

# CB041 Química y Electroquímica

---

Departamento de Química

## T5A: Número de oxidación y Nomenclatura Inorgánica



Dra. Adriana Romero

Depende

TO MAN

DAV

# TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

<http://www.periodni.com/es/>

GRUPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PERIODO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	<b>H</b> 1.0079 HIDRÓGENO																	<b>He</b> 4.0026 HELIO
2	<b>Li</b> 6.941 LITIO	<b>Be</b> 9.0122 BERILIO											<b>B</b> 10.811 BORO	<b>C</b> 12.011 CARBONO	<b>N</b> 14.007 NITRÓGENO	<b>O</b> 15.999 OXÍGENO	<b>F</b> 18.998 FLÚOR	<b>Ne</b> 20.180 NEÓN
3	<b>Na</b> 22.990 SODIO	<b>Mg</b> 24.305 MAGNESIO											<b>Al</b> 26.982 ALUMINIO	<b>Si</b> 28.086 SILICIO	<b>P</b> 30.974 FÓSFORO	<b>S</b> 32.065 AZUFRE	<b>Cl</b> 35.453 CLORO	<b>Ar</b> 39.948 ARGÓN
4	<b>K</b> 39.098 POTASIO	<b>Ca</b> 40.078 CALCIO	<b>Sc</b> 44.956 ESCANDIO	<b>Ti</b> 47.867 TITANIO	<b>V</b> 50.942 VANADIO	<b>Cr</b> 51.996 CROMO	<b>Mn</b> 54.938 MANGANESO	<b>Fe</b> 55.845 HIERRO	<b>Co</b> 58.933 COBALTO	<b>Ni</b> 58.693 NÍQUEL	<b>Cu</b> 63.546 COBRE	<b>Zn</b> 65.38 CINCO	<b>Ga</b> 69.723 GALIO	<b>Ge</b> 72.64 GERMANIO	<b>As</b> 74.922 ARSENICO	<b>Se</b> 78.96 SELENIO	<b>Br</b> 79.904 BROMO	<b>Kr</b> 83.798 KRIPTÓN
5	<b>Rb</b> 85.468 RUBIDIO	<b>Sr</b> 87.62 ESTRONCIO	<b>Y</b> 88.906 YTRIO	<b>Zr</b> 91.224 CIRCONIO	<b>Nb</b> 92.906 NIOBIO	<b>Mo</b> 95.96 MOLIBDENO	<b>Tc</b> (98) TECNECIO	<b>Ru</b> 101.07 RUTENIO	<b>Rh</b> 102.91 RODIO	<b>Pd</b> 106.42 PALADIO	<b>Ag</b> 107.87 PLATA	<b>Cd</b> 112.41 CADMIO	<b>In</b> 114.82 INDIO	<b>Sn</b> 118.71 ESTAÑO	<b>Sb</b> 121.76 ANTIMONIO	<b>Te</b> 127.60 TELURO	<b>I</b> 126.90 YODO	<b>Xe</b> 131.29 XENÓN
6	<b>Cs</b> 132.91 CESIO	<b>Ba</b> 137.33 BARIO	<b>La-Lu</b> 57-71 Lantánidos	<b>Hf</b> 178.49 HAFNIO	<b>Ta</b> 180.95 TÁNTALO	<b>W</b> 183.84 WOLFRAMIO	<b>Re</b> 186.21 REINIO	<b>Os</b> 190.23 OSMIO	<b>Ir</b> 192.22 IRIDIO	<b>Pt</b> 195.08 PLATINO	<b>Au</b> 196.97 ORO	<b>Hg</b> 200.59 MERCURIO	<b>Tl</b> 204.38 TALIO	<b>Pb</b> 207.2 PLOMO	<b>Bi</b> 208.98 BISMUTO	<b>Po</b> (209) POLOONIO	<b>At</b> (210) ASTATO	<b>Rn</b> (222) RADÓN
7	<b>Fr</b> (223) FRANCIO	<b>Ra</b> (226) RADIO	<b>Ac-Lr</b> 89-103 Actinidos	<b>Rf</b> (267) RUTERFORDIO	<b>Db</b> (268) DUBNIO	<b>Sg</b> (271) SEABORGIO	<b>Bh</b> (272) BOHRIO	<b>Hs</b> (277) HASSIO	<b>Mt</b> (276) MEITNERIO	<b>Ds</b> (281) DARMSTADTIO	<b>Rg</b> (280) ROENTGENIO	<b>Cn</b> (285) COPERNICIO	<b>Uut</b> (...) UNUNTRO	<b>Fl</b> (287) FLEROVIO	<b>Uup</b> (...) UNUPENTIO	<b>Lv</b> (291) LIVERMORIO	<b>Uus</b> (...) UNUSEPTIO	<b>Uuo</b> (...) UNUNOCTIO

## LANTÁNIDOS

57 138.91	58 140.12	59 140.91	60 144.24	61 (145)	62 150.36	63 151.96	64 157.25	65 158.93	66 162.50	67 164.93	68 167.26	69 168.93	70 173.05	71 174.97
<b>La</b>	<b>Ce</b>	<b>Pr</b>	<b>Nd</b>	<b>Pm</b>	<b>Sm</b>	<b>Eu</b>	<b>Gd</b>	<b>Tb</b>	<b>Dy</b>	<b>Ho</b>	<b>Er</b>	<b>Tm</b>	<b>Yb</b>	<b>Lu</b>

(1) Pure Appl. Chem., 81, No. 11, 2131-2156 (2009)  
Las masas atómicas relativas se expresadas con cinco cifras significativas. El elemento no

Copyright © 2012 Eni Generalic

## Número de Oxidación

- Es un número que se asigna a cada uno de los elementos en una sustancia. Está relacionado con el número de electrones que los átomos de dicho elemento involucran en el enlace químico, en esa sustancia particular.
- Este número será negativo para el elemento más electronegativo de la unión en cuestión y positivo para el menos electronegativo.
- Se puede pensar como la carga que tendría cada elemento si todos los enlaces en la sustancia fueran iónicos.

