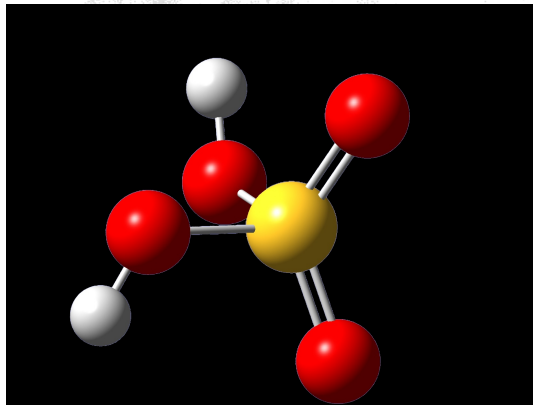




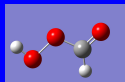
Formulación Inorgánica

QUÍMICA APLICADA. TEMA 2

Ingeniería Técnica Naval



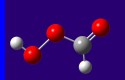
I. Introducción	2
II. Reglas nomenclatura	8
III. Comp. binarios sin oxígeno	9
IV. Comp. binarios con oxígeno	12
V. Hidróxidos	15
VI. Oxoácidos	16
VII. Oxoácidos	17
VIII. Oxoácidos	18
IX. Cationes	25
X. Aniones	27
XI. Sales	31



Enlace químico y número de oxidación

- 1.) **Enlaces químicos** o uniones entre los diferentes átomos que forman las moléculas. Los átomos comparten algunos de sus electrones.
- 2.) Hay átomos que tienden a **ceder electrones**, átomos electropositivos y otros a **captarlos**, átomos electronegativos.
- 3.) Esta **tendencia a ceder o captar electrones** depende del átomo con que vayan a combinarse.
- 4.) **Número de oxidación** o valencia es el número de electrones cedidos o captados por un átomo en su combinación con otro para formar un enlace.





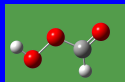
Número de oxidación

átomo que capta electrones \longrightarrow n. oxidación negativo
átomo que cede electrones \longrightarrow n. oxidación positivo

Ejemplo HCl, Cl(-I) y H(+I)

- 5.) Un mismo átomo puede tener más de un número de oxidación, según la electronegatividad del átomo con que se combine.
- 6.) ¿Como determinar el número de oxidación de un elemento a partir de su fórmula química?





¿Como determinar el número de oxidación?

- 6.1.) El n. oxidación de átomos aislados es cero. H, Cl₂...
- 6.2.) En toda molécula la suma de los n. oxidación es cero.
H₂S, H(+I) y S(-II), 2(+1)+(-2)=0.
- 6.3.) En moléculas neutras la suma n. oxidación positivos = la suma n.oxidación negativos.
- 6.4.) El O actúa con n. oxidación (-II), excepto en los peróxidos, (-I).
La excepción está cuando se combina con el F, (+II).

óxido	CaO	(+2)+(-2)=0
peróxido	CaO ₂	(+2)+2(-1)=0
con F	OF ₂	(+2)+2(-1)=0





¿Como determinar el número de oxidación?

6.7.) El H con un no metal, n. oxidación (+I) y con un metal (-I).

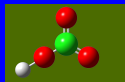
H_3N	H	(+I)	N	(-III)
H_2S	H	(+I)	S	(-II)
MgH_2	Mg	(+II)	H	(-I)
AlH_3	Al	(+III)	H	(-I)

6.8.) Los **no metales** suelen tener n. oxidación **negativo** y los **metales positivo**.

AgI	Ag	(+I)	I	(-I)
CaCl_2	Ca	(+II)	Cl	(-I)
ZnS	Zn	(+II)	S	(-II)

6.9.) Los **no metales** con O tienen n. oxidación **positivo**.

Cl_2O	Cl	(+I)	O	(-II)
B_2O_3	B	(+III)	O	(-II)
P_2O_5	P	(+V)	O	(-II)



¿Como determinar el número de oxidación?



