, latinos e gregos, damos a fórmula do composto a formular, indicándonos así o número de átomos de cada tipo que interveñen na fórmula.

Os prefixos máis usados son:

Prefixo	Significado
mono-	un
di-	dous
tri-	tres
tetra-	catro
penta-	cinco
hexa-	seis
hepta-	sete

Prefixo	Significado
mono-	un
bis-	dous
tris-	tres
tetrakis-	catro
pentakis-	cinco

O prefixo mono- pódese omitir sempre e cando non induza a erro con outros compostos do mesmo elementos implicado.

Substancias Simples

Aquelas substancias formadas por un só tipo de átomo.

En xeral noméanse co nome do elemento constituínte, e a súa fórmula será o símbolo químico do elemento (Fe, Na, Cu, C, etc), agás as seguintes moléculas gasosas (H_2 , N_2 , O_2 , O_3) e as dos halóxenos (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2) que se presentan en forma diatómica ou triatómica, e se nomean segundo a IUPAC cos prefixos di- ou tri-, anque é frecuente que aparezan sen prefixos. Os átomos destas moléculas cando aparecen illados levan o prefixo mono-.

Substancias Simples

Aquelas substancias formadas por un só tipo de átomo.

	Nome sistemático	Nome común		Nome sistemático	Nome común
H ₂	Dihidróxeno	Hidróxeno	F ₂	Difluor	Fluor
N ₂	Dinitróxeno	Nitróxeno	Cl ₂	Dicloro	Cloro
O ₂	Diosíxeno	Osíxeno	Br ₂	Dibromo	Bromo
O ₃	Triosíxeno	Ozono	I ₂	Diiodo	Iodo
H	Monohidróxeno	Hidróxeno atómico	F	Monofluor	Fluor atómico
N	Mononitróxeno	Nitróxeno atómico	Cl	Monocloro	Cloro atómico
O	Monoosíxeno	Osíxeno atómico	I	Monoiodo	Iodo atómico
P ₄	Tetrafósforo	Fósforo branco	S ₈	Octaxofre	
S ₆	Hexaxofre		Sn	Polixofre	
Fe	Ferro		C	Carbono	

Ións

Anque non son substancias simples pois aparecen sempre asociados a outros ions podemos nomear os ions máis sinxelos que logo atoparemos en outros compostos.

Os ions son átomos ou agregados de átomos con carga eléctrica, positiva no caso dos catións e negativa no caso dos anións.

Catións monoatómicos: O símbolo do elemento acompáñase dun superíndice co valor da carga seguido do signo máis. E^{n+}

a) **Sistema de Stock:** Noméanse coa palabra catión e o nome do elemento seguido do número de oxidación sen o signo entre paréntese e en números romanos.

b) **Sistema de Ewens-Bassett:** Noméanse coa palabra ion e o nome do elemento seguido do número de carga, co signo máis, entre paréntese.

En elementos con número de oxidación fixo o número de oxidación e o número de carga no fai falla indicalos como se ve nos nomes comúns.

Catión	Nome de Stock	Nome de Ewens-Bassett	Nome común
K ⁺	Catión potasio(I)	Ion potasio(1+)	Ion potasio
Na ⁺	Catión sodio(I)	Ion sodio(1+)	Ion sodio
Mg ²⁺	Catión magnesio(II)	Ion magnesio(2+)	Ion magnesio
Ca ²⁺	Catión calcio(II)	Ion calcio(2+)	Ion calcio
Al ³⁺	Catión aluminio(III)	Ion aluminio(3+)	Ion aluminio
Fe ²⁺	Catión ferro(II)	Ion ferro(2+)	
Fe ³⁺	Catión ferro(III)	Ion ferro(3+)	
Cu ²⁺	Catión cobre(II)	Ion cobre(2+)	
Cu ⁺	Catión cobre(I)	Ion cobre(1+)	
Ag ⁺	Catión prata(I)	Ion prata(1+)	Ion prata
Au ³⁺	Catión ouro(III)	Ion ouro(3+)	
Zn ²⁺	Catión cinc(II)	Ion cinc(2+)	Ion cinc
Cd ²⁺	Catión cadmio(II)	Ion cadmio(2+)	Ion cadmio

Catións homopoliatómicos: Séguese o sistema de Ewens-Bassett cun prefixo que nos indique o número de átomos

Catión	Nome de Ewens-Bassett
O_2^+	Ion diosíxeno(1+)
H_3^+	Ion trihidróxeno(1+)
S_4^{2+}	Ion tetraxofre(2+)
Hg_2^{2+}	Ion dimercurio(2+)

Anións homopoliatómicos: Séguese o sistema de Ewens-Bassett cun prefixo que nos indique o número de átomos.

Anión	Nome de Ewens-Bassett	Nome común
O_2^-	Ion dióxido(1-)	Ion superóxido
O_2^{2-}	Ion dióxido(2-)	Ion peróxido
O_3^-	Ion trióxido(1-)	Ion ozónido
S_2^{2-}	Ion disulfuro(2-)	
N_3^-	Ion trinitruro(1-)	Ion azida
C_2^{2-}	Ion dicarburo(2-)	Ion acetiluro
I_3^-	Ion triioduro(1-)	

Mecánica da formulación

NAS FÓRMULAS

O elemento que se escribe á **esquerda** é o máis electropositivo (o que ten número de oxidación positivo), e á **dereita** escríbese o máis electronegativo (o que ten número de oxidación negativo). Estas posicións, en xeral, coinciden coa localización que teñen estes elementos na táboa periódica, os electropositivos á esquerda e os electronegativos á dereita.

¿Pero cantos átomos de cada elemento terá unha fórmula?

En todo composto químico neutro, o número de oxidación aportado pola parte electropositiva debe coincidir en valor absoluto co da parte electronegativa, é dicir, a carga total debe ser nula. Polo tanto debemos calcular cantos átomos de cada elemento debe haber para que o composto sexa electricamente neutro.

¿Que compostos darán os hipotéticos átomos A e B con diferentes números de oxidación?

Átomo A	Átomo B	Átomos de cada para que o composto sexa neutro	Fórmula	Exemplo		
A+I	B-I	$(+1)+(-1)=0$	AB	Na ⁺	Cl ⁻	NaCl
A+II	B-I	$(+2)+2(-1)=0$	AB ₂	Ca ⁺²	Br ⁻	CaBr ₂
A+II	B-III	$3(+2)+2(-3)=0$	A ₃ B ₂	Mg ⁺²	N ⁻³	Mg ₃ N ₂
A+IV	B-II	$(+4)+2(-2)=0$	AB ₂	Pb ⁺⁴	O ⁻²	PbO ₂

Fíxate que o que se fai ao final é como se intercambiasemos as valencias (números de oxidación sen signo), por exemplo:

Pb⁺⁴ O⁻² quedaría Pb₂O₄ e simplificando
PbO₂

Nos nomes

Noméase primeiro o elemento que escribimos á ***dereita*** na fórmula e despois o elemento que se escribe á ***esquerda***.

Se un elemento ten varios números de oxidación nolo van indicar no **nome**, na **nomenclatura de Stock**, como se verá logo, ou se usará a **nomenclatura estequiométrica** na que non se usan os números de oxidación explicitamente. Pero si será necesario saber os números de oxidación dos elementos que teñen número de oxidación fixo.

Compostos Binarios

Aqueles compostos formados por dous tipos de átomos.

Compostos Non-Binarios

Aqueles compostos formados por varios tipos de átomos.

Compostos Binarios

Combinacións co Osíxeno

Óxidos metálicos

Óxidos non metálicos

Peróxidos

Combinacións co
Hidróxeno

Hidruros metálicos

Non-metals
& Hidróxeno

Non-metals & Hidróxeno

Acidos hidrácidos

Combinacións Metal & Non-metal

Combinacións Non-metal & Non-metal

Óxidos metálicos: Metal + Osíxeno (-2)

Nomenclatura Clásica: Noméanse cas palabras “óxido” e o nome do metal cos subfixos -oso e -ico (como se indicou máis arriba). Se o número de oxidación do metal é único a terminación é -ico.



Nomenclatura de Stock: Noméanse cas palabras “óxido de” e o nome do metal seguido inmediatamente do número de oxidación co que actúa entre paréntese e con números romanos. Se o número de oxidación do metal é único non cómpre especificalo.



Nomenclatura de Sistemática ou estequiométrica: Noméanse cas palabras “óxido de” precedido dun prefixo numeral e o nome do metal tamén precedido de un prefixo numeral.



Óxidos non-metálicos: Non-Metal + Osíxeno

Nomenclatura Clásica: Non se emprega, agás nalgún caso como o da auga e o do anhídrido carbónico que segue a empregarse. Algúns compostos de Nitróxeno teñen nome, e aínda se poden oír: óxido nitroso (N_2O) e óxido nítrico (NO)

Nomenclatura de Stock: Noméanse cas palabras “óxido de” e o nome do non-metal seguido inmediatamente do número de oxidación co que actúa entre paréntese e con números romanos. Se o número de oxidación do metal é único non cómpre especificalo.



Nomenclatura de Sistemática ou estequiométrica: Noméanse cas palabras “óxido de” precedido dun prefixo numeral e o nome do non-metal tamén precedido de un prefixo numeral.