↓  
cuántos  $e^-$  toma/recibe el elemento

## Reglas para asignar $n^{\circ}$ oxidación en los compuestos, según IUPAC:

Unión Internacional  
de Química Pura y  
Aplicada



- Elementos no combinados neutros tienen  $n^{\circ}\text{ox}$  cero.
  - La suma de los  $n^{\circ}\text{ox}$  de los elementos que componen una especie, debe ser igual a la carga neta de la especie.
  - El H presenta habitualmente  $n^{\circ}\text{ox}=1$ , Ej: HCl,  $\text{H}_2\text{O}$   
Excepción: cuando se une a un elemento menos electronegativo que el, en ese caso, su  $n^{\circ}\text{ox}= -1$ . Ej: LiH,  $\text{CaH}_2$ .
  - El oxígeno presenta generalmente  $n^{\circ}\text{ox}= -2$ . Ej: MgO,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .  
Excepción: Cuando forma peróxidos, su  $n^{\circ}\text{ox}= -1$ . ( $\text{H}_2\text{O}_2$ )  
En superóxidos, su  $n^{\circ}\text{ox}= -\frac{1}{2}$ . ( $\text{NaO}_2$ )  
Combinado con flúor. Su  $n^{\circ}\text{ox}= +2$  ( $\text{OF}_2$ ).
- Los elementos del grupo IA presentan  $n^{\circ}\text{ox}= +1$ . ( $\text{NaF}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) Los del grupo IIA,  $+2$  ( $\text{MgO}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ).
- El flúor, como el elemento más electronegativo, presenta  $n^{\circ}\text{ox}= -1$ .
  - Los halógenos, elementos del grupo 17, tienen  $n^{\circ}\text{ox}= -1$  en compuestos binarios ( $\text{NaCl}$ ). Combinado con oxígeno, su  $n^{\circ}\text{ox}$  es positivo:  $+1$ ,  $+3$ ,  $+5$  y  $+7$  ( $\text{HClO}$ ,  $\text{I}_2\text{O}_3$ ).

??  
0 0

Durante una reacción química de "óxido-reducción" (REDOX), ocurre un intercambio de electrones.

Una especie  
pierde electrones



Aumenta su  
nro de ox



Se "oxida"

Una especie  
gana  
electrones



Disminuye su  
nro de ox



Se "reduce"

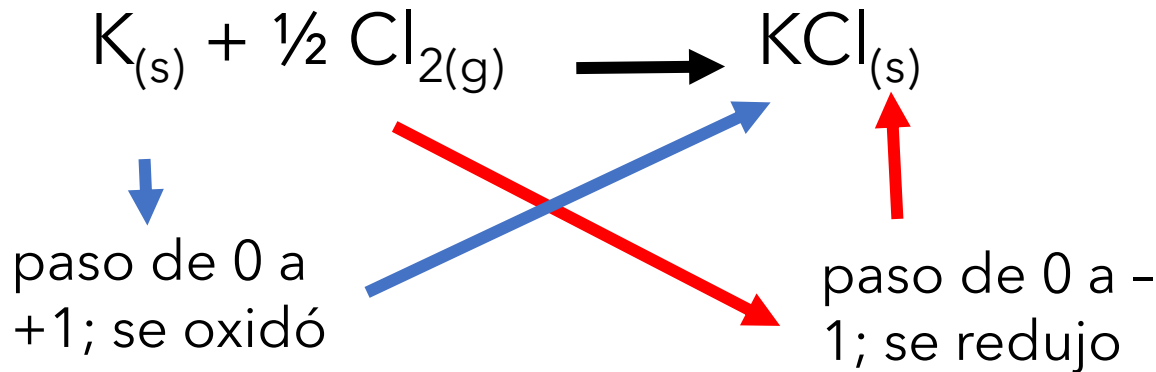
Agente reductor: hace q' el otro se reduzca, le da  $e^-$