6.10.) Cuando un **no metal** se combina con un **metal** lo hace con el **n. oxidación menor**.

KI		K	(+I)		I	(-I)
PbI ₂		Pb	(+II)		I	(-I)
ZnS		Zn	(+II)		S	(-II)

6.11.) El **n. oxidación positivo** de un elemento químico es como máximo igual al número de electrones que hay en la última capa de su configuración electrónica.

6.12.) El **n. oxidación negativo** como máximo igual al número de electrones que faltan para llenar dicha capa.

Cl $1s^2 2s^2 2p^5$ tendrá (+VII) y (-I)





¿Como determinar el número de oxidación?

Ejemplos

HNO_3	H(+I) O(-II) N(x) $1+x+3(-2)=0$	$x=5$	N(+V)
KClO_3	K(+I) O (-II) Cl(x) $1+x+3(-2)=0$	$x=5$	Cl (+V)
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	K (+I) O (-II) Cr (x) $2(1)+2x+7(-2)=0$	$x=6$	Cr (+VI)
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	H(+I) O(-II) N(x) S(y) $x+4(1)=+1$ $y+4(-2)=-2$	$x=-3$ $y=6$	N (-III) S(+VI)

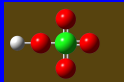


Prefijos y sistema Stock

- 1.) Nomenclatura: la IUPAC recomienda indicar las proporciones en que se encuentran los elementos en una fórmula química:
- **Prefijos griegos** (**mono**, **di**, **tri**, **tetra**, **penta**, **hexa**, **hepta**,...), **hemi** (1/2) y **sesqui** (3/2). Si resulta innecesario el prefijo **mono** puede omitirse.
 - El **sistema de Stock**, el n. oxidación del elemento se indica en números romanos y entre paréntesis después del nombre del elemento.

Para un elemento con n. oxidación constante se puede omitir el prefijo o (n).

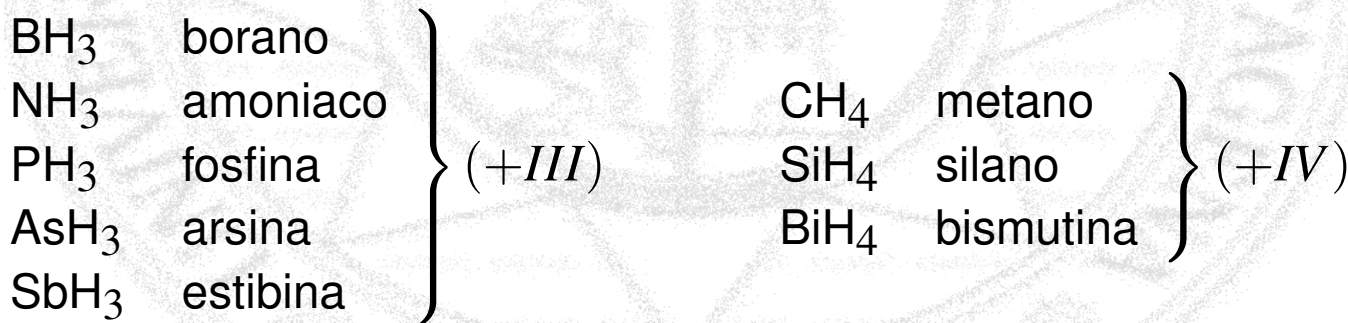
- 2.) La IUPAC considera no recomendables los **prefijos oso/ico**.
- 3.) **El elemento más electropositivo** se colocará a la izquierda.

