

FORMULACIÓN INORGÁNICA

1 – ESTADOS DE OXIDACIÓN

ESTADOS DE OXIDACIÓN DE LOS ELEMENTOS:

a) el hidrógeno con los metales presenta el nº de oxidación -1

b) el fluor solo actúa con el nº de oxidación -1

c) el nº de oxidación del oxígeno es -2 , excepto:

– en los peróxidos (-1)

– en los superóxidos ($-1/2$)

– compuestos con el fluor ($+1$, $+2$)

ESTADOS DE OXIDACIÓN DE LOS COMPUESTOS

- El estados de oxidación de cualquier elemento libre no combinado es cero. H_2 , O_2 , Cl_2 , S_8 ...
- La carga de un ión monoatómico simple corresponde al estados de excitación del elemento.

$Cl - (-I) \quad Cu + (+I)$

La carga de un ión poliatómico es la suma de los estados de oxidación de los elementos

$SO_4 -2 \quad S (VI) \quad O (-II) \quad 6 + 4 (-2) = -2$

- En los compuestos neutros la suma de los estados de oxidación de todos los átomos es cero.

$HClO_3 \quad H (-I) \quad Cl (+VII) \quad O (-I) \quad -1 + 7 + 3 (-2) = 0$

2 – IONES

CATIONES MONOATÓMICOS

K^+	catión potasio
Cu^+	catión cobre (I)
Cu^{2+}	catión cobre (II)

ANIONES MONOATÓMICOS

H^-	hidruro
S^{2-}	sulfuro
As^{3-}	arseniuro
C^{4-}	carburo

CATIONES POLIATÓMICOS

NO ⁺	catión (mono)oxonitrogeno (III)	catión nitrosilo
NO ₂ ⁺	catión dioxonitrogeno (V)	catión nitroílo

3 – COMBINACIONES BINARIAS

NOMENCLATURA

Se escribe primero el símbolo del elemento menos electronegativo (nº de oxidación positivo) y luego el símbolo del mas electronegativo (nº de oxidación negativo).

Se nombra primero el elemento mas electronegativo, terminado en -uro, luego la preposición de y el elemento menos electronegativo. Después, si el nº de oxidación (positivo) del menos electronegativo es variable, se añade al final el nº de oxidación en números romanos (stock) o al principio un prefijo mono-, di-, tri-, tetra-,,, hemi-(1/2), sesqui- (3/2)... (sistemática).

(situado mas a la derecha de la tabla)-uro de (situado mas la izquierda)

METAL CON NO METAL

(no metal, mas electronegativo)-uro de (metal, menos electronegativo)

FeCl ₂	Fe II Cl -I	Cloruro de hierro (II)	Dicloruro de hierro
FeCl ₃	Fe III Cl -I	Cloruro de hierro (III)	Tricloruro de hierro
MnS	Mn II S -II	Sulfuro de manganeso (II)	Monosulfuro de manganeso
CaCl ₂	Ca II Cl -I	Cloruro de calcio	

COMBINACIÓN ENTRE NO METALES

Según la siguiente secuencia de menos a mas electronegativos:

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

Se escribe primero el símbolo mas a la izquierda, y se nombra primero el elemento mas a la derecha.

BrF ₅	Br V F -I	Fluoruro de bromo (V)	Pentafluoro de bromo
IBr ₃	I III Br -I	Bromuro de yodo (III)	Tribromuro de yodo
IBr ₅	I V Br -I	Bromuro de yodo (V)	Pentabromuro de yodo
SF ₆	S VI F -I	Fluoruro de azufre (VI)	Hexafluoruro de azufre
CS ₂	C IV S -I	Sulfuro de carbono (IV)	Disulfuro de carbono

COMBINACIÓN CON EL HIDRÓGENO

a) HIDRÓGENO Y METAL

grupo 1	M I H -I	Hidruro de (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr)
grupo 2	M II H ₂ -I	Hidruro de (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra)

grupo 13	M III H3 -I	Hidruro de (Al, Ga)
grupo 14	M IV H4 -I	Hidruro de (Ge, Sn, Pb)

b) HIDRÓGENO Y NO METAL (según la secuencia de menos a mas electronegativo)