Peróxidos metálicos: Metal + O_2^{-2} **Ollo non se simplifican**

Nomenclatura Clásica: Agás o da auga osixenada (H_2O_2), case non se emprega. En xeral séguese o método de sempre empregando peróxido + metal coas terminacións -ico e -oso.

Nomenclatura de Stock: Noméanse cas palabras “peróxido de” e o nome do metal seguido inmediatamente do número de oxidación co que actúa entre paréntese e con números romanos. Se o número de oxidación do metal é único non cómpre especificalo.

Peróxido	Nome de Stock	¿Posible confusión?
H_2O_2	Peróxido de hidróxeno	
Na_2O_2	Peróxido de sodio	Se fora un óxido se simplificarían os subíndices. Sería NaO, pero o Na só ten número de oxidación +1, non +2 como esixiría este composto.
K_2O_2	Peróxido de potasio	O mesmo que no exemplo anterior.
MgO_2	Peróxido de magnesio	Se fora un óxido o magnesio tería número de oxidación +4, pero non o ten pois o seu número de oxidación fixo é +2.
CaO_2	Peróxido de calcio	O mesmo que no exemplo anterior.
Cu_2O_2	Peróxido de cobre(I)	Se fora óxido de cobre(II) sería CuO, e se fora óxido de cobre(I) sería Cu ₂ O.
ZnO_2	Peróxido de cinc	Se fora un óxido o cinc tería número de oxidación +4, pero non o ten pois o seu número de oxidación fixo é +2.

Hidruros metálicos: Metal + Hidróxeno (-1)

Nomenclatura Clásica: Noméanse cas palabras “hidruro” e o nome do metal cos subfixos -oso e -ico (como se indicou máis arriba). Se o número de oxidación do metal é único a terminación é -ico.

CoH_3 : hidruro cobaltico

Nomenclatura de Stock: Noméanse cas palabras “hidruro de” e o nome do metal seguido inmediatamente do número de oxidación co que actúa entre paréntese e con números romanos. Se o número de oxidación do metal é único non cómpre especificalo.

CuH : hidruro de cobre (I)

Nomenclatura de Sistemática ou estequiométrica: Noméanse cas palabras “hidruro de” precedido dun prefixo numeral e o nome do metal sen prefixo numeral, ao estar sempre na proporción 1.

GeH_4 : tetrahidruro de xermanio

Non-metais (n.o.-) & Hidróxeno (+1)

Os compostos do hidróxeno cos non metais seguintes, teñen nome propio na **nomenclatura clásica ou tradicional**: Boro, Carbono, Silicio, Nitróxeno, Fósforo, Arsénico e Antimonio. Os recomendados son os do paréntese.

Na **nomenclatura sistemática**, emprégase pref-hidruro de non-metal, aínda que esta forma está en desuso (IUPAC 2005)

	Nome común (IUPAC 2005)	Nome sistemático
BH_3	Borano	Trihidruro de Boro
NH_3	Amoníaco	Trihidruro de nitróxeno
PH_3	Fosfina (Fosfano)	Trihidruro de fósforo
AsH_3	Arsina (Arsano)	Trihidruro de arsénico
SbH_3	Estibina (Estibano)	Trihidruro de antimonio
CH_4	Metano	Tetrahidruro de carbono
SiH_4	Silano	Tetrahidruro de silicio

O boro presenta a máis outros compostos como o diborano B_2H_6

Acedos hidracedos: H+Non-Metal (n.o-)

Combinacións do H (n.o. +1) cun elemento X situado á dereita do H na orde de escritura da IUPAC que pode ser do grupo 17 (halóxenos): F, Cl, Br, I (n.o. -1) ou do grupo 16 (calcóxenos ou anfíxenos): S, Se, Te (n.o. -2).

A súa fórmula será H_nX e serán compostos covalentes gasosos, que cando se disolven en auga dan disolucións acedas (ceden ións H^+ con facilidade: $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$), polo que se chaman hidracedos (sen osíxeno).

Son os únicos compostos binarios do H nos que este elemento se escribe á esquerda, polo que o nome do composto virá determinado polo elemento da dereita.

Para nomealos:

Como gas: non-metal-uro de hidróxeno

En disolución acuosa: acedo non-metal-hídrico

	Como gas Clásica-Sistemática		Hidracedos (disolución acuosa)
HF	fluroruro de hidróxeno / fluorano	HF(aq)	acedo fluorhídrico
HCl	cloruro de hidróxeno / clorano	HCl(aq)	acedo clorhídrico
HBr	bromuro de hidróxeno / bromano	HBr(aq)	acedo bromhídrico
HI	ioduro de hidróxeno / iodano	HI(aq)	acedo iohídrico
H ₂ S	sulfuro de hidróxeno / sulfano	H ₂ S(aq)	acedo sulfhídrico
H ₂ Se	seleniuro de hidróxeno / selano	H ₂ Se(aq)	acedo selenhídrico
H ₂ Te	teleruro de hidróxeno / telano	H ₂ Te(aq)	acedo telurhídrico

O non metal actúa case sempre cun único n.o. negativo dado nas seguintes táboas:

As combinacións de F, Cl, Br, I, S, Se e Te con metais chámanse SALES DE HIDRACEDOS (ou sales haloideas neutras ou sales binarias).

Grupo	Elementos	n.o.
17	F, Cl, Br, I, At	-1
16	S, Se, Te	-2
15	N, P, As, Sb	-3

Grupo	Elementos	n.o.
14	C, Si	-4
13	B	-3

Noméanse en Clásica: non-metal- uro metal-(ico ou oso)

Stock: non-metal-uro de metal (val)

Sistemática: pref-non-metal-uro de pref-metal

	Clásica	De Stock	Sistemática
LiF	fluroruro lítico	fluoruro de litio	fluoruro de litio
CaF ₂	fluroruro cálcico	fluroruro de calcio	difluroruro de calcio
FeCl ₃	cloruro férrico	cloruro de ferro (III)	triclорuro de ferro
Li ₃ N	nitruro lítico	nitruro de trilitio	nitruro de litio
MnS	sulfuro manganoso	sulfuro de manganeso (II)	monosulfuro de manganeso

Son compostos covalentes. O non metal da dereita é o que leva a terminación -URO.

Nom. Stock: non-metal-uro de non-metal (val)

Nom. Sistemática: pref-non-metal-uro de pref-non-metal

	De Stock	Sistemática
BrF	fluoruro de bromo (I)	monofluoruro de bromo
PCl ₃	cloruro de fósforo (III)	triclорuro de fósforo
PCl ₅	cloruro de fósforo (V)	pentacloruro de fósforo
CS ₂	sulfuro de carbono (IV)	disulfuro de carbono
CCl ₄	cloruro de carbono (IV)	tetracloruro de carbono
BrF ₃	fluoruro de bromo (III)	trifluoruro de bromo
SiC	carburo de silicio (IV)	carburo de silicio
NCl ₃	cloruro de nitróxeno (III)	triclорuro de nitróxeno

Compostos Non-Binarios

Hidróxidos: de fórmula xeral $M(OH)_n$

Oxoacedos: de fórmula xeral $H_xNM_yO_z$

Sales dos
oxoacedos:
Oxisales

Sales **neutras**: de
fórmula xeral $M_xNM_yO_z$

Sales **acedas**: de fórmula
xeral $M_xH_wNM_yO_z$

Metais (n.o.+) + Hidroxido (-1)

Son compostos ternarios formados por un ión metálico M^{+n} e o ión hidróxido OH^- , polo que son compostos iónicos. A súa fórmula é $M(OH)_n$, omitíndose n e os parénteses cando n vale 1. Tamén se lles chaman bases porque cando se disolven en auga liberan ión OH^- ($NaOH(aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$).

- Nom. Tradicional: Hidróxido metal-ico (ou -oso) según proceda
- Nom. Stock: hidróxido de metal (val)
- Nom. Sistemática: pref-hidróxido de metal

Os hidróxidos dos metais alcalinos son moi solubles en auga (son bases moi fortes) e adoitan chamarse álcalis de xeito común. A parte destas nomenclaturas, algúns deles teñen nome propio, como son: Sosa ($NaOH$), potasa (KOH) e a cal apagada ($Ca(OH)_2$). Hai un caso especial que é o do hidróxido amónico: NH_4OH , que resulta de disolver o amoníaco na auga.

	Tradicional	De Stock	Sistemática
LiOH	hidróxido lítico	hidróxido de litio	hidróxido de litio
CuOH	hidróxido cuproso	hidróxido de cobre(I)	monohidróxido de cobre
Ba(OH) ₂	hidróxido bórico/ auga de barita	hidróxido de bario	hidróxido de bario
Fe(OH) ₃	hidróxido férrico /herrumbre ou orín	hidróxido de ferro (III)	trihidróxido de ferro
Pb(OH) ₄	hidróxido plúmbico	hidróxido de cumbo(IV)	tetrahidróxido de chumbo

Oxoacedos: de fórmula xeral $H_x N M_y O_z$

Para poder nomealos imos velos por familias xa que os elementos dunha mesma forman compostos con igual proporción de hidróxeno e osíxeno.

