



## FORMULACIÓN y NOMENCLATURA QUÍMICA

La **valencia de un elemento** indica su capacidad para combinarse, es decir, el número de enlaces o uniones que puede formar con otros elementos. Abajo tienes las **valencias más frecuentes** de los elementos. **Debes memorizarlas.**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	IA	IIA												IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	H 1																	He	
2	Li 1	Be 2											B 3	C 2,4	N 1,3,5	O 2	F 1	Ne	
3	Na 1	Mg 2											Al 3	Si 2,4	P 1,3,5	S 2,4,6	Cl 1,3,5,7	Ar	
4	K 1	Ca 2				Cr 2,3*	Mn 2,3*	Fe 2,3	Co 2,3	Ni 2,3	Cu 1,2	Zn 2			As 1,3,5	Se 2,4,6	Br 1,3,5,7	Kr	
5	Rb 1	Sr 2									Ag 1	Cd 2		Sn 2,4	Sb 1,3,5	Te 2,4,6	I 1,3,5,7	Xe	
6	Cs 1	Ba 2							Ir 2,4	Pt 2,4	Au 1,3	Hg 1,2		Pb 2,4				Rn	
7	Fr 1	Ra 2																	

(Se resalta en negrita la llamada **valencia preferente**)

\*Otras valencias

Cr.- 2,3,6

Mn.-2,3,4,6,7

► METALES

Valencia 1 (Alcalinos)			Valencia 2 (Alcalinoterreos)			Valencia 3 (Terreos)		
Litio	Li	1	Berilio	Be	2	Boro	B	3
Sodio	Na	1	Magnesio	Mg	2	Aluminio	Al	3
Potasio	K	1	Calcio	Ca	2			
Rubidio	Rb	1	Estroncio	Sr	2			
Cesio	Cs	1	Bario	Ba	2			
Francio	Fr	1	Radio	Ra	2			
Plata	Ag	1	Cinc	Zn	2			
			Cadmio	Cd	2			