B, Si, C, Sb, As, P, N, H-I, O

H ₂ O	agua	
NH ₃	amoníaco	trihidruro de nitrógeno (III)
PH ₃	fosfina	trihidruro de fósforo (III)
AsH ₃	arsina	trihidruro de arsénico (III)
SbH ₃	estibina	trihidruro de antimonio (III)
CH ₄	metano	tetrahidruro de carbono

H-I, Te-II, Se-II, S-II, I-I, Br-I, Cl-I, F-I (hidroácidos)

H ₂ S	sulfuro de hidrógeno	ácido sulfhídrico
H ₂ Se	seleniuro de hidrógeno	ácido selenhídrico
HI	yoduro de hidrógeno	ácido iodhídrico
HCl	cloruro de hidrógeno	ácido clorhídrico

COMBINACIÓN CON EL OXIGENO

Oxido de (elemento) X O-II

Oxido de (grupo 1) X-I O-II X₂ O

Oxido de (grupo 2) X-II O-II X O

Li ₂ O	óxido de litio		
Ba O	óxido de bario		
Pb O ₂	óxido de plomo (IV)	dióxido de plomo	
Cr ₂ O ₃	óxido de cromo (III)	trioxido de dicromo	Sesquioxido de cromo

PERÓXIDOS, SUPERÓXIDOS Y OZÓNIDOS

Los peróxidos se forman por la combinación de un ión peróxido (O₂⁻²), con no metales y metales, en este caso el n° de oxidación el oxígeno es -1. Los superóxidos es la combinación de un ión superóxido (O₂⁻), siendo el n° de oxidación del oxígeno es -1/2. Los ozónidos por combinación de iones O₃, solo son conocidos tres casos (KO₃, RbO₃, CsO₃)

	Peróxido (O ₂ ⁻²)	Superóxido (O ₂ ⁻)	Ozónidos (O ₃ ⁻)
Grupo 1 (I)	M ₂ O ₂	M O ₂	M O ₃
Grupo 2 (II)	M O ₂	M (O ₂) ₂	
N° oxidación del O	O -I	O -1/2	

Na ₂ O ₂	Peróxido de sodio	KO ₂	Superóxido de potasio
CaO ₂	Peróxido de calcio	Mg(O ₂) ₂	Superóxido de magnesio

H ₂ O ₂	Peróxido de hidrógeno Agua oxigenada	Rb O ₃	Ozónido de rubidio
-------------------------------	---	-------------------	--------------------

4 – COMPUESTOS PSEUDOBINARIOS O TERCARIOS

CATIONES POLIATÓMICOS

H ₃ O ⁺	catión hidronio
N H ₄ ⁺	catión amonio

ANIONES POLIATÓMICOS

N ₃ –	azida
SCN–	tiocianato
CN–	cianuro
C ₂ –2	acetiluro
OH–	hidroxido

KCN	cianuro de potasio
NH ₄ SCN	tiocianato de amonio
Cr (OH) ₃	hidróxido de cromo
Na N ₃	azida de sodio
NH ₄ OH	hidroxido de amonio

5 – HIDRÓXIDOS

Hidróxido de (elemento) X (OH)–I

NaOH	hidróxido de sodio	
Ca(OH) ₂	hidróxido de calcio	
Fe(OH) ₂	hidróxido de hierro (II)	dihidróxido de hierro

6 – OXOÁCIDOS

Formula general H_a X_b O_c X generalmente es un no metal (estado de oxidación positivo)

Nº de oxidación de X = (2c–a)/b

Según el nº de oxidación se utilizan los sufijos o prefijos siguientes (de menor a mayor nº):

Un nº de oxidación solo. –ico

Dos nº de oxidación.. –oso –ico

Mas de dos números. hipo-oso -oso -ico per-ico

OXOÁCIDOS DEL LOS HALOGENOS (GRUPO 17)

FLUOR			CLORO		
+1	HFO	Acido hipofluoroso	+1	HClO	Acido hipocloroso
			+3	HClO ₂	Acido cloroso
YODO			+5	HClO ₃	Acido clorico
+1	HIO	Acido hipoyodoso	+7	HClO ₄	Acido perclorico
+5	HIO ₃	Acido yodico			