Dun xeito xeral imos tratar a nomenclatura:

Nom. Tradicional: noménanse empregando a palabra acedo seguido do nome do non-metal que pode ir precedido por prefixos e leva subfixos, así: **ac. sulfúrico** H_2SO_4

Nom. Sistemática (funcional): noménanse empregando a palabra acedo seguido do nome composto por: prefixo-oxo-nonmetal-ico e finalmente leva entre paréntese a súa valencia. Sempre se emprega o subfixo -ico.

Outro xeito que se emprega na sistemática é: prefixo-oxo-nonmetal-ato seguido de paréntese a súa valencia e logo de hidróxeno. Sempre se emprega o subfixo -ato.

ac. tetraoxosulfúrico (VI)

Tetraoxosulfato (VI) de hidróxeno



Na nomenclatura tradicional se fai uso dos prefixos : META, PIRO e ORTO.

Estes veñen a indicar a cantidade de auga que leva a fórmula do acedo correspondente:

META : só unha molécula de auga

PIRO: deshidratación. Perda dunha molécula de H_2O a partires de dous ORTO (val impar) ou dous META (val par).

ORTO: o que máis auga ten- 3 de H_2O (val impar) 2 H_2O (val par) a partires dos seus óxidos.

Outros prefixos que poderás ver algunha vez son:

Tioacedos: O prefixo tio diante do nome do acedo significa substitución de O polo S.

Peroxoacedos: O prefixo peroxo diante do nome dun acedo significa substitución dun -O- polo grupo -O-O- (peroxo).

Diacedo: Procede da suma dunha molécula de H_2O a dous óxidos ácidos (o tamén condensación de dúas moléculas de acedo con perda dunha de H_2O).

Grupo dos Halógenos: X= Cl, Br, I

N.O X	Fórmula	Tradicional	Sistemática
+1	HXO	ac. hipoXoso	ac. oxoXico (I) Ac. oxoXato(I) de hidróxeno
+3	HXO ₂	ac. Xoso	ac. dioxoXico (III) Ac. dioxoXato(III) de hidróxeno
+5	HXO ₃	ac. Xico	ac. trioxoXico (V) Ac. trioxoXato(V) de hidróxeno
+7	HXO ₄	ac. perXico	ac. tetraoxoXico (VII) Ac. tetraoxoXato(VII) de hidróxeno

Acidos Especiais

Fórmula	Tradicional	Sistemática
H ₅ IO ₆	ac. ortoperiódico	ac. pentaóxioiodico (VII) Ac. pentaóxioiodato (VII) de hidróxeno

Grupo dos Anfíxenos (Calcóxenos): X= S, Se e Te

N.O X	Fórmula	Tradicional	Sistemática
+2	H_2XO_2	ac. hipoXoso	ac. dioxoXico (II) Ac. dioxoXato(II) de hidróxeno
+4	H_2XO_3	ac. Xoso	ac. trioxoXico (IV) Ac. trioxoXato(IV) de hidróxeno
+6	H_2XO_4	ac. Xico	ac. tetraoxoXico (VI) Ac. tetraoxoXato (VI) de hidróxeno

Acidos Especiais

Fórmula	Tradicional	Sistemática
$H_2S_2O_7$	ac. piro-sulfúrico ou ac. disulfúrico	ac. heptaoxodisulfúrico (VI) Ac. heptaoxodisulfato (VI) de hidróxeno
$H_2S_2O_3$	ac. tiosulfúrico	ac. trioxodisulfúrico (II) Ac. trioxodisulfato (II) de hidróxeno
$H_2S_2O_5$	ac. piro-sulfuroso ou ac. disulfuroso	ac. pentaóxodisulfúrico (IV) Ac. pentaóxodisulfato (IV) de hidróxeno

Grupo do Nitroxenoideos: N, P e As

Do Nitrógeno

N.Ox	Fórmula	Tradicional	Sistemática
+1	$\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$	ac. hiponitroso	ac. dioxodinítrico (I) Ac. dioxodinitrato(I) de hidróxeno
+3	HNO_2	ac. nitroso	ac. dioxonítrico (III) Ac. dioxonitrato(III) de hidróxeno
+5	HNO_3	ac. nítrico	ac. trioxonítrico (V) Ac. trioxonitrato (V) de hidróxeno

Grupo do Nitroxenoideos: N, P e As Do Fósforo (P) e Arsénico (As): X=P e As

N.Ox	Fórmula	Tradicional	Sistemática
+1	H_3XO_2	ac. ortohipoXoso ou Ac hipoXoso	ac. dioxoXico (I) Ac. dioxoXato(I) de hidróxeno
+3	H_3XO_3	ac. ortoXoso ou ac. Xoso	ac. trioxoXico (III) Ac. trioxoXato(III) de hidróxeno
+5	H_3XO_4	ac. ortoXico ou Ac Xico	ac. tetraoxoXico (V) Ac. tetraoxoXato (V) de hidróxeno

Acedos Especiais

Fórmula	Tradicional	Sistemática
$H_4X_2O_7$	ac. piroXico ou ac. diXico	ac. heptaoxodiXico (V) Ac. heptaoxodiXato (V) de hidróxeno
$H_4X_2O_5$	ac. piroXoso ou ac. diXoso	ac. pentaóxodiXico (III) Ac. pentaóxodiXato (III) de hidróxeno

As formas meta-acedos do P e As son igual que as do Nitróxeno, pero hai que pór META diante

Grupo do Carbonoideos: $X=C$ e Si

N.Ox	Fórmula	Tradicional	Sistemática
+4	H_2CO_3	ac. carbónico	ac. trioxocarbónico (IV) Ac. trioxocarbonato (IV) de hidróxeno
+4	H_2SiO_3	ac. metasilícico	ac. trioxosilícico (IV) Ac. trioxosilicato (IV) de hidróxeno

Acedos Especiais

Fórmula	Tradicional	Sistemática
H_4SiO_4	ac. ortosilícico ou Ac silícico	ac. tetraoxosilícico (IV) Ac. tetraoxosilicato (IV) de hidróxeno
O silicio presenta moitas formulacións dos seus silicatos.		

Grupo do T erreo: o Boro (B)

N.Ox	Fórmula	Tradicional	Sistemática
+3	HBO_2	ac. metab�rico	ac. dioxob�rico (III) Ac. dioxoborato (III) de hidróxeno
+3	H_3BO_3	ac. ortob�rico ou ac. bórico	ac. trioxob�rico (III) Ac. trioxoborato (III) de hidróxeno
+3	$\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$	ac. pirob�rico ou ac. tetrab�rico	ac. heptaoxotetrab�rico (III)

Oxoacidos de Metais: Cr e Mn

N.Ox	Fórmula	Tradicional	Sistemática
+6	H_2MnO_4	ac. mangânico	ac. tetraoxomanganico (VI) Ac. tetraoxomanganato (VI) de hidróxeno
+7	HMnO_4	Ac. permangânico	ac. tetraoxomanganico (VII) Ac. tetraoxomanganato (VII) de hidróxeno
+6	$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	ac. dicrómico	ac. heptaoxodicromico (VI) Ac. heptaoxodicromato (VI) de hidróxeno
+6	H_2CrO_4	ac. crómico	ac. tetraoxocrómico (VI) Ac. tetraoxocromato (VI) de hidróxeno

Outros oxacidos

H_2SO_2 ac. sulfoxílico

$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$ ac. ditiónico

$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ac. peroxodisulfúrico

$\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$ ac. hiponitroso

H_2NO_2 ac. nitroxílico

H_3PO_2 ac. hipofosforoso (fosfínico)