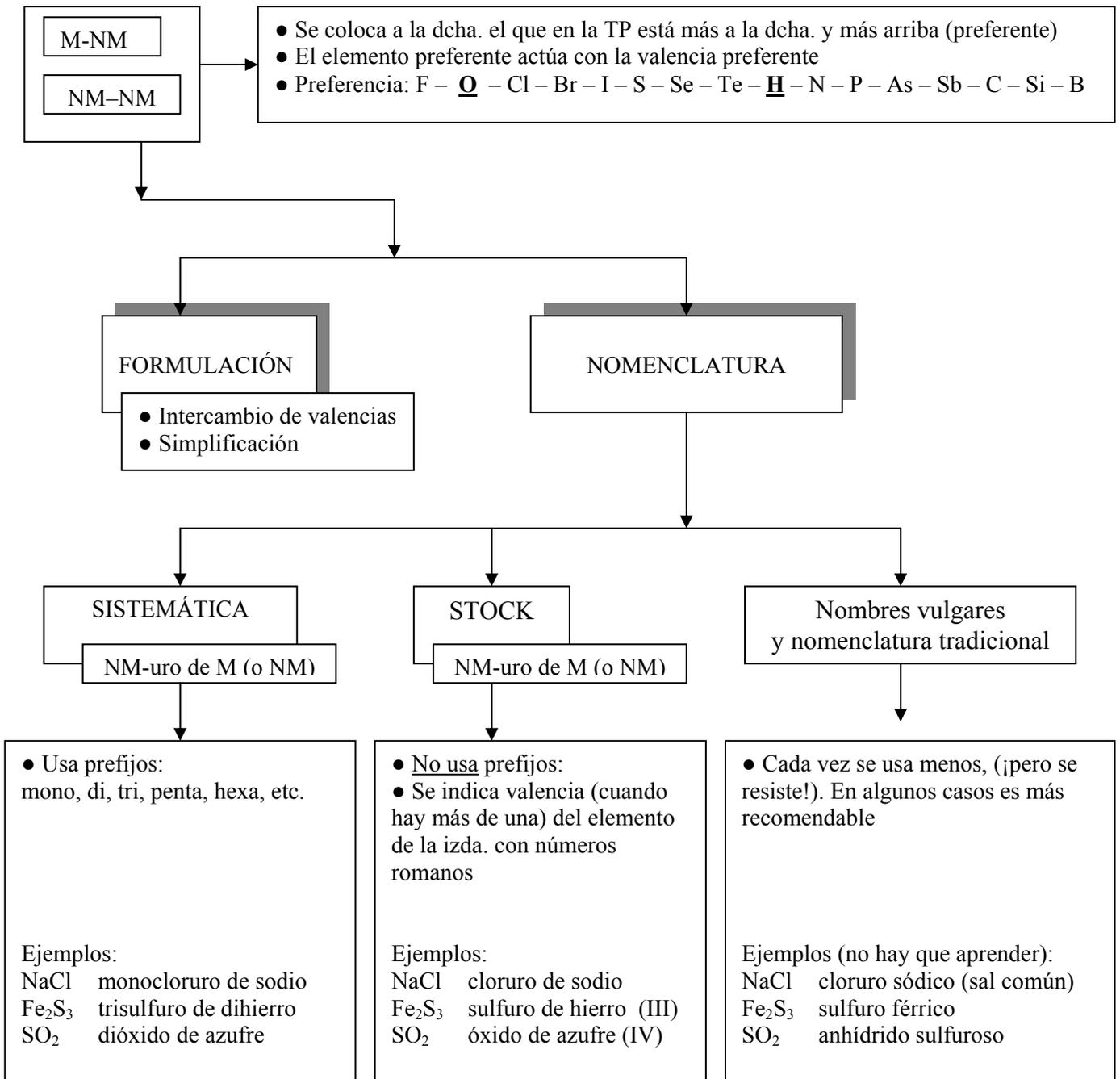
Valencias 2 y 3			Valencias 2 y 4			Valencias 1 y 2			Valencias 1 y 3		
Cromo	Cr	2, 3	Estaño	Sn	2, 4	Cobre	Cu	1, 2	Oro	Au	1, 3
Manganeso	Mn	2, 3	Plomo	Pb	2, 4	Mercurio	Hg	1, 2			
Hierro	Fe	2, 3	Iridio	Ir	2, 4						
Cobalto	Co	2, 3	Platino	Pt	2, 4						
Níquel	Ni	2, 3									

► NO METALES

Halógenos			Anfígenos			Nitrogenoideos			Carbonoideos		
Flúor	F	1	Oxígeno	O	2	Nitrógeno	N	1, <u>3</u> , 5	Carbono	C	2, <u>4</u>
Cloro	Cl	<u>1</u> , 3, 5, 7	Azufre	S	<u>2</u> , 4, 6	Fósforo	P	1, <u>3</u> , 5	Silicio	Si	2, <u>4</u>
Bromo	Br	<u>1</u> , 3, 5, 7	Selenio	Se	<u>2</u> , 4, 6	Arsénico	As	1, <u>3</u> , 5			
Iodo	I	<u>1</u> , 3, 5, 7	Teluro	Te	<u>2</u> , 4, 6	Antimonio	Sb	1, <u>3</u> , 5			

► Hidrógeno H 1 (unas veces actúa como metal y otras como no metal)

# LOS COMPUESTOS BINARIOS FORMULACIÓN y NOMENCLATURA



► Ejercicios:

a) Formula y nombra (nomenclatura sistemática y Stock) todos los compuestos posibles que forman:

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 1) El hidrógeno y el potasio | 8) El cloro y el cinc      |
| 2) El Hidrógeno y el hierro  | 9) El mercurio y el bromo  |
| 3) El Arsénico y el cobalto  | 10) El cadmio y el oxígeno |
| 4) El hidrógeno y el estaño  | 11) El cobre y el cloro    |
| 5) El carbono y el oxígeno   | 12) El platino y el cloro  |
| 6) El azufre y el oxígeno    | 13) El estaño y el bromo   |
| 7) El azufre y el hierro     | 14) el cloro y el bromo    |

b) Nombra los siguientes compuestos (nomenclatura sistemática y Stock)