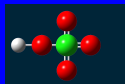


Hidruros XH_n

	<i>(Prefijo+) Hidruro de X</i>	<i>Hidruro de X(n)</i>
NaH	hidruro de sodio	
BeH ₂	dihidruro de berilio	hidruro de berilio
SnH ₄	tetrahidruro de estaño	hidruro de estaño(IV)

IUPAC acepta **nombres tradicionales**:





Hidrácidos XH_n ($X = F, Cl, Br, I, S, Se$ y Te)

	<i>ácido X + hídrico</i>	<i>X + uro de hidrógeno</i>
HF	ácido fluorhídrico	fluoruro de hidrógeno
HCl	ácido clorhídrico	cloruro de hidrógeno
HBr	ácido bromhídrico	bromuro de hidrógeno
HI	ácido yodhídrico	yoduro de hidrógeno
H ₂ S	ácido sulfhídrico	sulfuro de hidrógeno
H ₂ Se	ácido selenhídrico	seleniuro de hidrógeno
H ₂ Te	ácido telurhídrico	telururo de hidrógeno



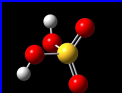
Otras M_nN_m

	$Pr_1 + N + uro$ de $Pr_2 + M$	$N + uro$ de $M(m)$
FeCl ₂	dicloruro de hierro	cloruro de hierro(II)
FeCl ₃	tricloruro de hierro	cloruro de hierro(III)
CuBr	monobromuro de cobre	bromuro de cobre(I)
CuBr ₂	dibromuro de cobre	bromuro de cobre(II)
MnS	monosulfuro de manganeso	sulfuro de mang.(II)
MnS ₂	disulfuro de manganeso	sulfuro de mang.(IV)
BN	nitruro de boro	
IF ₇	heptafluoruro de yodo	fluoruro de yodo(VII)
BrF	monofluoruro de bromo	fluoruro de bromo(I)
BrF ₃	trifluoruro de bromo	fluoruro de bromo(III)
BrF ₅	pentafluoruro de bromo	fluoruro de bromo(V)
As ₂ Se ₃	triseleniuro de diarsénico	seleniuro de arsénico(III)
As ₂ Se ₅	pentaseleniuro de diarsénico	seleniuro de arsénico(V)



Óxidos X_mO_n

	$Pr_1 + \text{óxido de } Pr_2 + X$	óxido de $X (n)$
Li_2O	óxido de litio	
BeO	óxido de berilio	
CoO	monóxido de cobalto	óxido de cobalto (II)
Co_2O_3	trióxido de dicobalto	óxido de cobalto (III)
N_2O	óxido de dinitrógeno hemióxido de nitrógeno	óxido de nitrógeno (I)
NO	monóxido de nitrógeno	óxido de nitrógeno (II)
N_2O_3	trióxido de dinitrógeno sesquióxido de nitrógeno	óxido de nitrógeno (III)
NO_2	dióxido de nitrógeno	óxido de nitrógeno (IV)
N_2O_4	tetraóxido de dinitrógeno	óxido de nitrógeno (IV)
N_2O_5	pentaóxido de dinitrógeno	óxido de nitrógeno (V)
MnO	óxido de manganeso	óxido de manganeso (II)



Óxidos dobles

	<i>Pr₁ + óxido (doble) de Pr₂ + X (n) y Pr₃ + Y (m)</i>
$Fe_3O_4 = FeO + Fe_2O_3$	tetraóxido (doble) de hierro (II) y dihierro (III)
$Pb_3O_4 = 2 PbO + PbO_2$	tetraóxido (doble) de diplo mo(II) y plomo (IV)
$FeKO_2 = 1/2 Fe_2O_3 + KO$	dióxido (doble) de hierro (II) y potasio
$Na_2PbO_2 = Na_2O + PbO$	dióxido (doble) de sodio y plomo (II)

- Orden de cationes, de izquierda a derecha:
- Creciente el número de oxidación.
 - A igual número de oxidación, el de mayor Z.
 - Finalmente los poliatómicos.



Peróxidos

—O—O—	Peróxido de X(n)	
K_2O_2	peróxido de potasio	
H_2O_2	peróxido de hidrógeno	agua oxigenada
BaO_2	peróxido de bario	
CuO_2	peróxido de cobre(II)	
ZnO_2	peróxido de zinc	





Hidróxidos: $M(OH)_n$

	<i>Pref.+hidróxido de M / hidróxido de M (n)</i>
NaOH	hidróxido de sodio
Pb(OH) ₄	tetra hidróxido de plomo hidróxido de plomo (IV)
Mo(OH) ₂	di hidróxido de molibdeno hidróxido de molibdeno (II)
KCu(OH) ₃	trihidróxido (doble) de potasio y cobre (II)



Nomenclatura IUPAC y Stock.