OXOÁCIDOS DE LOS ANFÍGENOS (GRUPO 16)

AZUFRE					
+3	H ₂ S ₂ O ₄	Acido ditionoso	+5	H ₂ S ₂ O ₆	Acido ditiónico
+4	H ₂ SO ₃	Acido sulfuroso	+6	H ₂ SO ₄	Acido sulfúrico
+4	H ₂ S ₂ O ₅	Acido disulfuroso	+6	H ₂ S ₂ O ₇	Acido disulfúrico
SELENICO			TELURO		
+4	H ₂ SeO ₃	Acido selenioso	+4	H ₂ TeO ₃	Acido teluroso
+6	H ₂ SeO ₄	Acido selénico			
+6	H ₂ Se ₂ O ₇	Acido diselénico			

OXOÁCIDOS DE LOS NITROGENADOS (GRUPO 15)

NITROGENO			FOSFORO		
+1	H ₂ N ₂ O ₂	Acido hiponitroso	+1	H ₃ PO ₂	Acido hipofosforoso
+3	HNO ₂	Acido nitroso	+3	H ₃ PO ₃	Acido fosforoso o fosfónico
+5	HNO ₃	Acido nitrico	+3	H ₄ P ₂ O ₅	Acido difosforoso o difosfónico
			+5	HPO ₃	Acido metafosforico
ARSENICO			+5	H ₃ PO ₄	Acido fosfórico u ortofosforico
+3	H ₃ AsO ₃	Acido arsenioso	+5	H ₄ P ₂ O ₇	Acido difósforico
+5	H ₃ AsO ₄	Acido arsénico			

OXOÁCIDOS DEL CARBONO Y SILICIO

CARBONO			SILICIO		
+4	H ₂ CO ₃	Acido carbónico	+4	H ₂ SiO ₃	Acido metasilícico
			+4	H ₂ Si ₂ O ₅	Acido disilícico
			+4	H ₄ SiO ₄	Acido ortosilícico

OXOÁCIDOS DEL BORO

BORO		
+2	H ₄ B ₂ O ₄	Acido hipobórico

+3	HBO ₂	Acido metabórico
+3	H ₃ BO ₃	Acido (orto)bórico

OXOÁCIDOS DE METALES DE TRANSICIÓN

MANGANESO			CROMO		
+6	H ₂ MnO ₄	Acido mangánico	+6	H ₂ CrO ₄	Acido crómico
+7	HMnO ₄	Acido permangánico	+6	H ₂ Cr ₂ O ₇	Acido dicrómico

7 – PEROXOÁCIDOS Y TIOÁCIDOS

PEROXOÁCIDOS

Ácidos en los que se ha sustituido un grupo oxo (O²⁻), por un grupo peróxido (O₂²⁻).

Se les nombra añadiendo el prefijo peróxido- l nombre del oxoácido de procedencia.

OXOÁCIDOS		PEROXOÁCIDOS	
H ₂ SO ₄	Acido sulfúrico	H ₂ SO ₅ ó H ₂ SO ₃ (O ₂)	Acido peroxosulfúrico
H ₂ S ₂ O ₇	Acido disulfúrico	H ₂ S ₂ O ₈	Acido peroxodisulfúrico
H ₃ PO ₄	Acido fósforico	H ₃ PO ₅ ó H ₃ PO ₃ (O ₂)	Acido peroxofósforico
H ₄ P ₂ O ₇	Acido difosfórico	H ₄ P ₂ O ₈	Acido peroxodifosfórico
HNO ₃	Acido nítrico	HNO ₄ ó HNO ₂ (O ₂)	Acido peroxonítrico

Si se sustituye mas de un O²⁻ por grupos peróxido, habrá que indicarlo con los prefijos di-, tri-...

Oxoácido	HNO ₃	Acido nítrico
Peroxoácido	HNO ₄ ó HNO ₂ (O ₂)	Acido peroxonítrico
diperoxoacido	HNO ₅ ó HNO(O ₂)	Acido diperoxonítrico

TIOÁCIDOS

Ácidos en los que se ha sustituido un grupo oxo (O²⁻) por un grupo sulfuro (S²⁻).