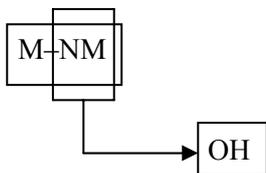
- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1) MgO                             | 26) MgO                            |
| 2) HCl                             | 27) AuH <sub>3</sub>               |
| 3) MgCl <sub>2</sub>               | 28) Cs <sub>2</sub> O              |
| 4) PbH <sub>2</sub>                | 29) NiH <sub>2</sub>               |
| 5) SO <sub>3</sub>                 | 30) SeO                            |
| 6) CuH <sub>2</sub>                | 31) P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  |
| 7) Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>  | 32) CuBr <sub>2</sub>              |
| 8) CaO                             | 33) CO                             |
| 9) Si <sub>3</sub> N <sub>2</sub>  | 34) N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  |
| 10) Na <sub>2</sub> O              | 35) MgCl <sub>2</sub>              |
| 11) KH                             | 36) H <sub>2</sub> S               |
| 12) HI                             | 37) Br <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
| 13) CdO                            | 38) Br <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| 14) AlN                            | 39) CO <sub>2</sub>                |
| 15) Br <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 40) PtH <sub>2</sub>               |
| 16) Ba <sub>2</sub> C              | 41) ZnO                            |
| 17) SeO <sub>2</sub>               | 42) Cu <sub>2</sub> O              |
| 18) N <sub>2</sub> S <sub>3</sub>  | 43) MgS                            |
| 19) PtF <sub>4</sub>               | 44) SiC                            |
| 20) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 45) CrH <sub>3</sub>               |
| 21) NaCl                           | 46) Au <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
| 22) FeH <sub>3</sub>               | 47) CH <sub>4</sub>                |
| 23) BeO                            | 48) CaSe                           |
| 24) KCl                            | 49) Ca <sub>3</sub> P <sub>2</sub> |
| 25) Cu <sub>3</sub> P <sub>2</sub> | 50) CCl <sub>4</sub>               |

c) Formula los siguientes compuestos:

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) Óxido de cloro (III)       | 11) Dicloruro de berilio      |
| 2) Hidruro de cobalto (II)    | 12) Fluoruro de hidrógeno     |
| 3) Monosulfuro de dihidrógeno | 13) Seleniuro de carbono (IV) |
| 4) Carburo de boro            | 14) Dihidruro de estaño       |
| 5) Óxido de bario             | 15) Siliciuro de platino (II) |
| 6) Bromuro de nitrógeno (I)   | 16) Monóxido de cinc          |
| 7) Hidruro de potasio         | 17) Sulfuro de cromo (III)    |
| 8) Óxido de arsénico (III)    | 18) Dióxido de manganeso      |
| 9) Trióxido de dialuminio     | 19) Trihidruro de fósforo     |
| 10) Dióxido de azufre         | 20) Disulfuro decarbono       |

# LOS ÁCIDOS Y LAS BASES FORMULACIÓN y NOMENCLATURA

## 1.-BASES



Grupo hidróxido  
(tiene valencia 1)

- Las bases son combinaciones “metal–grupo OH”.
- **Se formulan** como los compuestos binarios, escribiendo, como siempre, a la izquierda el metal y a la derecha el grupo OH. Finalmente se intercambian las valencias. **El grupo OH tiene valencia 1.**
- **Se nombran** con la palabra “hidróxido” seguida del nombre del metal y anteponiendo los prefijos necesarios (nomenclatura sistemática).
- También es muy corriente emplear la nomenclatura Stock.