Agente oxidante: hace q' el otro se oxide, le quita  $e^-$

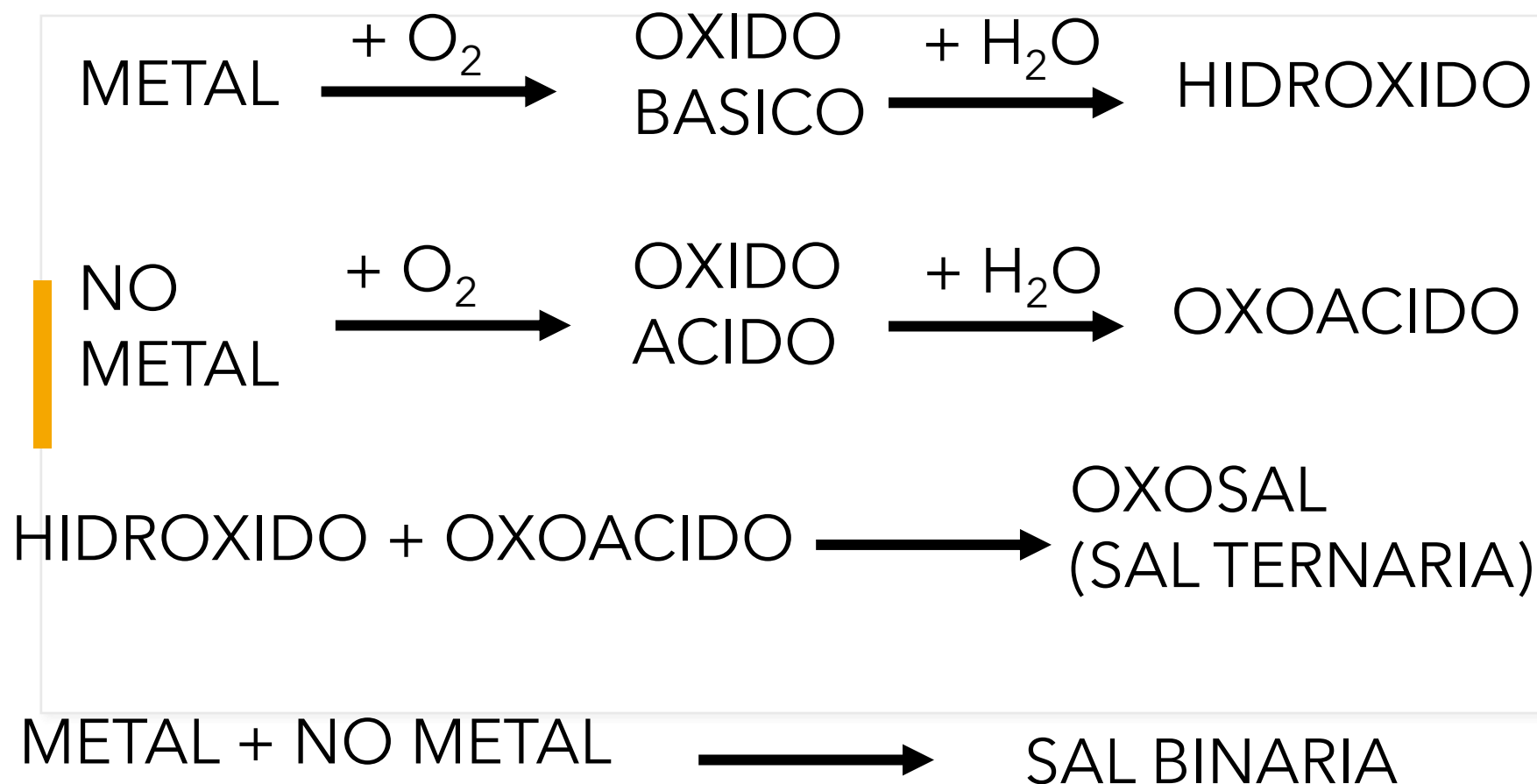
los metales se  
oxidam xq' dan  
 $e^-$

Número de oxidación El oxígeno es un agente oxidante, tiende a tomar  $e^-$ 's de otros elementos

Ejemplo:



El Nro ox =0 se da cuando el elemento conserva todos sus electrones (eléctricamente neutro). También en una molécula simple. Algunos elementos de la tabla periódica tienen un solo nro ox aparte del 0, otros tienen varios. El nro ox. representa la cantidad de electrones que este elemento aporta al enlace.



WTF

NO METAL  $\xrightarrow{+ H_2}$  HIDRACIDO  
(HALURO DE HIDROGENO)

HIDROXIDO + HIDRACIDO  $\longrightarrow$  SAL  
BINARIA

METAL  $\xrightarrow{+ H_2}$  HIDRURO METALICO

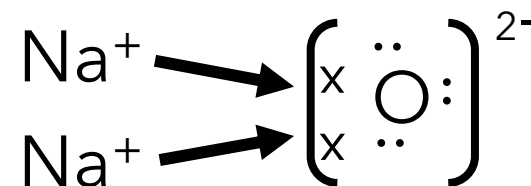
WTF x2



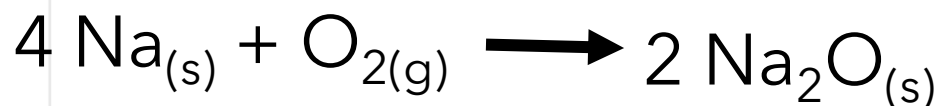
# 1) ÓXIDOS BÁSICOS (Me + O<sub>2</sub>)



En la tabla buscamos los  $n^{\circ}$  ox del metal. En este caso, el sodio tiene un UNICO  $n^{\circ}$  ox, +1. Este es un óxido IÓNICO, donde el metal CEDE electrones y el oxígeno LOS TOMA.



9J0: Este compuesto es iónico  
no se puede hablar de molécula



Como se nombran?

En la fórmula escribimos los elementos con electronegatividad creciente, de menor a mayor.

# 1) ÓXIDOS BÁSICOS ( $\text{Me} + \text{O}_2$ )

## Nomenclatura tradicional *→ El metal es el protagonista*

Si el metal tiene un solo número de oxidación, lo llamamos "óxido de (metal)". Si tiene 2 números de oxidación, para el menor usamos la terminación "-oso", y para el mayor, "-ico". *→ y si es log! distingue al complejo y al oxígeno siempre hay*

## Nomenclatura IUPAC o numeral de stock *→ el metal es el protagonista*

Se llama "óxido de (metal)", acompañado por el número de oxidación del metal entre paréntesis, en romanos. Si el metal tiene un único número de oxidación, no se pone.

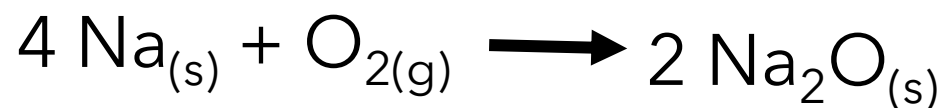
## Nomenclatura de atomicidad

Se nombra "(--)-óxido de (--)-metal", anteponiendo a cada uno el prefijo que indica la atomicidad en la fórmula.