H_3PO_5 ac. peroxofosfórico

HVO_3 ac. metavanádico

H_2WO_4 ac. wolfrâmico

H_2ReO_4 ac. rénico

H_2TcO_4 ac. técnico

HOCN ac. ciánico

HSCN ac. tiociánico

$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ac. ditionoso

H_6TeO_6 Ac ortotelúrico

$\text{H}_3\text{PO}_3\text{S}$ ac. monotiofosfórico

$\text{H}_3\text{PO}_2\text{SO}_2$ ac. ditiofosfórico

H_3POS_3 ac. tritiofosfórico

$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_8$ ac. peroxodifosfórico

H_3VO_4 ac. ortovanádico

H_2MoO_4 ac. molíbdico

HReO_4 ac. perrénico

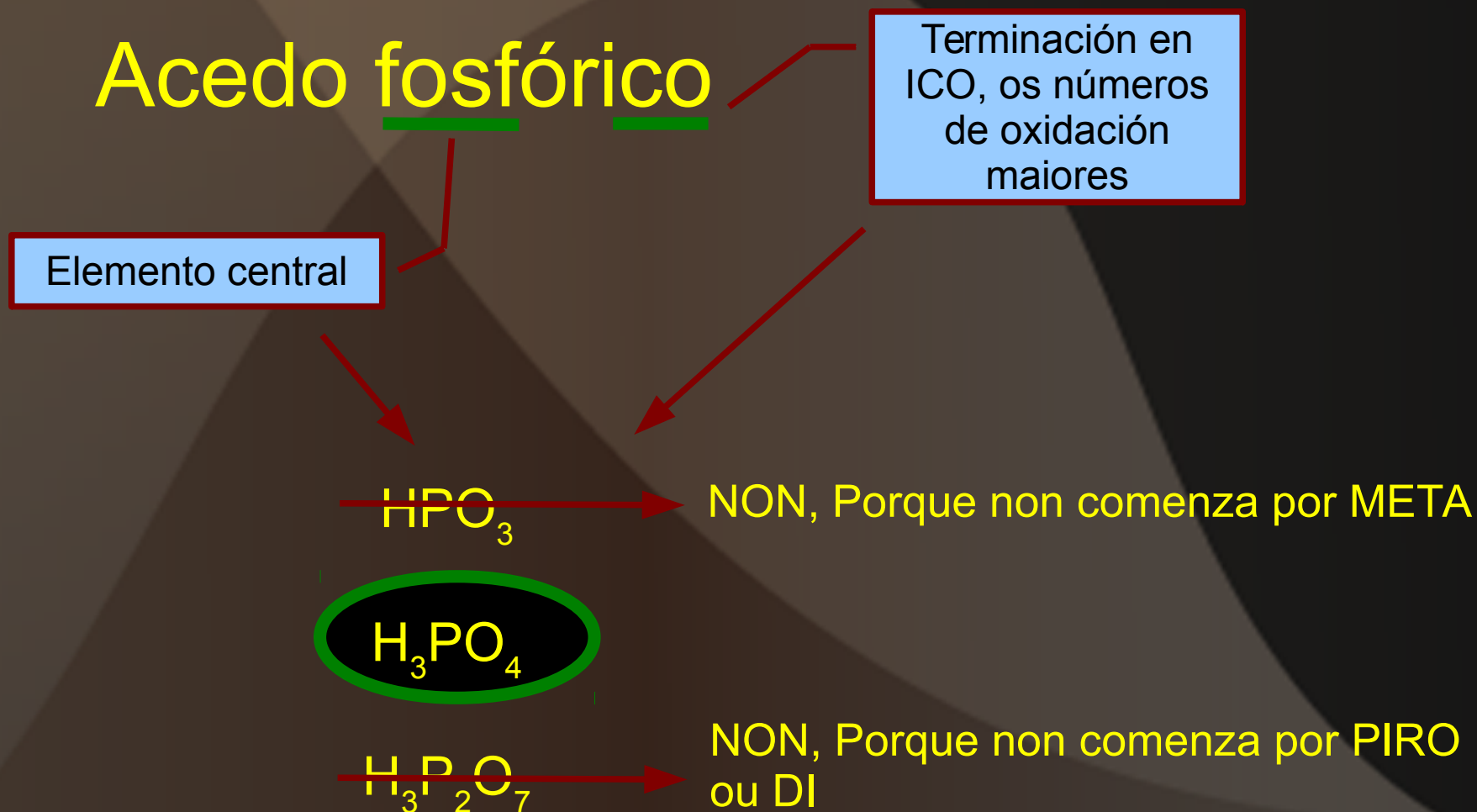
HTcO_4 ac. pertécnico

HNCO ac. Isociánico

HNCS ac. isotiociánico

Como sacar o nome a partir da fórmula?

No caso da nomenclatura tradicional só temos o método memorístico... que non ocorre o mesmo na sistemática. Pero como “Truco” podemos empregar o que segue:



Sales dos oxoacedos:

Para nomealos temos que ter en conta as nomenclaturas , así:

Nom. Tradicional: os prefixos HIPO- e PER- consérvanse, os subfixos dos acedos -OSO pasan a ser nas sales -ITO e os -ICO pasan a -ATO. Ao metal se lle pode nomear como en tradicional ou en stock.

Nom. Sistemática: Empréganse a nomenclatura dos acedos coas terminacións en -ATO e despois do metal vai a valencia deste como en Stock.

Como exemplo: KClO_4 – perclorato potásico ou tetraoxoclorato (VII) de potasio

No caso das sales acedas empréganse tanto a palabra HIDRÓXENO no comenzo do nome, tanto en Tradicional como sistemática, e na tradicional tamén se usa ao final do nome e antes do metal a palabra ACEDO.

Como exemplo: NaH_2PO_4 – dihidroxenofosfato de sodio, fosfato diacedo de sodio ou dihidroxenotetraoxofosfato (V) de sodio.

Na nomenclatura sistemática se bota man de prefixos numerais: Bis- (2), tris- (3) e tetrakis- (4) para indicar o número de veces que se repite o aniión. Por exemplo: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tris[tetraoxosulfato (VI)] de aluminio,

outro:

$\text{Pb}(\text{H}_2\text{PO}_4)_4$ – tetrakis[dihidroxenofosfato (V)] de chumbo (IV)

Sales **neutras**: de fórmula xeral $M_x N M_y O_z$

Resultan de substituir TODOS os hidróxenos do acedo por metais.



Nom. Tradicional: Hai xofre, osíxeno e cobre. O número de hidróxenos do acedo sulfúrico son 2, polo tanto o número de oxidación do Cu é +2- o seu nome é sulfato de cobre (II)

Nom.sistemática: Hai xofre, osíxeno e cobre. O número de oxidación do xofre é +6, polo tanto o número de oxidación do Cu é +2 ao facer a suma dos números de oxidación, polo tanto tetraoxosulfato(VI) de cobre (II)

Sales **acedas**: de fórmula xeral $M_x H_w N M_y O_z$

Resultan de substituír **ALGÚNS** dos hidróxenos do acedo por metais, polo tanto só se poden dar en acedos poliacedos (máis dun H).



Nom. Tradicional: Hai fósforo, hidróxeno, osíxeno e chumbo. O número de hidróxenos do acedo fosfórico son 3, polo tanto o número de oxidación do Pb é +2 - o seu nome é hidroxenofosfato de chumbo (II)

Nom.sistemática: Hai fósforo, hidróxeno, osíxeno e chumbo. O número de oxidación do fósforo é +5, polo tanto o número de oxidación do Pb é +2 ao facer a suma dos números de oxidación; o seu nome será hidroxenotetraoxofosfato(V) de chumbo (II)

A IUPAC (2005) recomenda non facer uso do subnome „acedo“ e tampouco o prefixo „bi“. Este último o considera de valía só no nome de substancias populares-extendidas (bicarbonato de sodio, bisulfito de sodio, etc)

Formular sales a partir do nome:

Carbonato de estaño (IV)

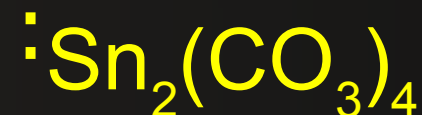


Carbonato ven de ac. Carbónico:
 H_2CO_3

Como non leva a palabra acedo nen hidróxeno quito todos os hidróxenos



Xuntamos

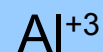


Simplificamos



Formular sales a partir do nome:

hidroxenotrioxosulfato(IV) de aluminio



Leva un H

Un S^{+4}

Tres osíxenos



Xuntamos



Simplificamos



Algúns exemplos:

$\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$ bis[hidrogenotetraoxosulfato (VI)] de hierro (II)
hidrogenosulfato de hierro (II)
sulfato ácido de hierro (II) (en desuso)

$\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$ tris[hidrogenotetraoxosulfato (VI)] de hierro (III)
hidrogenosulfato de hierro (III)
sulfato ácido de hierro (III) (en desuso)

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ bis[hidrogenotrioxocarbonato (IV)] de calcio
hidrogenocarbonato de calcio
carbonato ácido de calcio (en desuso)

$\text{Cu}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ bis[dihidrogenotetraoxofosfato (V)] de cobre (II)
dihidrogenofosfato de cobre (II)
fosfato diácido de cobre (II) (en desuso)

$\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ bis[hidrogenotrioxosulfato (IV)] de calcio
hidrogenosulfito de calcio
sulfito ácido de calcio (en desuso)

Formulación
e
Nomenclatura

Inorgánica

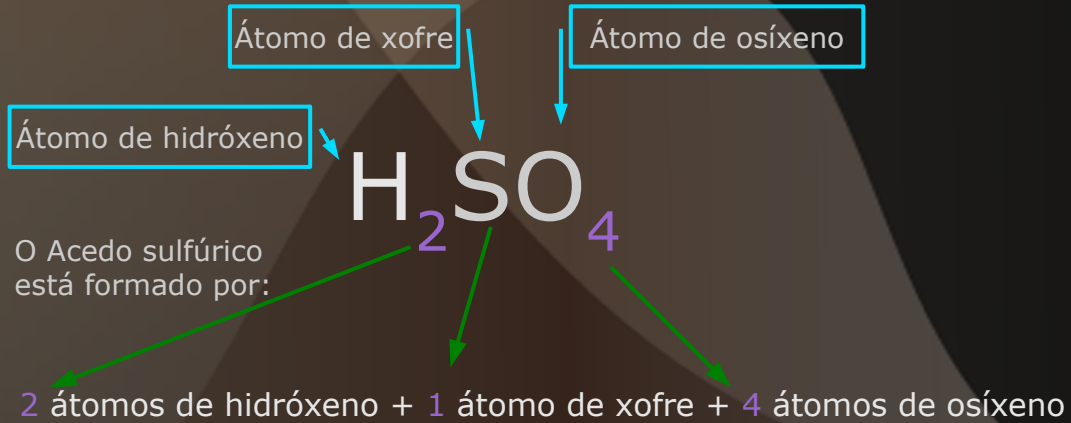
O obxectivo da formulación e nomenclatura química é que a partir do nome dun composto saibamos cal é a súa fórmula, e a partir da fórmula saibamos cal é o seu nome.