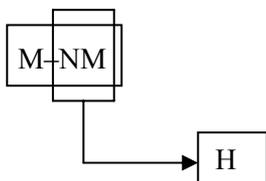
• Ejemplos:

	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura Stock
LiOH	Monohidróxido de litio	Hidróxido de litio
Ca(OH) <sub>2</sub>	Dihidróxido de calcio	Hidróxido de calcio
Fe(OH) <sub>2</sub>	Dihidróxido de hierro	Hidróxido de hierro (II)
Fe(OH) <sub>3</sub>	Trihidróxido de hierro	Hidróxido de hierro (III)

► Ejercicio:

Formula y nombra (nomenclatura sistemática y Stock) todos los hidróxidos de los siguientes metales: litio, magnesio, cobalto, mercurio, oro, cobre, plata y estaño

## 2.-ÁCIDOS



- Los ácidos son combinaciones “Hidrógeno–No metal”
- Además se puede combinar: “Hidrógeno–No metal–Oxígeno”
- En el primer caso tenemos los llamados **ácidos hidrácidos** y en el segundo los **ácidos oxácidos**.

• Ejemplos:

HCl	H <sub>2</sub> S	HClO	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
ÁCIDOS HIDRÁCIDOS		ÁCIDOS OXÁCIDOS	

## 2.1.-ÁCIDOS HIDRÁCIDOS

- Son combinaciones binarias “Hidrógeno–No metal”. Ya sabes que cuando el no metal está escrito a la derecha actúa con su valencia preferente.
- Se **nombran** anteponiendo la palabra “ácido” al nombre del no metal acabado con el sufijo “hídrico”. Esta nomenclatura es la **tradicional** y debes usarla junto con la sistemática que ya conoces.

- Ejemplos:

	Nombre tradicional	Nomenclatura Sistemática
HF	Ácido fluor <b>hídrico</b>	Fluoruro de hidrógeno
HCl	Ácido clorhídrico	Cloruro de hidrógeno
H <sub>2</sub> S	Ácido sulfhídrico	Sulfuro de dihidrógeno

- Ejercicio:

Formula y nombra de dos maneras diferentes todos los compuestos posibles que forman:

- 1) El hidrógeno y el flúor
- 2) El hidrógeno y el cloro
- 3) El hidrógeno y el bromo
- 4) El hidrógeno y el yodo
- 5) El hidrógeno y el azufre
- 6) El hidrógeno y el selenio
- 7) El hidrógeno y el telurio

- En el ejercicio anterior has formulado y nombrado casi todos los ácidos hidrácidos. Hay otras combinaciones “Hidrógeno–No metal” que no se nombran como ácidos (el no metal va a la izquierda). Es interesante que te aprendas de memoria sus nombres tradicionales. Son los siguientes:

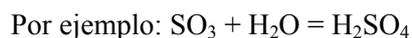
Hidruro	Nombre tradicional
NH <sub>3</sub>	Amoníaco
PH <sub>3</sub>	Fosfina
AsH <sub>3</sub>	Arsina
SbH <sub>3</sub>	Estibina
CH <sub>4</sub>	Metano
SiH <sub>4</sub>	Silano
BH <sub>3</sub>	Borano

- Ejercicio:

Nombra de manera diferente los 7 compuestos de la tabla de arriba.

## 2.1.-ÁCIDOS ÓXÁCIDOS

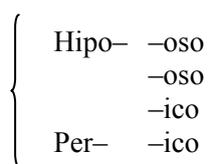
- Son combinaciones **ternarias** “Hidrógeno–No metal–Oxígeno”.
- **Se formulan** sumando agua  $H_2O$  a los óxidos de los no metales.