# 1 | ÓXIDOS BÁSICOS ( $\text{Me} + \text{O}_2$ )



En la tabla buscamos los  $n^{\circ}$  ox del metal. En este caso, el sodio tiene un UNICO  $n^{\circ}$  ox, +1.



T: óxido de sodio

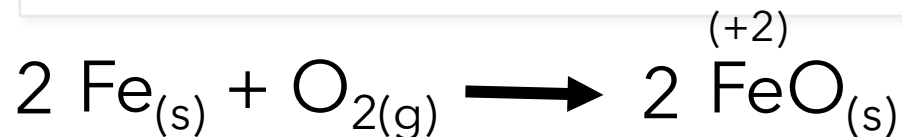
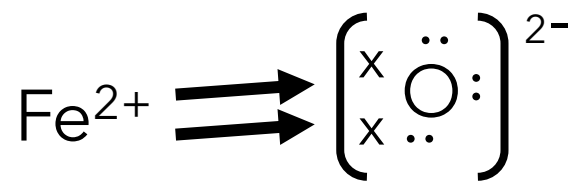
S: óxido de sodio

A: monóxido de disodio



El hierro tiene n° ox +2 y +3.

La NT tendrá sufijos (menor=-oso; mayor=-ico). La N.S. pone los n°ox entre paréntesis y en n°romanos.



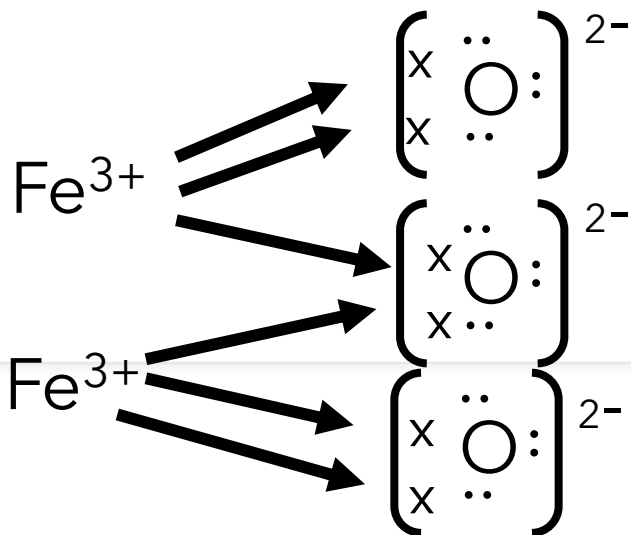
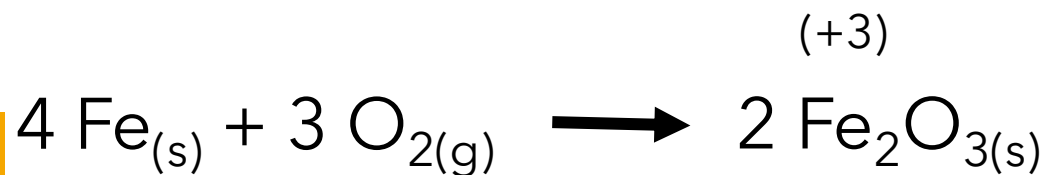
{ T: óxido ferro<sup>oso</sup>  
 S: óxido de hierro <sup>(II)</sup>  
 A: monóxido de hierro

Fe(III)

O: n°ox = -2



*Buen ejemplo el del hierro*



T: óxido férrico  
 S: óxido de hierro (III)  
 A: trióxido de dihierro

## 2) ÓXIDOS ÁCIDOS (noMe + O<sub>2</sub>)

O: n° ox = -2

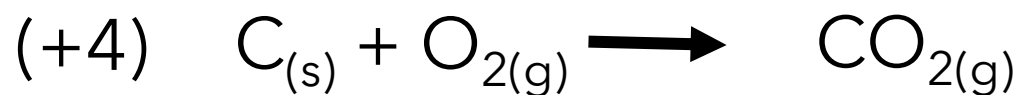


En la tabla buscamos los n° ox del no metal. En este caso, el carbono tiene +2 y +4. Por lo tanto, puede formar 2 óxidos. Este es un óxido COVALENTE, donde los dos no metales COMPARTEN electrones.

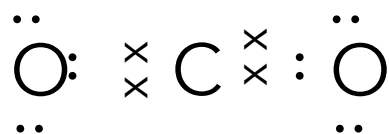
O:  $n^{\circ}\text{ox} = -2$



Se oxida el C, da electrones.



El O siempre se reduce (por ahora)

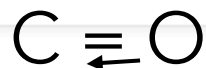
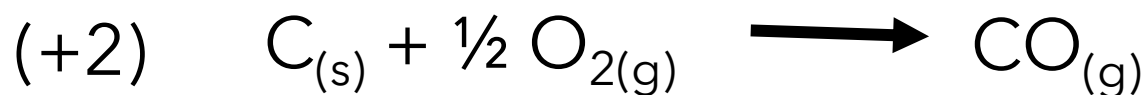


T: óxido carbónico

S: óxido de carbono (IV)

A: dióxido de carbono





T: óxido carbonoso

S: óxido de carbono (II)

A: monóxido de carbono



# 3) HIDRÓXIDOS

Se forman con  
óxidos básicos (1)  
+  $H_2O$

O:  $n^{\circ} \text{ox} = -2$   
H:  $n^{\circ} \text{ox} = +1$

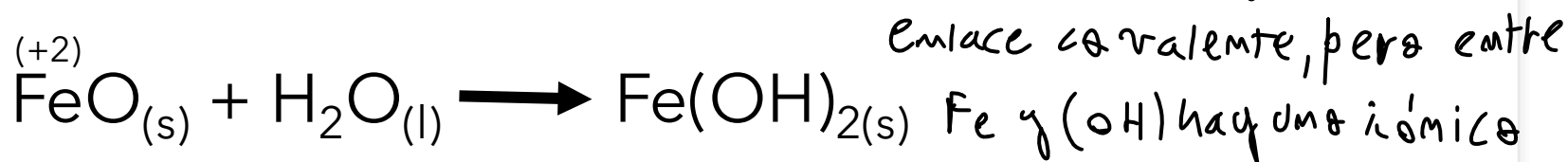
óxido u óhidroxilo



y:  $n^{\circ} \text{ox Me}$

El hierro tiene  $n^{\circ} \text{ox} +2$  y  $+3$ .