O organismo internacional que regula as normas de formulación e nomenclatura é a I.U.P.A.C. (Unión Internacional de Química Pura e Aplicada), recentemente vense de publicar un compendio de normas actualizadas, pero neste curso non as trataremos.

Para poder representar unha substancia química e identificala de xeito unívoco, faremos uso das **fórmulas químicas**.

Nas fórmulas químicas que representan substancias químicas damos a seguinte información:

- Os tipos de átomos que forman a substancia
- A proporción destes átomos no composto.



Nota: o un (1) non se escribe nas fórmulas

¿Cantos átomos se combinarán para formar nun composto?

Os compostos son electricamente neutros, agás os ións cando os formulemos separadamente. É dicir, a carga que aporten todos os átomos que forman un composto ten que ser globalmente nula, debemos ter nun composto tantas cargas positivas como negativas.

Pero para saber cal é a carga que aporta cada átomo imos empregar un concepto moi útil que se chama **número de oxidación**.

¿Que é o número de oxidación?

O número de oxidación é un número enteiro que representa o número de electróns que un átomo pon en xogo cando forma un composto determinado. Este número danos a súa capacidade de combinación.

Nos compostos iónicos, os números de oxidación vanos dar a carga dos ións, así, nos **ANIÓN**S danos o número de electróns gañados e nos **CATION**S o número de electróns cedidos.

O número de oxidación é positivo se o átomo perde electróns, ou os comparte cun átomo que teña tendencia a captalos. E será negativo cando a átomo gañe electróns, ou os comparta cun átomo que teña tendencia a cedelos.

Nos ións monoatómicos a carga eléctrica coincide co número de oxidación. Cando nos refiramos ao número de oxidación o signo + o - escribiremos á esquerda do número, como nos números enteiros. Por outra banda a carga dos ións, ou número de carga, débese escribir co signo á dereita do dígito: Ca^{+2} ión calcio(2+), CO_3^{-2} ión carbonato(2-).

¿Como se calcula o número de oxidación que lle corresponde a cada átomo? Para isto basta con coñecer o número de oxidación dos elementos que teñen un único número de oxidación, que son poucos, e é moi fácil deducilo a partir das configuracións electrónicas. Estes números de oxidación aparecen na táboa seguinte. Os números de oxidación dos demais elementos os deduciremos das fórmulas ou nolos indicarán no nome do composto, así de fácil.

Hai unha serie de regras que deberemos saber:

- O número de oxidación dun elemento en estado natural é 0
- O número de oxidación dun ión dun átomo metálico é igual á súa carga.
- O número de oxidación do hidróxeno é -1 fronte aos metais e +1 fronte aos non-metals
- O número de oxidación do osíxeno é -2 agás no caso dos peróxidos que é -1.
- A suma de todos os números de oxidación dos átomos que interveñen nun composto é igual a carga do ión ou cero se non ten carga.

Táboa Periódica

H																	He
Li	Be	Números de oxidación máis comúns										B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	(Aqueles que aparecen entre paréntese, non son tan comúns.)										Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo

* O número de oxidación -1 do osíxeno emprégase para formular os peróxidos, pero baixo a forma: O₂²⁻

Nomenclaturas (de xeito xeral) empregadas

Clásica

Emprégase aínda, pero na maioría dos casos a IUPAC non recomenda o seu uso. Farase uso dela nos nomes de compostos máis extendidos. En particular no seu emprego cos metais nos seus compostos recoñécese por a súas terminacións:

Números de oxidación	terminación
Só 1	-ico
Se ten 2	-ico para a maior -oso para a menor
Máis de 2	Non se empregará

Nomenclatura de Stock

Emprégase indicando a valencia (número de oxidación sen signo) do elemento que ten a súa esquerda en números romanos e entre paréntese. Cando un elemento só ten unha valencia, non se pon.

Nomenclatura sistemática ou estequiométrica

A característica principal dela é que mediante o uso de prefixos numerais, latinos e gregos, damos a fórmula do composto a formular, indicándonos así o número de átomos de cada tipo que interveñen na fórmula.

Os prefixos máis usados son:

Prefixo	Significado
mono-	un
di-	dous
tri-	tres
tetra-	catro
penta-	cinco
hexa-	seis
hepta-	sete

Prefixo	Significado
mono-	un
bis-	dous
tris-	tres
tetrakis-	catro
pentakis-	cinco

O prefixo mono- pódese omitir sempre e cando non induza a erro con outros compostos do mesmo elementos implicado.

Substancias Simples

Aquelas substancias formadas por un só tipo de átomo.

En xeral noméanse co nome do elemento constituínte, e a súa fórmula será o símbolo químico do elemento (Fe, Na, Cu, C, etc), agás as seguintes moléculas gasosas (H_2 , N_2 , O_2 , O_3) e as dos halóxenos (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2) que se presentan en forma diatómica ou triatómica, e se nomean segundo a IUPAC cos prefixos di- ou tri-, aunque é frecuente que aparezan sen prefixos. Os átomos destas moléculas cando aparecen illados levan o prefixo mono-.

Substancias Simples

Aquelas substancias formadas por un só tipo de átomo.

	Nome sistemático	Nome común		Nome sistemático	Nome común
H ₂	Dihidróxeno	Hidróxeno	F ₂	Difluor	Fluor
N ₂	Dinitróxeno	Nitróxeno	Cl ₂	Dicloro	Cloro
O ₂	Diosíxeno	Osíxeno	Br ₂	Dibromo	Bromo
O ₃	Triosíxeno	Ozono	I ₂	Diiodo	Iodo
H	Monohidróxeno	Hidróxeno atómico	F	Monofluor	Fluor atómico
N	Mononitróxeno	Nitróxeno atómico	Cl	Monocloro	Cloro atómico
O	Monoosíxeno	Osíxeno atómico	I	Monoiodo	Iodo atómico
P ₄	Tetrafósforo	Fósforo blanco	S ₈	Octaxofre	
S ₆	Hexaxofre		Sn	Polixofre	
Fe	Ferro		C	Carbono	

Ións

Anque non son substancias simples pois aparecen sempre asociados a outros ions podemos nomear os ions máis sinxelos que logo atoparemos en outros compostos.

Os ions son átomos ou agregados de átomos con carga eléctrica, positiva no caso dos catións e negativa no caso dos anións.

Catións monoatómicos: O símbolo do elemento acompáñase dun superíndice co valor da carga seguido do signo máis. E^{n+}

a) **Sistema de Stock:** Noméanse coa palabra catión e o nome do elemento seguido do número de oxidación sen o signo entre paréntese e en números romanos.

b) **Sistema de Ewens-Bassett:** Noméanse coa palabra ion e o nome do elemento seguido do número de carga, co signo máis, entre paréntese.

En elementos con número de oxidación fixo o número de oxidación e o número de carga no fai falla indicalos como se ve nos nomes comúns.

Catión	Nome de Stock	Nome de Ewens-Bassett	Nome común
K ⁺	Catión potasio(I)	Ion potasio(1+)	Ion potasio
Na ⁺	Catión sodio(I)	Ion sodio(1+)	Ion sodio
Mg ²⁺	Catión magnesio(II)	Ion magnesio(2+)	Ion magnesio
Ca ²⁺	Catión calcio(II)	Ion calcio(2+)	Ion calcio
Al ³⁺	Catión aluminio(III)	Ion aluminio(3+)	Ion aluminio
Fe ²⁺	Catión ferro(II)	Ion ferro(2+)	
Fe ³⁺	Catión ferro(III)	Ion ferro(3+)	
Cu ²⁺	Catión cobre(II)	Ion cobre(2+)	
Cu ⁺	Catión cobre(I)	Ion cobre(1+)	
Ag ⁺	Catión prata(I)	Ion prata(1+)	Ion prata
Au ³⁺	Catión ouro(III)	Ion ouro(3+)	
Zn ²⁺	Catión cinc(II)	Ion cinc(2+)	Ion cinc
Cd ²⁺	Catión cadmio(II)	Ion cadmio(2+)	Ion cadmio

Catións homopoliatómicos: Séguese o sistema de Ewens-Bassett cun prefixo que nos indique o número de átomos

Catión	Nome de Ewens-Bassett
O_2^+	Ion diosíxeno(1+)
H_3^+	Ion trihidróxeno(1+)
S_4^{2+}	Ion tetraxofre(2+)
Hg_2^{2+}	Ion dimercurio(2+)

Anións homopoliatómicos: Séguese o sistema de Ewens-Bassett cun prefixo que nos indique o número de átomos.