- **Se nombran** anteponiendo la palabra “ácido” al nombre del no metal, que lleva los prefijos “hipo” y “per” y los sufijos “oso” e “ico”, para poder distinguir las diferentes valencias con las que puede actuar el no metal.
- Estudia detenidamente la tabla siguiente:

Carbono: valencia 4	Nitrógeno: 1, 3 y 5	Azufre: 2, 4 y 6	Cloro: 1, 3, 5 y 7
$H_2CO_3$ Ácido carbónico	HNO Ácido hiponitroso	$H_2SO_2$ Ácido hiposulfuroso	HClO Ácido hipocloroso
	HNO <sub>2</sub> Ácido nitroso	$H_2SO_3$ Ácido sulfuroso	HClO <sub>2</sub> Ácido cloroso
	HNO <sub>3</sub> Ácido nítrico	$H_2SO_4$ Ácido sulfúrico	HClO <sub>3</sub> Ácido clórico
			HClO <sub>4</sub> Ácido perclórico

- Observa que los prefijos y sufijos de los ácidos oxácidos llevan el siguiente orden de menor a mayor:



- Además, cuando el no metal tiene una sola valencia se usa “ico”; si tiene sólo dos “oso” e “ico”; si tiene tres “hipo–oso”, “oso” e “ico” y si tiene cuatro “hipo–oso”, “oso”, “ico” y “per–ico”.

### ► Ejercicios:

- 1.-Formula y nombra los tres óxidos del azufre. Suma agua a cada uno de ellos y nombra los tres ácidos resultantes.
- 2.-Formula y nombra los cuatro óxidos del bromo. Suma agua a cada uno de ellos y nombra los cuatro ácidos resultantes.
- 3.-Formula y nombra los ácido del nitrógeno 1, 3 y 5 a partir de los óxidos.
- 4.-¿Cómo es el ácido oxácido del C (IV)? Justifica su fórmula. ¿Cuál sería la fórmula y cómo se llamaría el ácido oxácido que se obtendría con el C (II) (no existe).
- 5.-Escribe y nombra todos los ácidos (hidrácidos y oxácido) del yodo.
- 6.-Escribe y nombra todos los ácidos (hidrácidos y oxácido) del flúor (cuidado).
- 7.-¿Es lo mismo el ácido sulfhídrico que el ácido sulfúrico?

FORMULACIÓN DE COMPUESTOS BINARIOS, ÁCIDOS Y BASES –4º ESO–

1.-Nombra los siguientes compuestos de todas las maneras que sepas:

LiBr

K<sub>3</sub>N

BeO

Mg(OH)<sub>2</sub>

SrI<sub>2</sub>

AlCl<sub>3</sub>

Sn(OH)<sub>2</sub>

PbS

PtI<sub>4</sub>

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

CdH<sub>2</sub>

Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

NiS

Cu<sub>3</sub>As

HgCl

AuCl<sub>3</sub>

Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

BrCl<sub>3</sub>

I<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

I<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

SO

SO<sub>3</sub>

PCl<sub>3</sub>

SF<sub>4</sub>

CO<sub>2</sub>

CO

HClO<sub>2</sub>

H<sub>2</sub>S

H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

(Te interesa aprender de memoria los ácidos hidrácidos y oxácidos)

2.-Formula los siguientes compuestos (los nombres están dados diferentes nomenclaturas):

Sulfuro de sodio

Óxido de cesio

Hidróxido de calcio

Óxido de cinc

Tetrahidróxido de estaño

Disulfuro de plomo

Tetrahidruro de platino

Trisulfuro de dihierro

Monóxido de cobalto

Óxido deniquel (II)

Arseniuro de cobre (II)

Antimoniuro de mercurio (I)

Monofluoruro de oro

Trihidróxido de cromo

Cloruro de manganeso (III)

Monofluoruro de cloro

Cloruro de bromo (V)

Pentacloruro de fósforo

Heptóxido de diyodo

Dióxido de azufre

Dicloruro de azufre

Hexafluoruro de azufre

Monóxido de dicloro

Ácido clorhídrico

Ácido hipocloroso

Ácido clórico

Ácido perclórico

Amoníaco

Ácido nítrico

Ácido nítrico

Ácido carbónico

(Te interesa aprender de memoria los ácidos hidrácidos y oxácidos)

## LAS SALES FORMULACIÓN y NOMENCLATURA

### 1.-¿QUÉ SON LAS SALES? ¿CÓMO SE OBTIENEN EN EL LABORATORIO?

**M**emoriza la siguiente frase: “**Ácido más base, sal más agua**”

• Cuando en el laboratorio mezclamos un ácido y una base, por ejemplo ácido clorhídrico, HCl, e hidróxido de sodio, NaOH, se produce una reacción química que puede ser más o menos espectacular.