Se nombran añadiendo el prefijo tio- al oxoácido correspondiente, además de los prefijos di-, tri... según cuantos oxígenos se hallan sustituido.

OXOACIDOS		TIOACIDOS	
H ₂ SO ₄	Acido sulfúrico	H ₂ S ₂ O ₃	Acido tiosulfúrico
H ₃ PO ₄	Acido fósforico	H ₃ PO ₃ S	Acido tiofósforico
		H ₃ PO ₂ S ₂	Acido ditiofósforico
		H ₃ PO ₃ S ₂	Acido tritiofósforico
		H ₃ PS ₄	Acido tetratiofósforico

8 – OXOANIONES

Derivan de los oxoácidos y se nombran sustituyendo las terminaciones -oso e -ico de los ácidos originales por -ito y -ato, respectivamente.

OXOACIDOS		OXOANIONES	
HClO	Acido hipocloroso	ClO ⁻	Ion hipoclorito
HClO ₂	Acido cloroso	ClO ₂ ⁻	Ion clorito
HClO ₃	Acido clorico	ClO ₃ ⁻	Ion clorato
HClO ₄	Acido perclorico	ClO ₄ ⁻	Ion perclorato

En ácidos con varios hidrógenos ionizables, que puede ceder en varias etapas sucesivas, es preciso establecer los hidrógenos ionizables que quedan en el anión.

OXOACIDOS		OXOANIONES	
H ₃ PO ₄	Acido fosfórico u ortofosforico	H ₂ PO ₄ ⁻	Ion dihidrógenofosfato
			HPO ₄ ²⁻ Ion hidrógenofosfato
			PO ₄ ³⁻ Ion fosfato
		H ₃ PO ₃	Acido fosforoso o fosfónico
			H ₂ PO ₃ ⁻ Ion hidrógenofosfanato ó hidrógenofosfito
			HPO ₃ ²⁻ Ion fosfanato ó fosfito
H ₃ PO ₂	Acido hipofosforoso	H ₂ PO ₂ ⁻	Ion fosfinato ó hipofosfito

9 – SALES

Son compuestos que resultan de la combinación de una especie canónica con una especie aniónica. Suelen ser la sustitución de los hidrógenos de los ácidos por metales.

Al ₂ (SO ₄) ₃	Sulfato de aluminio	Fe(BrO ₃) ₃	Bromato de hierro (III)
KMnO ₄	Permanganato de potasio	Sn(NO ₃) ₄	Nitrato de estaño (IV)
Fe(HSO ₄) ₂	Hidrógenosulfato de hierro (II)	NaHS	Hidrógenosulfuro de sodio
Al(H ₂ PO ₄) ₃	Dihidrógenofosfato de aluminio		

10 – ÓXIDOS, HIDRÓXIDOS Y SALES, MÚLTIPLES

Los óxidos e hidróxidos múltiples, se escriben primero los cationes en orden alfabético según sus símbolos. Se nombran como óxidos o hidróxidos dobles y los catines según el orden alfabético de sus nombres, indicando las proporciones de cationes y aniones con prefijos como di-, tri-, tetra-...

K ₂ MgO ₂	Dioxido (doble) de magnesio–dipotasio
AuKO ₂	Dióxido (doble) de oro–potasio
MgTiO ₃	Trióxido (doble) de magnesio–titanio
Na ₂ Pb(OH) ₆	Hexahidróxido (doble) de plomo– disodio

En las sales múltiples habrá varios aniones y cationes, se nombrarán y escribirán según el orden alfabético de sus nombres y símbolos. Las proporciones respectivas de aniones y cationes se indican con prefijos di-, tri-... En los oxoaniones, los prefijos di-, tri-, tetra-,, se sustituyen por bis-, tris-, tetrakis-...

NH ₄ SrF ₃	Trifluoruro (doble) de amonio–estroncio
CuK ₂ Mg ₂ (P ₂ O ₇) ₂	Bis(difosfato) de cobre–dimagnesio–dipotasio
Na ₆ ClF(SO ₄) ₂	Cloruro–fluoruro–bis(sulfato) de hexasodio