Fórmula: $H_aX_bO_c$

X es normalmente un no metal, aunque a veces puede ser un metal de transición con un número de oxidación elevado.

IUPAC

(Prefijo+) OXO + X + ATO (x) de hidrógeno

H_2SO_4 tetraoxosulfato(VI) de hidrógeno

H_2SO_3 trioxosulfato(IV) de hidrógeno

Stock

Ácido (prefijo+) OXO + X + ICO (x)

H_2SO_4 ácido tetraoxosulfúrico(VI)

H_2SO_3 ácido trioxosulfúrico(IV)



Nomenclatura tradicional.

1– Si existen dos estados de oxidación se usan las terminaciones

oso e **ico**.

hipo X + **oso** menor n

X + **oso**

X + **ico**

per X + **ico** mayor n

2– Para igual número de oxidación según el grado de hidratación:

meta menor contenido en agua

orto mayor contenido en agua

3– Para indicar el grado de polimerización:

di/piro se forma con 2 moléculas de ácido

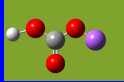
tri se forma con 3 moléculas de ácido

tetra ...



Grupo VIIa → Cl y Br

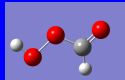
I	HClO	ác. hipocloroso	ác. monoxoclórico (I)
III	HClO ₂	ác. cloroso	ác. dioxoclórico (III)
V	HClO ₃	ác. clórico	ác. trioxoclórico (V)
VII	HClO ₄	ác. perclórico	ác. tetraoxoclórico (VII)
I	HBrO	ác. hipobromoso	ác. monoxobromico (I)
III	HBrO ₂	ác. bromoso	ác. dioxobromico (III)
V	HBrO ₃	ác. brómico	ác. trioxobromico (V)
I	HIO	ác. hipoyodoso	ác. monoxoiódico (I)
V	HIO ₃	ác. yódico	ác. trioxoiódico (V)
VII	HIO ₄	ác. metaperyódico	ác. tetraoxoiódico (VII)
VII	H ₅ IO ₆ = HIO ₄ + 2H ₂ O	ác. ortoperyódico	ác. hexaoxoiódico (VII)
VII	H ₄ I ₂ O ₉ = 2(HIO ₄) + H ₂ O	ác. piroyódico	ác. nonadiiódico (VII)



Grupo VIa → S

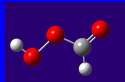
II	H_2SO_2	ácido sulfoxílico	ác. dioxosulfúrico(II)
III	$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$	ácido ditionoso	ác. tetraoxodisulfúrico(III)
IV	H_2SO_3	ácido sulfuroso	ác. trioxosulfúrico(IV)
IV	$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_5$	ácido pirosulfuroso $2(\text{H}_2\text{SO}_3) - \text{H}_2\text{O}$	ác. pentaoxodisulfúrico(IV)
V	$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$	ácido ditiónico	ác. hexaodisulfúrico(V)
VI	H_2SO_4	ácido sulfúrico	ác. tetraoxosulfúrico (VI)
VI	$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$	ácido pirosulfúrico $2(\text{H}_2\text{SO}_4) - \text{H}_2\text{O}$	ác. heptaodisulfúrico(VI)





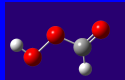
Grupo VIa → Se y Te

IV	H_2SeO_3	ácido selenioso
VI	H_2SeO_4	ácido selénico
VI	$\text{H}_2\text{Se}_2\text{O}_7$	ácido piroselénico
IV	H_2TeO_3	ácido teluroso
VI	H_2TeO_4	ácido telúrico (no es estable)
VI	H_6TeO_6	ácido ortotelúrico