• El “H”, característico de los ácidos y el grupo “OH”, característico de las bases, se combinan dando H<sub>2</sub>O y, por otra parte, los “restos” se combinan entre ellos dando NaCl.

• El NaCl (monocloruro de sodio) pertenece a un grupo de compuestos que se llaman **SALES**.

• **Experiencia casera:** El vinagre que consumes en tu casa es una sustancia ácida (su nombre químico es ácido acético, un ácido “orgánico” que todavía no has estudiado) y el bicarbonato, que seguramente también tendrás en tu casa, tiene características básicas, aunque no es un hidróxido (su nombre completo es bicarbonato de sodio o hidrógeno carbonato de sodio, ya lo estudiarás). Sigue los siguientes pasos:

1.-Mete un poco de vinagre en una botella pequeña.

2.-Echa un par de cucharadas de bicarbonato de sodio en un globo.

3.-Engancha el globo en el cuello de la botella con cuidado para que no caiga nada de bicarbonato dentro.

4.-Levanta el globo para que su contenido caiga y se mezcle con el bicarbonato. ¿Qué sucede?

► Ejercicio 1.-Indica qué se produce al mezclar las siguientes sustancias:

a) ácido clorhídrico e hidróxido de potasio



b) ácido nítrico e hidróxido de sodio



• Las reacciones químicas que has escrito en el ejercicio anterior se realizan en el laboratorio y se llaman **REACCIONES DE NEUTRALIZACIÓN**. Observa que las sustancias resultantes, las sales, pueden ser de dos tipos, según procedan de un ácido hidrácido o de un ácido oxácido:

► SALES BINARIAS: METAL-NO METAL, como el NaCl, el KCl o el MgBr<sub>2</sub>

► SALES TERNARIAS: METAL-NO METAL-OXÍGENO, como el NaNO<sub>3</sub> o el CaSO<sub>4</sub>

## 2.-SALES BINARIAS Y SALES TERNARIAS: FORMULACIÓN

Observa que:

► Las sales binarias son combinaciones “Metal–No metal”



► Las sales ternarias son combinaciones “Metal–No metal–Oxígeno”



También se llaman “OXISALES”

• En ambos casos hay un “Metal” seguido de un “No metal” o de un grupo “No metálico” (NM–O).

• Ya sabes que en las sales binarias se escribe el metal, a continuación el no metal (que actúa con su valencia preferente) y se intercambian las valencias. Con las sales ternarias u oxisales se hace lo mismo: se escribe el metal, a continuación el grupo “no metálico” y se intercambian las valencias. Pero: ¿Cuál es la valencia de la parte “no metálica” en el caso de las sales ternarias?

Para averiguar la valencia hay que tener en cuenta que las sales ternarias u oxisales siempre provienen de un ácido oxácido (por lo tanto, debes dominar los ácidos oxácidos, ¿los has memorizado?)

• Por ejemplo: El ácido nítrico,  $\text{HNO}_3$ , tiene de parte no metálica  $\text{NO}_3$  (que llamaremos grupo “nitrato”). La valencia de este grupo es el número de hidrógenos que tiene su ácido, es decir: 1. Y si lo combinamos con sodio, también de valencia 1 (e intercambiamos las valencias), obtenemos:



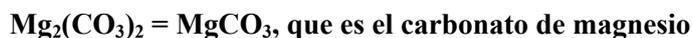
• Al grupo  $\text{NO}_3$  también lo podemos combinar con aluminio, cuya valencia 3 es para “todo” el grupo nitrato, que hay que “recoger” en un paréntesis:



• El ácido carbónico,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , tiene de parte no metálica  $\text{CO}_3$  (grupo carbonato), que tiene valencia 2, porque se combina con 2 hidrógenos. Si combinamos el grupo carbonato con aluminio, obtenemos:



• Si se puede simplificar se simplifica. Por ejemplo, si combinamos el carbonato, de valencia 2, con magnesio, de valencia 2:



• *Pero...* no todos los grupos no metálicos (NM–O) acaban en ATO.