Anión	Nome de Ewens-Bassett	Nome común
O_2^-	Ion dióxido(1-)	Ion superóxido
O_2^{2-}	Ion dióxido(2-)	Ion peróxido
O_3^-	Ion trióxido(1-)	Ion ozónido
S_2^{2-}	Ion disulfuro(2-)	
N_3^-	Ion trinitruro(1-)	Ion azida
C_2^{2-}	Ion dicarburo(2-)	Ion acetiluro
I_3^-	Ion triioduro(1-)	

Mecánica da formulación

NAS FÓRMULAS

O elemento que se escribe á **esquerda** é o máis electropositivo (o que ten número de oxidación positivo), e á **dereita** escríbese o máis electronegativo (o que ten número de oxidación negativo). Estas posicións, en xeral, coinciden coa localización que teñen estes elementos na táboa periódica, os electropositivos á esquerda e os electronegativos á dereita.

¿Pero cantos átomos de cada elemento terá unha fórmula?

En todo composto químico neutro, o número de oxidación aportado pola parte electropositiva debe coincidir en valor absoluto co da parte electronegativa, é dicir, a carga total debe ser nula. Polo tanto debemos calcular cantos átomos de cada elemento debe haber para que o composto sexa electricamente neutro.

¿Que compostos darán os hipotéticos átomos A e B con diferentes números de oxidación?

Átomo A	Átom o B	Átomos de cada para que o composto sexa neutro	Fórmula	Exemplo
A+I	B-I	$(+1)+(-1)=0$	AB	Na ⁺ Cl ⁻ NaCl
A+II	B-I	$(+2)+2(-1)=0$	AB ₂	Ca ⁺² Br ⁻ CaBr ₂
A+II	B-III	$3(+2)+2(-3)=0$	A ₃ B ₂	Mg ⁺² N ⁻³ Mg ₃ N ₂
A+IV	B-II	$(+4)+2(-2)=0$	AB ₂	Pb ⁺⁴ O ⁻² PbO ₂

Fíxate que o que se fai ao final é como se intercambiasemos as valencias (númerosDe oxidación sen signo), por exemplo:

Pb⁺⁴ O⁻² quedaría Pb₂O₄ e simplificando
PbO₂

Nos nomes

Noméase primeiro o elemento que escribimos á **dereita** na fórmula e despois o elemento que se escribe á **esquerda**.

Se un elemento ten varios números de oxidación nolo van indicar no **nome**, na **nomenclatura de Stock**, como se verá logo, ou se usará a **nomenclatura estequiométrica** na que non se usan os números de oxidación explicitamente. Pero si será necesario saber os números de oxidación dos elementos que teñen número de oxidación fixo.

Compostos Binarios

Aqueles compostos formados por dous tipos de átomos.

Compostos Non-Binarios

Aqueles compostos formados por varios tipos de átomos.

Compostos Binarios

Combinacións co Osíxeno

Óxidos metálicos

Óxidos non metálicos

Peróxidos

Combinacións co
Hidróxeno

Hidruros metálicos

Non-metáis
& Hidróxeno

Non-metáis & Hidróxeno

Acedos hidracedos

Combinacións Metal & Non-metal

Combinacións Non-metal & Non-metal

Óxidos metálicos: Metal + Osíxeno (-2)

Nomenclatura Clásica: Noméanse cas palabras “óxido” e o nome do metal cos subfixos -oso e -ico (como se indicou máis arriba). Se o número de oxidación do metal é único a terminación é -ico.

Fe_2O_3 : óxido férrico

Nomenclatura de Stock: Noméanse cas palabras “óxido de” e o nome do metal seguido inmediatamente do número de oxidación co que actúa entre paréntese e con números romanos. Se o número de oxidación do metal é único non cómpre especificalo.

Fe_2O_3 : óxido de ferro (III)

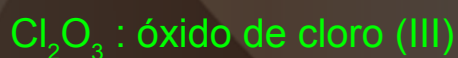
Nomenclatura de Sistemática ou estequiométrica: Noméanse cas palabras “óxido de” precedido dun prefixo numeral e o nome do metal tamén precedido de un prefixo numeral.

Fe_2O_3 : trióxido de diferro

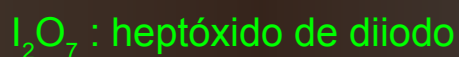
Óxidos non-metálicos: Non-Metal + Osíxeno

Nomenclatura Clásica: Non se emprega, agás nalgún caso como o da auga e o do anhídrido carbónico que segue a empregarse. Algúns compostos de Nitróxeno teñen nome, e aínda se poden oír: óxido nitroso (N_2O) e óxido nítrico (NO)

Nomenclatura de Stock: Noméanse cas palabras “óxido de” e o nome do non-metal seguido inmediatamente do número de oxidación co que actúa entre paréntese e con números romanos. Se o número de oxidación do metal é único non cómpre especificalo.



Nomenclatura de Sistemática ou estequiométrica: Noméanse cas palabras “óxido de” precedido dun prefixo numeral e o nome do non-metal tamén precedido de un prefixo numeral.



Peróxidos metálicos: Metal + O₂⁻² **Ollo non se simplifican**

Nomenclatura Clásica: Agás o da auga osixenada (H₂O₂), case non se emprega. En xeral séguese o método de sempre empregando peróxido + metal coas terminacións -ico e -oso.

Nomenclatura de Stock: Noméanse cas palabras “peróxido de” e o nome do metal seguido inmediatamente do número de oxidación co que actúa entre paréntese e con números romanos. Se o número de oxidación do metal é único non cómpre especificalo.

Peróxido	Nome de Stock	¿Posible confusión?
H_2O_2	Peróxido de hidróxeno	
Na_2O_2	Peróxido de sodio	Se fora un óxido se simplificarían os subíndices. Sería NaO, pero o Na só ten número de oxidación +1, non +2 como esixiría este composto.
K_2O_2	Peróxido de potasio	O mesmo que no exemplo anterior.
MgO_2	Peróxido de magnesio	Se fora un óxido o magnesio tería número de oxidación +4, pero non o ten pois o seu número de oxidación fixo é +2.
CaO_2	Peróxido de calcio	O mesmo que no exemplo anterior.
Cu_2O_2	Peróxido de cobre(I)	Se fora óxido de cobre(II) sería CuO, e se fora óxido de cobre(I) sería Cu ₂ O.
ZnO_2	Peróxido de cinc	Se fora un óxido o cinc tería número de oxidación +4, pero non o ten pois o seu número de oxidación fixo é +2.

Hidruros metálicos: Metal + Hidróxeno (-1)

Nomenclatura Clásica: Noméanse cas palabras “hidruro” e o nome do metal cos subfixos -oso e -ico (como se indicou máis arriba). Se o número de oxidación do metal é único a terminación é -ico.

CoH_3 : hidruro cobaltico

Nomenclatura de Stock: Noméanse cas palabras “hidruro de” e o nome do metal seguido inmediatamente do número de oxidación co que actúa entre paréntese e con números romanos. Se o número de oxidación do metal é único non cómpre especificalo.

CuH : hidruro de cobre (I)

Nomenclatura de Sistemática ou estequiométrica: Noméanse cas palabras “hidruro de” precedido dun prefixo numeral e o nome do metal sen prefixo numeral, ao estar sempre na proporción 1.

GeH_4 : tetrahidruro de xermanio

Non-metais (n.o.-) & Hidróxeno (+1)

Os compostos do hidróxeno cos non metais seguintes, teñen nome propio na **nomenclatura clásica ou tradicional**: Boro, Carbono, Silicio, Nitróxeno, Fósforo, Arsénico e Antimonio. Os recomendados son os do paréntese.

Na **nomenclatura sistemática**, emprégase pref-hidruro de non-metal, aínda que esta forma está en desuso (IUPAC 2005)

	Nome común (IUPAC 2005)	Nome sistemático
BH ₃	Borano	Trihidruro de Boro
NH ₃	Amoníaco	Trihidruro de nitróxeno
PH ₃	Fosfina (Fosfano)	Trihidruro de fósforo
AsH ₃	Arsina (Arsano)	Trihidruro de arsénico
SbH ₃	Estibina (Estibano)	Trihidruro de antimonio
CH ₄	Metano	Tetrahidruro de carbono
SiH ₄	Silano	Tetrahidruro de silicio

O boro presenta a máis outros compostos como o diborano B₂H₆

Acedos hidracedos: H+Non-Metal (n.o-)

Combinacións do H (n.o. +1) cun elemento X situado á dereita do H na orde de escritura da IUPAC que pode ser do grupo 17 (halóxenos): F, Cl, Br, I (n.o. -1) ou do grupo 16 (calcóxenos ou anfíxenos): S, Se, Te (n.o. -2).

A súa fórmula será H_nX e serán compostos covalentes gasosos, que cando se disolven en auga dan disolucións acedas (ceden ións H^+ con facilidade: $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$), polo que se chaman hidracedos (sen osíxeno).

Son os únicos compostos binarios do H nos que este elemento se escribe á esquerda, polo que o nome do composto virá determinado polo elemento da dereita.