En la nomenclatura, solo reemplazamos "óxido" por "hidróxido", y seguimos las mismas reglas. Entre O y H hay un



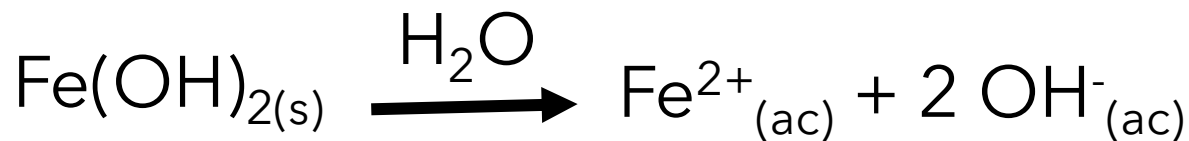
T: hidróxido ferr~~oso~~

S: hidróxido de hierro (II)

A: dihidróxido de hierro

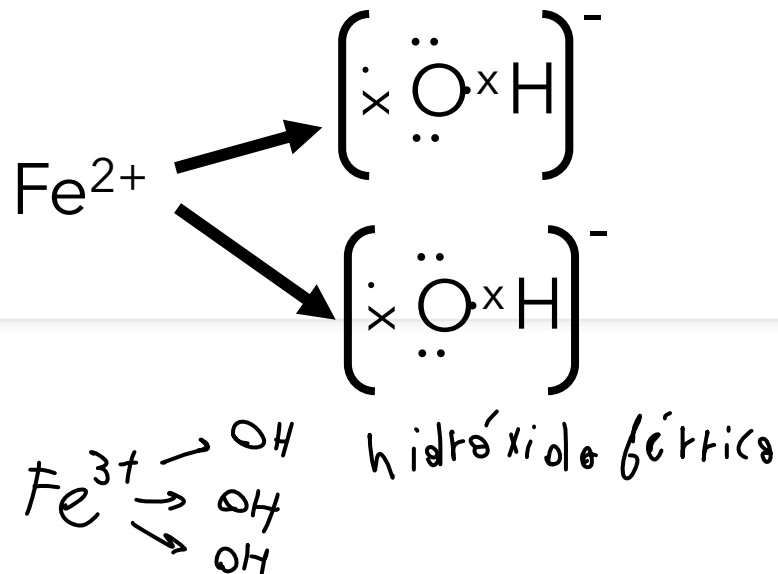
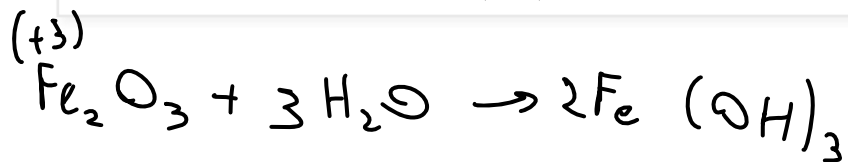
## Disociación en agua:

Aparece la especie  $\text{OH}^-$  (oxhidrilo o hidroxilo), en la cual, el O y el H tienen enlace covalente simple. Entre el  $\text{OH}^-$  y el metal, el enlace es iónico.



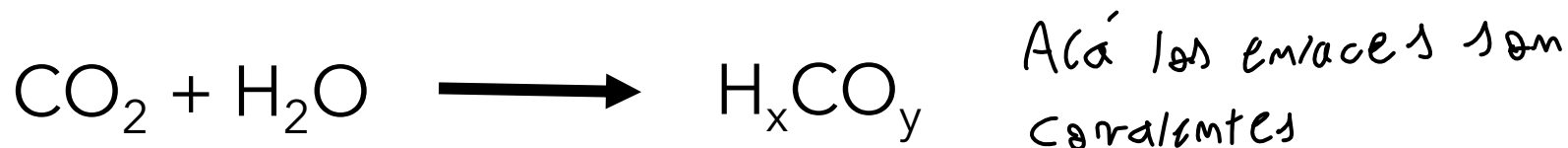
Ejercicio:

Escriba la formación del hidróxido con Fe(III)



# 4) OXOÁCIDOS $\xrightarrow{\text{óxido}} \text{ácido} + \text{H}_2\text{O}$

O:  $n^{\circ}\text{ox} = -2$   
H:  $n^{\circ}\text{ox} = +1$



$n^{\circ}\text{ox}$  noMe impar:  $x=1$ ; par:  $x=2$ .

En este caso, el C tiene  $n^{\circ}\text{ox}$  par, así que  $x=2$ .