### 3.-NOMENCLATURA DE LAS SALES TERNARIAS

#### Recuerda y completa:

• El  $\text{H}_2\text{SO}_2$  es el ácido hiposulfuroso, el \_\_\_\_\_ es el ácido sulfuroso y el \_\_\_\_\_ es el ácido sulfúrico (azufre con valencias 2, 4 y 6).

• El  $\text{HNO}$  es el ácido hiponitroso, \_\_\_\_\_ es el ácido nitroso y el \_\_\_\_\_ es el ácido nítrico (nitrógeno con valencias 1, 3 y 5).

• El  $\text{HClO}$  es el ácido hipocloroso, \_\_\_\_\_ es el ácido cloroso, el \_\_\_\_\_ es el ácido clórico y \_\_\_\_\_ es el ácido perclórico (cloro con valencias 1, 3, 5 y 7)

• Observa que todos los ácido oxácidos acaban en OSO o en ICO. Pues bien, para nombrar las sales derivadas de los ácidos oxácidos se sigue la siguiente norma:

- Se cambia la terminación OSO por ITO
- Se cambia la terminación ICO por ATO

• Así, las sales derivadas del ácido hiposulfuroso se llaman hiposulfitos. El ácido sulfuroso da sales que se llaman sulfitos y el ácido sulfúrico da sales que se llaman sulfatos.

#### ► Ejemplos resueltos:

a) Formula el nitrato de plomo (IV).

Nitrato viene de ácido nítrico,  $\text{HNO}_3$ , por lo tanto, el grupo nitrato,  $\text{NO}_3$ , tiene valencia 1, la cual se intercambia con la del plomo, que es 4:  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_4$ .

b) Formula el sulfito de hierro (III)

Sulfito viene de ácido sulfuroso,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , por lo tanto, el grupo sulfito,  $\text{SO}_3$ , tiene valencia 2, la cual se intercambia con la del hierro, que es 3:  $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$

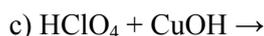
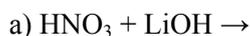
• La nomenclatura que estás aprendiendo es la Stock, existen otras, como la tradicional y la sistemática, que, en el caso de las oxisales no vamos a emplear.

#### ► Ejercicios

1.-Indica si las siguientes sales son binarias o ternarias (u oxisales) y nómbralas con la nomenclatura Stock:



2.-Recuerda que si mezclas en un laboratorio un ácido y una base obtienes una sal y agua. Indica cómo reaccionan las siguientes sustancias y nombra todos los compuestos:



## FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE LAS SALES

1.-Indica qué se produce al mezclar las siguientes sustancias:

a) ácido clorhídrico e hidróxido de potasio:

b) ácido nítrico e hidróxido de sodio

c) ácido nitroso e hidróxido de oro (I)

2.-Formula las siguientes sales binarias y ternarias:

a) cloruro de potasio

b) trifluoruro de aluminio

c) diyoduro de magnesio

d) sulfato de sodio

e) clorato de aluminio

f) nitrito de hierro (II)

g) nitrito de hierro (III)

h) sulfato de hierro (III)

i) sulfato de hierro (II)

j) hipoclorito de níquel (II)

k) clorito de níquel (II)

l) clorato de níquel (II)

ll) perclorato de níquel (II)

m) carbonato de calcio

n) carbonato de aluminio

ñ) hiponitrito de litio

o) nitrito de sodio

p) nitrato de potasio

q) nitrato de plomo (II)

r) sulfato de estaño (IV)

s) sulfito de plata

3.-Nombra mediante la nomenclatura stock las siguientes sales binarias y ternarias (un consejo: ten delante una lista de los ácidos oxácidos)