Para nomealos:

Como gas: non-metal-uro de hidróxeno

En disolución acuosa: acedo non-metal-hídrico

Compostos Binarios

Combinacións co Hidróxeno

	Como gas Clásica-Sistemática		Hidracidos (disolución acuosa)
HF	floruro de hidróxeno / fluorano	HF(aq)	acido fluorhídrico
HCl	cloruro de hidróxeno / clorano	HCl(aq)	acido clorhídrico
HBr	bromuro de hidróxeno / bromano	HBr(aq)	acido bromhídrico
HI	ioduro de hidróxeno / iodano	HI(aq)	acido iohídrico
H ₂ S	sulfuro de hidróxeno / sulfano	H ₂ S(aq)	acido sulfhídrico
H ₂ Se	seleniuro de hidróxeno / selano	H ₂ Se(aq)	acido selenhídrico
H ₂ Te	teleruro de hidróxeno / telano	H ₂ Te(aq)	acido telurhídrico

Compostos Binarios

Combinacións Metal & Non-metal

O non metal actúa case sempre cun único n.o. negativo dado nas seguintes táboas:

As combinacións de F, Cl, Br, I, S, Se e Te con metais chámanse SALES DE HIDRACEDOS (ou sales haloideas neutras ou sales binarias).

Grupo	Elementos	n.o.
17	F, Cl, Br, I, At	-1
16	S, Se, Te	-2
15	N, P, As, Sb	-3

Grupo	Elementos	n.o.
14	C, Si	-4
13	B	-3

Noméanse en Clásica: non-metal- uro metal-(ico ou oso)

Stock: non-metal-uro de metal (val)

Sistemática: pref-non-metal-uro de pref-metal

Compostos Binarios

Combinaciones Metal & Non-metal

	Clásica	De Stock	Sistemática
LiF	fluroruro lítico	fluroruro de litio	fluroruro de litio
CaF ₂	fluroruro cálcico	fluroruro de calcio	difluroruro de calcio
FeCl ₃	cloruro férrico	cloruro de ferro (III)	triclururo de ferro
Li ₃ N	nitruro lítico	nitruro de trilitio	nitruro de litio
MnS	sulfuro manganoso	sulfuro de manganeso (II)	monosulfuro de manganeso

Compostos Binarios

Combinacións Non-Metal & Non-Metal

Son compostos covalentes. O non metal da dereita é o que leva a terminación -URO.

Nom. Stock: non-metal-uro de non-metal (val)

Nom. Sistemática: pref-non-metal-uro de pref-non-metal

	De Stock	Sistemática
BrF	fluoruro de bromo (I)	monofluoruro de bromo
PCl ₃	cloruro de fósforo (III)	tricloruro de fósforo
PCl ₅	cloruro de fósforo (V)	pentacloruro de fósforo
CS ₂	sulfuro de carbono (IV)	disulfuro de carbono
CCl ₄	cloruro de carbono (IV)	tetracloruro de carbono
BrF ₃	fluoruro de bromo (III)	trifluoruro de bromo
SiC	carburo de silicio (IV)	carburo de silicio
NCl ₃	cloruro de nitróxeno (III)	tricloruro de nitróxeno

Compostos Non-Binarios

Hidróxidos: de fórmula xeral $M(OH)_n$

Oxoacedos: de fórmula xeral $H_xNM_yO_z$

Sales dos
oxoacedos:
Oxisales

Sales **neutras**: de
fórmula xeral $M_xNM_yO_z$

Sales **acedas**: de fórmula
xeral $M_xH_wNM_yO_z$

Metais (n.o.+) + Hidroxido (-1)

Son compostos ternarios formados por un ión metálico M^{+n} e o ión hidróxido OH^- , polo que son compostos iónicos. A súa fórmula é $M(OH)_n$, omitíndose n e os parénteses cando n vale 1. Tamén se lles chaman bases porque cando se disolven en auga liberan ión OH^- ($NaOH(aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$).

Nom. Tradicional: Hidróxido metal-ico (ou -oso) según proceda

Nom. Stock: hidróxido de metal (val)

Nom. Sistemática: pref-hidróxido de metal

Os hidróxidos dos metais alcalinos son moi solubles en auga (son bases moi fortes) e adoitan chamarse álcalis de xeito común.

A parte destas nomenclaturas, algúns deles teñen nome propio, como son: Sosa ($NaOH$), potasa (KOH) e a cal apagada ($Ca(OH)_2$).

Hai un caso especial que é o do hidróxido amónico: NH_4OH , que resulta de disolver o amoníaco na auga.

Compostos Non-Binarios

Hidróxidos

	Tradicional	De Stock	Sistemática
LiOH	hidróxido lítico	hidróxido de litio	hidróxido de litio
CuOH	hidróxido cuproso	hidróxido de cobre(I)	monohidróxido de cobre
Ba(OH) ₂	hidróxido bórico/ auga de barita	hidróxido de bario	hidróxido de bario
Fe(OH) ₃	hidróxido férrico /herrumbre ou orín	hidróxido de ferro (III)	trihidróxido de ferro
Pb(OH) ₄	hidróxido plúmbico	hidróxido de cumbo(IV)	tetrahidróxido de chumbo

Oxoacedos: de fórmula xeral $H_x N M_y O_z$

Para poder nomealos imos velos por familias xa que os elementos dunha mesma forman compostos con igual proporción de hidróxeno e osíxeno.

Dun xeito xeral imos tratar a nomenclatura:

Nom. Tradicional: noménanse empregando a palabra acedo seguido do nome do non-metal que pode ir precedido por prefixos e leva subfixos, así: **ac. sulfúrico H_2SO_4**

Nom. Sistemática (funcional): noménanse empregando a palabra acedo seguido do nome composto por: prefixo-oxo-nonmetal-ico e finalmente leva entre paréntese a súa valencia. Sempre se emprega o subfixo -ico.

Outro xeito que se emprega na sistemática é: prefixo-oxo-nonmetal-ato seguido de paréntese a súa valencia e logo de hidróxeno. Sempre se emprega o subfixo -ato.

ac. tetraoxosulfúrico (VI)

Tetraoxosulfato (VI) de hidróxeno



Na nomenclatura tradicional se fai uso dos prefixos : META, PIRO e ORTO.

Estes veñen a indicar a cantidade de auga que leva a fórmula do acedo correspondente:

META : só unha molécula de auga

PIRO: deshidratación. Perda dunha molécula de H_2O a partires de dous ORTO (val impar) ou dous META (val par).

ORTO: o que máis auga ten- 3 de H_2O (val impar) 2 H_2O (val par) a partires dos seus óxidos.

Outros prefixos que poderás ver algunha vez son:

Tioacedos: O prefixo tio diante do nome do acedo significa substitución de O polo S.

Peroxoacedos: O prefixo peroxo diante do nome dun acedo significa substitución dun -O- polo grupo -O-O- (peroxo).

Diacedo: Procede da suma dunha molécula de H_2O a dous óxidos ácidos (o tamén condensación de dúas moléculas de acedo con perda dunha de H_2O).

Grupo dos Halógenos: X = Cl, Br, I

N.O x	Fórmula	Tradicional	Sistemática
+1	HXO	ac. hipoXoso	ac. oxoXico (I) Ac. oxoXato(I) de hidróxeno
+3	HXO ₂	ac. Xoso	ac. dioxoXico (III) Ac. dioxoXato(III) de hidróxeno
+5	HXO ₃	ac. Xico	ac. trioxoXico (V) Ac. trioxoXato(V) de hidróxeno
+7	HXO ₄	ac. perXico	ac. tetraoxoXico (VII) Ac. tetraoxoXato(VII) de hidróxeno

Acidos Especiais

Fórmula	Tradicional	Sistemática
H ₅ IO ₆	ac. ortoperiódico	ac. pentaoxoiodico (VII) Ac. pentaoxoiodato (VII) de hidróxeno

Grupo dos Anfíxenos (Calcóxenos): X= S, Se e Te

N.O x	Fórmula	Tradicional	Sistemática
+2	H_2XO_2	ac. hipoXoso	ac. dioxoXico (II) Ac. dioxoXato(II) de hidróxeno
+4	H_2XO_3	ac. Xoso	ac. trioxoXico (IV) Ac. trioxoXato(IV) de hidróxeno
+6	H_2XO_4	ac. Xico	ac. tetraoxoXico (VI) Ac. tetraoxoXato (VI) de hidróxeno

Acidos Especiais

Fórmula	Tradicional	Sistemática
$H_2S_2O_7$	ac. piro-sulfúrico ou ac. disulfúrico	ac. heptaoxodisulfúrico (VI) Ac. heptaoxodisulfato (VI) de hidróxeno
$H_2S_2O_3$	ac. tiosulfúrico	ac. trioxodisulfúrico (II) Ac. trioxodisulfato (II) de hidróxeno
$H_2S_2O_5$	ac. piro-sulfuroso ou ac. disulfuroso	ac. pentaóxodisulfúrico (IV) Ac. pentaóxodisulfato (IV) de hidróxeno

Grupo do Nitroxoideos: N, P e As

Do Nitróxeno

N.Ox	Fórmula	Tradicional	Sistemática
+1	$\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$	ac. hiponitroso	ac. dioxodinitrico (I) Ac. dioxodinitrato(I) de hidróxeno
+3	HNO_2	ac. nitroso	ac. dioxonítrico (III) Ac. dioxonitrato(III) de hidróxeno
+5	HNO_3	ac. nítrico	ac. trioxonítrico (V) Ac. trioxonitrato (V) de hidróxeno