Para averiguar "y", hacemos un balance de cargas, sabiendo que la molécula es eléctricamente neutra:

$$1\text{H} \cdot (+1) + 1\text{C} \cdot (+4) + y \cdot (-2) = 0$$

Despejando  $y = 3$ . La fórmula queda:  $\text{H}_2\text{CO}_3$



óxido carbónico pasa a ácido carbónico

T: ácido carbónico

S: carbonato (IV) de hidrógeno

A: trioxocarbonato de dihidrógeno

Como son todos no metales,  
las uniones son covalentes.  
El H va unido al O, y éste al  
noMe. (ver Lewis)

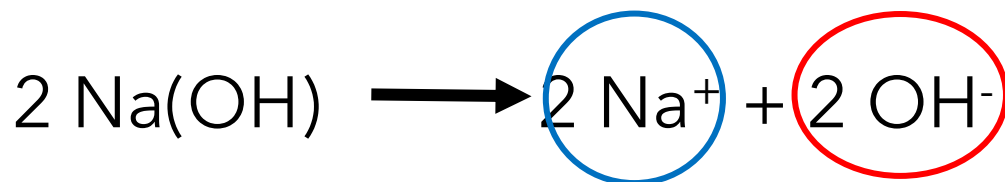
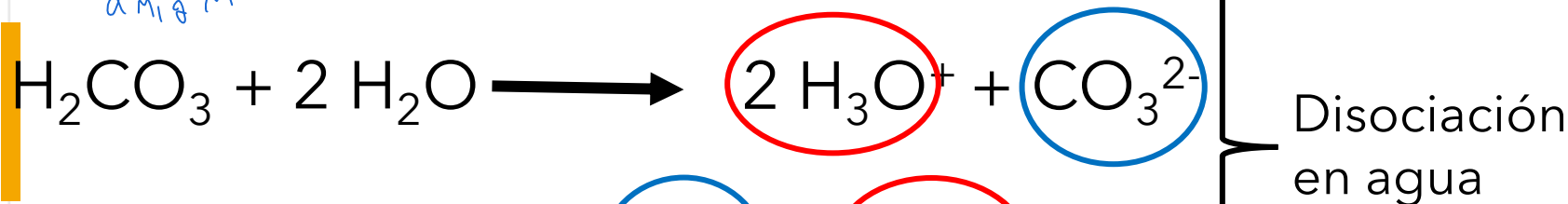
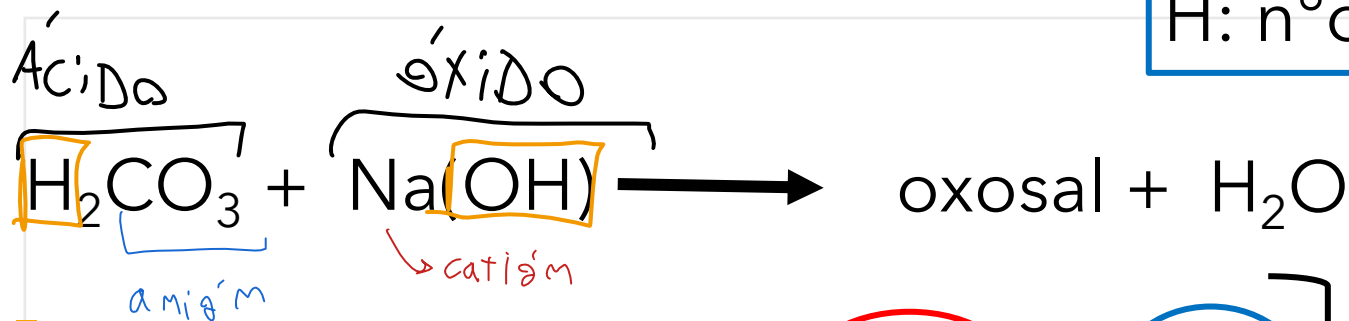
Disociación en agua:



# 5) OXOSALES

O:  $n^{\circ}\text{ox} = -2$

H:  $n^{\circ}\text{ox} = +1$



Formación de agua

~~Dentro del anión/cation la unión es covalente, pero entre cation y anión hay una unión iónica~~



## ¿Cómo nombramos las sales?

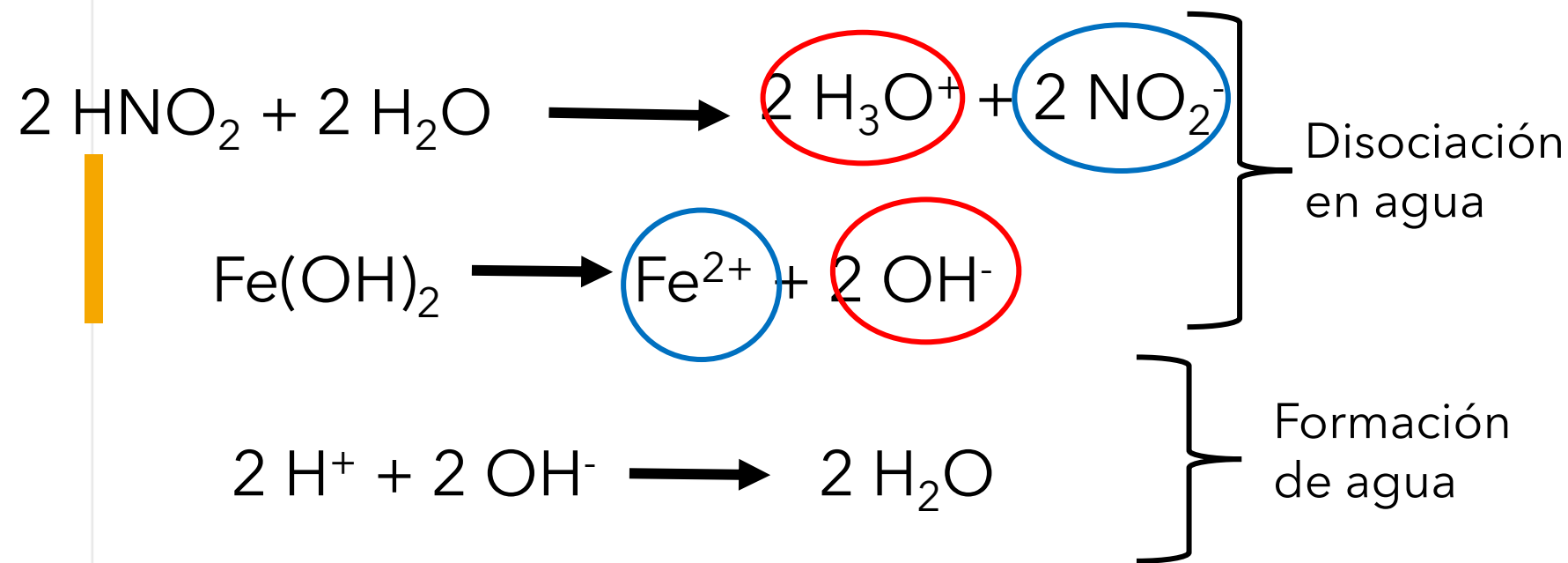
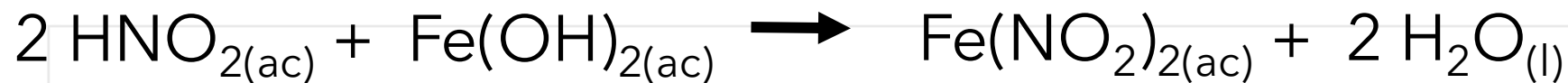
La sal toma la primer parte del nombre del ácido, y la segunda del hidróxido. Para la NT, cambia en el ácido:

**-oso \_\_\_\_\_ -ito**  
**-ico \_\_\_\_\_ -ato**

"El OSO  
chiquITO, el pICO  
del pATO"

	$\text{H}_2\text{CO}_3$	$\text{Na}(\text{OH})$	$\text{Na}_2\text{CO}_3$
Nº ox el. Ppal.	+4	+1 (unico)	
NT	ácido carbónico	hidróxido de sodio	carbonato de sodio
Stock	carbonato (IV) de hidrógeno	hidróxido de sodio	carbonato (IV) de sodio
Sistematica	trioxocarbonato de hidrógeno	hidróxido de sodio	trioxoarbonato de sodio

Otro ejemplo:



"El OSO  
chiquITO, el pICO  
del pATO"

	$\text{HNO}_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{NO}_2)_2$
Nº ox el. Ppal.	+3	+2	
NT	ácido nitroso	hidróxido ferroso	nitrito ferroso
Stock	nitrato (III) de hidrógeno	hidróxido de hierro (II)	nitrato (III) de hierro (II)
Sistematica	dioxonitrato de hidrógeno	dihidróxido de hierro	dioxonitrato de monohierro

Esta solo se puede recordar practicando



# 6) HIDRUROS METÁLICOS (Me + H<sub>2</sub>)



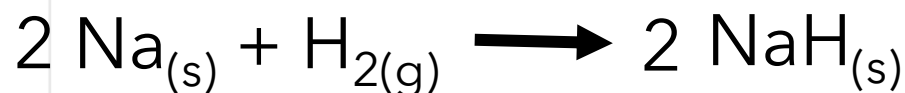
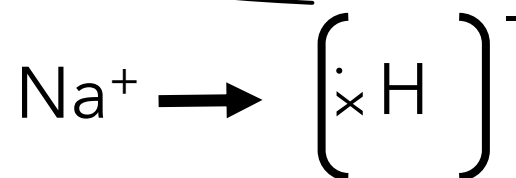
y: n°ox Me

H: n°ox = -1

Son compuestos  
iónicos

En la tabla buscamos los n° ox del metal. En este caso, el sodio tiene un UNICO n° ox, +1.

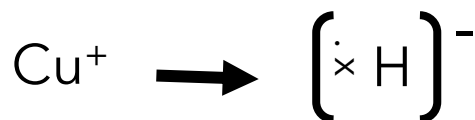
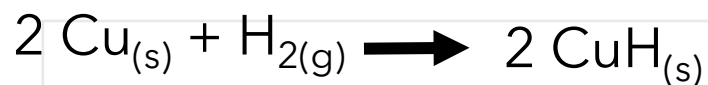
Este es un óxido IÓNICO.



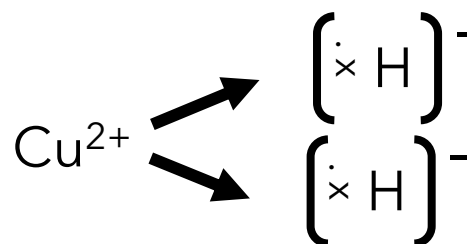
T: hidruro de sodio  
S: hidruro de sodio  
A: monohidruro de sodio

La terminación "-uro" indica que el no metal esta usando su único n° ox negativo.

Otro ejemplo: Cu: +1 y +2



T: hidruro cuproso  
S: hidruro de cobre (I)  
A: monohidruro de cobre



T: hidruro cúprico  
S: hidruro de cobre (II)  
A: dihidruro de cobre

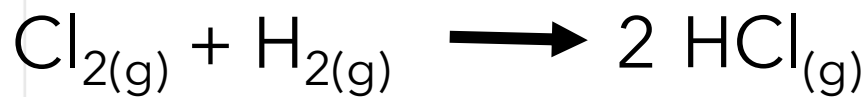
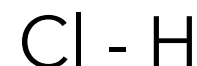
# 7) HIDRÁCIDOS (noMe + H<sub>2</sub>)

H: n°ox = +1



x: n°ox **negativo** noMe

En la tabla buscamos el **único** n°ox **negativo** del no metal. En este caso, es -1 por ser halógeno. El enlace es **COVALENTE**.



La terminación "-uro" indica que el no metal esta usando su único n° ox negativo.