Grupo Va \rightarrow N, P y As

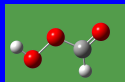
I	$\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$	ácido hiponitroso	ác. dioxodinitrico(I)
II	H_2NO_2	ácido nitroxílico	ác. dioxonitrico(II)
III	HNO_2	ácido nitroso	ác. dioxonitrico(III)
V	HNO_3	ácido nítrico	ác. trioxonitrico(V)
III	H_3AsO_3	ácido ortoarsenioso	ác. trioxoarsénico(III)
V	H_3AsO_4	ácido (orto) arsénico	ác. tetraoxoarsénico(V)



Grupo Va → N, P y As

I	H_3PO_2	ácido hipofosforoso	ác. dioxofosfórico(I)
III	H_3PO_3	ácido (orto) fosforoso	ác. trioxofosfórico(III)
III	HPO_2	ácido metafosforoso	ác. dioxofosfórico(III)
IV	$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_6$	ácido hipofosfórico	ác. hexaoxidifosfórico(IV)
V	H_3PO_4	ácido (orto) fosfórico	ác. tetraoxofosfórico(V)
V	HPO_3	ácido metafosfórico	ác. trioxofosfórico(V)
	difosforoso	$2(\text{H}_3\text{PO}_3) - \text{H}_2\text{O}$	$= \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_5$
	difosfórico	$2(\text{H}_3\text{PO}_4) - \text{H}_2\text{O}$	$= \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
	trifosfórico	$3(\text{H}_3\text{PO}_4) - 2(\text{H}_2\text{O})$	$= \text{H}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$





Grupos IVa → C y Si, IIIa → B

IV	H_2CO_3	ácido carbónico
IV	H_4SiO_4	ácido ortosilícico
IV	$(\text{H}_2\text{SiO}_3)_n$	ácidos metasilícicos
II	$\text{H}_4\text{B}_2\text{O}_4$	ácido hipobórico
III	H_3BO_3	ácido ortobórico
III	$(\text{HBO}_2)_n$	ácidos metabóricos



Grupos VIIb \rightarrow Mn, VIb \rightarrow
Cr, Vb \rightarrow V

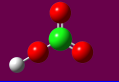
VI	H_2MnO_4	ácido mangánico
VII	HMnO_4	ácido permangánico
VI	H_2CrO_4	ácido crómico
VI	$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	ácido dicrómico
V	HVO_3	ácido metavanádico
V	H_3VO_4	ácido ortovanádico
V	$\text{H}_3\text{V}_3\text{O}_9$	ácido trivanádico
V	$\text{H}_6\text{V}_{10}\text{O}_{28}$	ácido decavanádico



Monoatómicos y poliatómicos

	Ion X (n)	
H ⁺	ion hidrógeno	
Ni ²⁺	ion níquel (II)	ion níqueloso
Ni ³⁺	ion níquel (III)	ion níquelico
	cación Pr+X (n)	
NO ⁺	cation nitrosilo	cation monoxo nitrógeno (III)
NO ₂ ⁺	cation nitroilo	cation dioxo nitrógeno (V)
VO ⁺	ion vanadilo (III)	ion monoxo vanadio (III)
VO ²⁺	ion vanadilo (IV)	ion monoxo vanadio (IV)
SO ²⁺	ion sulfinilo o tionilo	ion monoxo azufre (IV)
SO ₂ ⁺	ion sulfonilo o sulfirilo	ion dioxo azufre (VI)

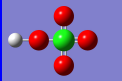




Poliatómicos

	Nombre común
NH_4^+	ion amonio
H_3O^+	ion oxonio
PH_4^+	ion fosfonio
H_3S^+	ion sulfonio
AsH_4^+	ion arsonio
H_3Se^+	ion selenonio
SbH_4^+	ion estibonio
H_2F^+	ion fluoronio
H_2I^+	ion yodonio