Compostos Non-Binarios

Oxoacedos

Grupo do Nitroxenoideos: N, P e As Do Fósforo (P) e Arsénico (As): X=P e As

N.Ox	Fórmula	Tradicional	Sistemática
+1	H_3XO_2	ac. ortohipoXoso ou Ac hipoXoso	ac. dioxoXico (I) Ac. dioxoXato(I) de hidróxeno
+3	H_3XO_3	ac. ortoXoso ou ac. Xoso	ac. trioxoXico (III) Ac. trioxoXato(III) de hidróxeno
+5	H_3XO_4	ac. ortoXico ou Ac Xico	ac. tetraoxoXico (V) Ac. tetraoxoXato (V) de hidróxeno

Acedos Especiais

Fórmula	Tradicional	Sistemática
$H_4X_2O_7$	ac. piroXico ou ac. diXico	ac. heptaoxodiXico (V) Ac. heptaoxodiXato (V) de hidróxeno
$H_4X_2O_5$	ac. piroXoso ou ac. diXoso	ac. pentaóxodiXico (III) Ac. pentaóxodiXato (III) de hidróxeno

As formas meta-acedos do P e As son igual que as do Nitróxeno, pero hai que pór META diante

Grupo do Carbonoideos: X=C e Si

N.Ox	Fórmula	Tradicional	Sistemática
+4	H_2CO_3	ac. carbónico	ac. trioxocarbónico (IV) Ac. trioxocarbonato (IV) de hidróxeno
+4	H_2SiO_3	ac. metasilícico	ac. trioxosilícico (IV) Ac. trioxosilicato (IV) de hidróxeno

Acedos Especiais

Fórmula	Tradicional	Sistemática
H_4SiO_4	ac. ortosilícico ou Ac silícico	ac. tetraoxosilícico (IV) Ac. tetraoxosilicato (IV) de hidróxeno
O silicio presenta moitas formulacións dos seus silicatos.		

Grupo do Térreos: o Boro (B)

N.Ox	Fórmula	Tradicional	Sistemática
+3	HBO_2	ac. metabórico	ac. dioxobórico (III) Ac. dioxoborato (III) de hidróxeno
+3	H_3BO_3	ac. ortobórico ou ac. bórico	ac. trioxobórico (III) Ac. trioxoborato (III) de hidróxeno
+3	$\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$	ac. pirobórico ou ac. tetrabórico	ac. heptaoxotetrabórico (III)

Oxoácidos de Metais: Cr e Mn

N.Ox	Fórmula	Tradicional	Sistemática
+6	H_2MnO_4	ac. mangânico	ac. tetraoxomanganico (VI) Ac. tetraoxomanganato (VI) de hidróxeno
+7	$HMnO_4$	Ac. permangânico	ac. tetraoxomanganico (VII) Ac. tetraoxomanganato (VII) de hidróxeno
+6	$H_2Cr_2O_7$	ac. dicrómico	ac. heptaoxodicromico (VI) Ac. heptaoxodicromato (VI) de hidróxeno
+6	H_2CrO_4	ac. crómico	ac. tetraoxocrómico (VI) Ac. tetraoxocromato (VI) de hidróxeno

Outros oxacidos

H_2SO_2	ac. sulfoxílico	$H_2S_2O_4$	ac. ditionoso
$H_2S_2O_6$	ac. ditiónico	H_6TeO_6	Ac ortotelúrico
$H_2S_2O_8$	ac. peroxodisulfúrico	H_3PO_3S	ac. monotiofosfórico
$H_2N_2O_2$	ac. hiponitroso	$H_3PO_2SO_2$	ac. ditiofosfórico
H_2NO_2	ac. nitroxílico	H_3POS_3	ac. tritiofosfórico
H_3PO_2	ac. hipofosforoso (fosfínico)		
H_3PO_5	ac. peroxofosfórico	$H_4P_2O_8$	ac. peroxodifosfórico
HVO_3	ac. metavanádico	H_3VO_4	ac. ortovanádico
H_2WO_4	ac. wolfrâmico	H_2MoO_4	ac. molíbdico
H_2ReO_4	ac. rénico	$HReO_4$	ac. perrénico
H_2TcO_4	ac. técnico	$HTcO_4$	ac. pertécnico
$HOCN$	ac. ciánico	$HNCO$	ac. Isociánico
$HSCN$	ac. tiociánico	$HNCS$	ac. isotiociánico

Como sacar o nome a partir da fórmula?

No caso da nomenclatura tradicional só temos o método memorístico.... que non ocorre o mesmo na sistemática. Pero como "Truco" podemos empregar o que segue:

Acedo fosfórico

Elemento central

Terminación en ICO, os números de oxidación maiores



NON, Porque non comenza por META



NON, Porque non comenza por PIRO ou DI

Compostos Non-Binarios

Sales dos Oxoacedos

Sales dos oxoacedos:

Para nomealos temos que ter en conta as nomenclaturas, así:

Nom. Tradicional: os prefixos HIPO- e PER- consérvanse, os subfixos dos acedos -OSO pasan a ser nas sales -ITO e os -ICO pasan a -ATO. Ao metal se lle pode nomear como en tradicional ou en stock.

Nom. Sistemática: Empréganse a nomenclatura dos acedos coas terminacións en -ATO e despois do metal vai a valencia deste como en Stock.

Como exemplo: KClO_4 – perclorato potásico ou tetraoxoclorato (VII) de potasio

No caso das sales acedas empréganse tanto a palabra HIDRÓXENO no comenzo do nome, tanto en Tradicional como sistemática, e na tradicional tamén se usa ao final do nome e antes do metal a palabra ACEDO.

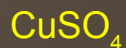
Como exemplo: NaH_2PO_4 – dihidroxenofosfato de sodio, fosfato diacido de sodio ou dihidroxenotetraoxofosfato (V) de sodio.

Na nomenclatura sistemática se bota man de prefixos numerais: Bis- (2), tris- (3) e tetrakis- (4) para indicar o número de veces que se repite o aniión. Por exemplo: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tris[tetraoxosulfato (VI)] de aluminio, outro:

$\text{Pb}(\text{H}_2\text{PO}_4)_4$ – tetrakis[dihidroxenofosfato (V)] de chumbo (IV)

Sales **neutras**: de fórmula xeral $M_x N M_y O_z$

Resultan de substituír **TODOS** os hidróxenos do acedo por metais.



Nom. Tradicional: Hai xofre, osíxeno e cobre. O número de hidróxenos do acedo sulfúrico son 2, polo tanto o número de oxidación do Cu é +2- o seu nome é sulfato de cobre (II)

Nom. sistemática: Hai xofre, osíxeno e cobre. O número de oxidación do xofre é +6, polo tanto o número de oxidación do Cu é +2 ao facer a suma dos números de oxidación, polo tanto tetraoxosulfato(VI) de cobre (II)

Sales **acedas**: de fórmula xeral $M_x H_w N M_y O_z$

Resultan de substituír **ALGÚNS** dos hidróxenos do acedo por metais, polo tanto só se poden dar en acedos poliacedos (máis dun H).



Nom. Tradicional: Hai fósforo, hidróxeno, osíxeno e chumbo. O número de hidróxenos do acedo fosfórico son 3, polo tanto o número de oxidación do Pb é +2 - o seu nome é hidroxenofosfato de chumbo (II)

Nom.sistemática: Hai fósforo, hidróxeno, osíxeno e chumbo. O número de oxidación do fósforo é +5, polo tanto o número de oxidación do Pb é +2 ao facer a suma dos números de oxidación; o seu nome será hidroxenotetraoxofosfato(V) de chumbo (II)

A IUPAC (2005) recomenda non facer uso do subnome „acedo“ e tampouco o prefixo „bi“. Este último o considera de valía só no nome de substancias populares-extendidas (bicarbonato de sodio, bisulfito de sodio, etc)

Formular sales a partir do nome:

Carbonato de estaño (IV)

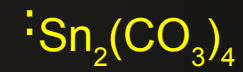


Carbonato ven de ac.
Carbónico:
 H_2CO_3

Como non leva a palabra acedonen hidróxeno quito todos os hidróxenos



Xuntamos



Simplificamos



Formular sales a partir do nome:

hidroxenotrioxosulfato(IV) de aluminio



Leva un H

Un S⁺⁴

Tres osíxenos



Xuntamos



Simplificamos



Compostos Non-Binarios

Sales dos Oxoácidos

Algúns exemplos:

$\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$	bis[hidrogenotetraoxosulfato (VI)] de hierro (II) hidrogenosulfato de hierro (II) sulfato ácido de hierro (II) (en desuso)
$\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$	tris[hidrogenotetraoxosulfato (VI)] de hierro (III) hidrogenosulfato de hierro (III) sulfato ácido de hierro (III) (en desuso)
$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	bis[hidrogenotrioxocarbonato (IV)] de calcio hidrogenocarbonato de calcio carbonato ácido de calcio (en desuso)
$\text{Cu}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	bis[dihidrogenotetraoxofosfato (V)] de cobre (II) dihidrogenofosfato de cobre (II) fosfato diácido de cobre (II) (en desuso)
$\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$	bis[hidrogenotrioxosulfato (IV)] de calcio hidrogenosulfito de calcio sulfito ácido de calcio (en desuso)