T: ácido clor**hídrico**

S: clor**uro** de hidrógeno

A: cloruro de hidrógeno

Uso común:

Se suelen llamar "haluros" en estado gaseoso, e "hidrácidos" en estado acuoso.

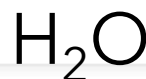
Hay haluros que tienen nombre especial:

(-2)	$\text{H}_2\text{O}$	Agua
(-3)	$\text{NH}_3$	Amoníaco
	$\text{PH}_3$	Fosfina o fosfano
	$\text{AsH}_3$	Arsina
	$\text{SbH}_3$	Estibina
(-4)	$\text{CH}_4$	Metano (*)

(\*) Lo veremos en orgánica.

combinación de  
hidróxido (3) y un  
hidrógeno (7)

## 8) SALES BINARIAS (Me + NoMe)



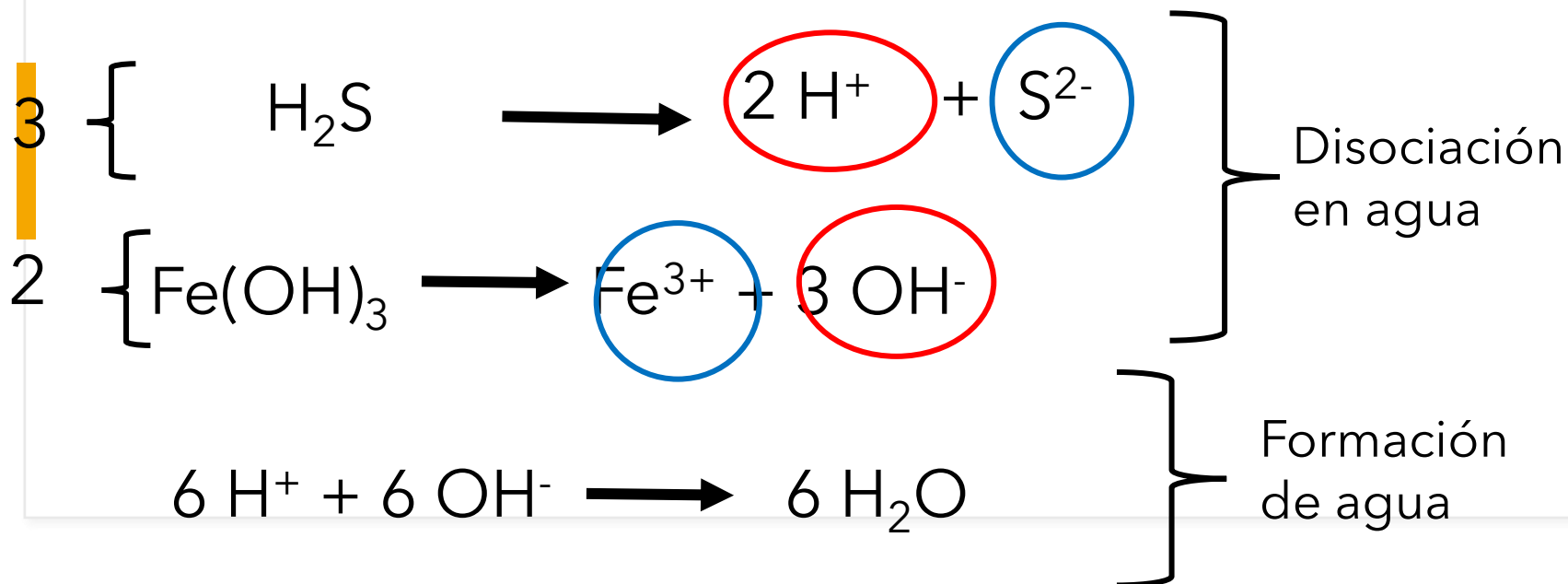
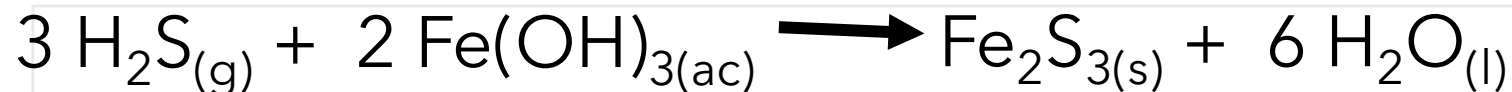
Disociación  
en agua

Formación  
de agua

-HÍDRICO \_\_\_\_ -URO

	HCl	Na(OH)	NaCl
Nº ox el. Ppal.	-1	+1	
NT	ácido clorhídrico	hidróxido de sodio	cloruro de sodio
Stock	cloruro de hidrógeno	hidróxido de sodio	cloruro de sodio
Sistematica	cloruro de hidrógeno	hidróxido de sodio	cloruro de sodio

Otro ejemplo:



-HÍDRICO \_\_\_\_ -URO

	H <sub>2</sub> S	Fe(OH) <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> S <sub>3</sub>
Nº ox el. Ppal.	-2	+3	
NT	ácido sulfhídrico	hidróxido férrico	sulfuro férrico
Stock	sulfuro de hidrógeno	hidróxido de hierro (III)	sulfuro de hierro (III)
Sistematica	sulfuro de hidrógeno	trihidróxido de hierro	trisulfuro de dihierro



# A tener en cuenta...

Algunos elementos cambian la raíz de su nombre (usan la raíz latina):

Elemento	Raíz	Elemento	Raíz
S: azufre	Sulfur-	Au: oro	Aur-
Fe: hierro	Ferr-	Ag: plata	Argent-
Cu: cobre	Cupr-	Pb: plomo	Plumb-
Sb: antimonio	Estib-	Sn: estaño	Estann-