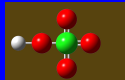




Aniones monoatómicos

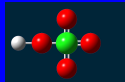
	Ion X+URO		Ion X+URO
H^-	ion hidru <u>ro</u>	Br^-	ion brom <u>ro</u>
N^{3-}	ion nitr <u>ro</u>	D^-	ion deuter <u>ro</u>
I^-	ion yod <u>ro</u>	P^{3-}	ion fosf <u>ro</u>
F^-	ion flor <u>ro</u>	S^{2-}	ion sulf <u>ro</u>
C^{4-}	ion carb <u>ro</u>	Cl^-	ion clor <u>ro</u>
Se^{2-}	ion seleni <u>ro</u>	Si^{4-}	ion silici <u>ro</u>
Te^{2-}	ion telur <u>ro</u>		





Aniones de oxoácidos

I	ClO^-	ion hipoclorito	ion monoxoclorato(I)
III	ClO_2^-	ion clorito	ion dioxoclorato(III)
V	ClO_3^-	ion clorato	ion trioxoclorato(V)
VII	ClO_4^-	ion perclorato	ion tetraoxoclorato(VII)
IV	CO_3^{2-}	ion carbonato	ion trioxocarbonato(IV)
V	PO_4^{3-}	ion fosfato	ion tetraoxofosfato(V)
IV	SO_3^{2-}	ion sulfito	ion trioxosulfato(IV)
VI	SO_4^{2-}	ion sulfato	ion tetraoxosulfato(VI)
III	NO_2^-	ion nitrito	ion dioxonitrato(III)
V	NO_3^-	ion nitrato	ion trioxonitrato(V)
VII	MnO_4^-	ion permanganato	ion tetraoxomanganato(VII)
VI	MnO_4^{2-}	ion manganato	ion tetraoxomanganato(VI)
VII	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	ion dicromato	ion heptaoxidicromato(VII)



Aniones de oxoácidos

HS^-	ion hidrógenosulfuro	
HSO_4^-	ion hidrógenosulfato	ion hidrógenotetraoxosulfato(VI)
H_2PO_4^-	ion hidrógenofosfato	ion hidrógenotetraoxofosfato(V)





Aniones de hidróxidos

$[(\text{OH})\text{Cl}]^{2-}$	anion hidroxicloruro
$[(\text{OH})_2\text{CO}_3]^{4-}$	anion dihidroxicarbonato
$[(\text{OH})_4\text{SO}_4]^{6-}$	anion tetrahidroxisulfato
$[(\text{OH})\text{I}]^{2-}$	anion hidroxiyoduro
$[(\text{OH})\text{NO}_3]^{2-}$	anion hidroxinitrato
$[(\text{OH})_3\text{Cl}]^{4-}$	anion trihidroxicloruro
$[(\text{OH})\text{ClO}_3]^{2-}$	anion hidroxiclorato
$[(\text{OH})\text{SO}_4]^{3-}$	anion hidroxisulfato

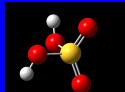




Sales neutras

Na_2SO_3	sulfito sódico trioxosulfato(IV) de sodio
$\text{Al}(\text{BrO}_3)_3$	bromato de aluminio trioxobromato(V) de aluminio
$\text{Co}(\text{NO}_3)_2$	nitrato de cobalto (II) bistrioxonitrato(V) de cobalto
$\text{Sn}(\text{MnO}_4)_4$	permanganato de estaño (IV) tetraquistetraoxomanganato(VII) de estaño
MgB_4O_7	tetraborato de magnesio heptaoxotetraborato(III) de magnesio
BaCrO_4	cromato de bario tetraoxocromato(VI) de bario





Sales ácidas

NaHSO_4	hidrógenosulfato de sodio hidrógenotetraoxosulfato(VI) de sodio
NaHCO_3	hidrógenocarbonato de sodio hidrógenotrioxocarbonato(IV) de sodio
$\text{Ca}(\text{HS})_2$	hidrógenosulfuro de calcio bishidrógenosulfuro de calcio
$\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$	hidrógenosulfato de Fe(II) bishidrógenotetraoxosulfato(VI) de hierro
$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	dihidrógenofosfato de calcio bisdihidrógenotetraoxofosfato (V) de calcio

