

Física y Química

1º Bachillerato

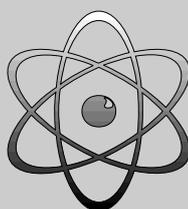
TEMA 0

Formulación

Inorgánica

TEMA 0

FORMULACIÓN INORGÁNICA



INDICE

| | |
|---|----|
| 1.- INTRODUCCIÓN | 2 |
| 2.- NÚMERO DE OXIDACIÓN O DE VALENCIA | 2 |
| 3.- ÓXIDOS | 3 |
| 4.- PERÓXIDOS | 5 |
| 5.- HIDRUROS | 5 |
| 6.- HIDRÁCIDOS | 6 |
| 7.- SALSAS BINARIAS | 6 |
| 8.- HIDRÓXIDOS | 7 |
| 9.- OXÁCIDOS..... | 8 |
| 10.- SALES DE OXÁCIDOS | 9 |
| 11.- SALES ÁCIDAS..... | 11 |

1.- INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la química como ciencia ha necesitado dar a cada cuerpo conocido un nombre que fuese expresión de su naturaleza química y representarlo en una forma abreviada que corresponda a su composición molecular.

Para ello es necesario darle un **símbolo** a cada elemento, que sea expresión inmediata de su nombre. Los símbolos están formados por una o dos letras. Para los elementos conocidos desde la antigüedad se emplean símbolos obtenidos a partir del nombre latino (Fe-Ferrum, Na-Natrium, Sb-Stibium, S-Sulfur, etc.).

Una **fórmula química** es una forma de representación de un compuesto en la que se indica la naturaleza de los elementos que lo constituyen y la proporción en la que se encuentran.

Los símbolos y fórmulas no sólo representan a los elementos y compuestos o más concretamente a sus átomos y moléculas, sino también a un mol de sustancia.

Sobre esta base aceptada de forma general, la IUPAC¹ ha creado un código para poder formular y nombrar cualquier sustancia conocida o por conocer, mediante lo que se conoce como nomenclatura sistemática.

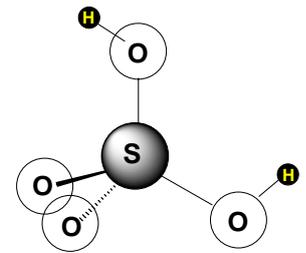
2.- NÚMERO DE OXIDACIÓN O DE VALENCIA

Se llama número de valencia o de oxidación al número de electrones cedidos o captados por un átomo en su combinación química con otro para formar un enlace en una molécula:

- al átomo que capta electrones se le asigna un número de oxidación negativo. Este será el átomo más electronegativo.
- al que cede los electrones en el enlace se le asigna un número de oxidación o valencia positivo. Este será el átomo menos electronegativo.

Para determinar el número de oxidación o de valencia de un elemento en un compuesto hay que tener en cuenta las reglas siguientes:

- El número de oxidación de un **elemento** sin combinar (libre) es **cero**
- En toda **molécula** la suma de los números de oxidación de todos sus átomos es **cero**. En un ión será igual a la carga del mismo.
- El **Oxígeno** actúa con valencia (**2-**), excepto en los peróxidos, que lo hace con valencia (1-)

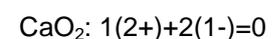
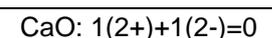
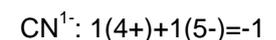
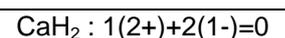
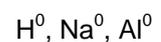


Así, la fórmula H_2SO_4 nos dice que el ácido sulfúrico está formado por :

- 1 átomo de azufre (S)
- 2 átomos de hidrógeno (H)
- 4 átomos de oxígeno (O)

Una fórmula o símbolo puede indicar:

- la sustancia representada
- un átomo o molécula de esa sustancia
- un mol de sustancia



¹ International Union of Pure and Applied Chemistry

3.- ÓXIDOS ($X^{+n} O^{-2}$)



Son el resultado de la combinación de un elemento con el oxígeno, actuando este último siempre con valencia -2 .

En la nomenclatura tradicional se distingue entre óxidos metálicos (formados por oxígeno y un metal) y los anhídridos (formados por oxígeno y un no-metal).

| Nomenclatura | Forma de nombrarlos |
|--------------|---|
| Tradicional | <i>Óxido</i> nombre del metal- <i>sufijo 1</i> <i>Anhídrido</i> nombre del no-metal- <i>sufijo 1</i> |
| Stock | <i>Óxido de</i> nombre del no-metal (valencia romana) |
| Sistemática | <i>Prefijo 1-óxido de prefijo 1</i> -nombre del no-metal |

Cuando el elemento distinto del oxígeno sólo puede actuar con una valencia, en la tradicional no es necesario ponerle el sufijo, y se nombra como *óxido de*, en la de Stock no será necesario poner la valencia en números romanos entre paréntesis, y en la sistemática, cuando el número de átomos presentes de alguno de los elementos es uno, no es necesario poner el prefijo mono, aunque sí habrá que ponerlo cuando existan más de un óxido de ese elemento.

| <i>Ejemplos</i> | <i>Nomenclatura Tradicional</i> | <i>Nomenclatura de Stock</i> | <i>Nomenclatura sistemática</i> |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| MgO | <i>Oxido de magnesio</i> | Oxido de magnesio | Oxido de magnesio |
| PbO ₂ | <i>Oxido plúmbico</i> | Oxido de plomo (IV) | Dióxido de plomo |
| Cr ₂ O ₃ | <i>Sesquióxido de cromo</i> | Oxido de cromo (III) | Trióxido de dicromo |
| Hg ₂ O | <i>Oxido mercurioso</i> | Oxido de mercurio (I) | Oxido de dimercurio |
| PbO | <i>Oxido plumboso</i> | Oxido de plomo (II) | Monóxido de plomo |
| HgO | <i>Oxido mercurico</i> | Oxido de mercurio (II) | Monóxido de mercurio |
| CrO | <i>Oxido cromoso</i> | Oxido de cromo (II) | Monóxido de cromo |
| Mo ₂ O ₃ | <i>Sequióxido de molibdeno</i> | Oxido de molibdeno (III) | Trióxido de dimolibdeno |
| MoO | <i>Oxido molibdoso</i> | Oxido de molibdeno (II) | Monóxido de molibdeno |
| VO | <i>Oxido vanadoso</i> | Oxido de vanadio (II) | Monóxido de vanadio |
| CuO | <i>Oxido cúprico</i> | Oxido de cobre (II) | Monóxido de cobre |
| Cu ₂ O | <i>Oxido cuproso</i> | Oxido de cobre (I) | Oxido de dicobre |
| PtO | <i>Oxido platinoso</i> | Oxido de platino (II) | Monóxido de platino |
| PtO ₂ | <i>Oxido platínico</i> | Oxido de platino (IV) | Dióxido de platino |
| Ni ₂ O ₃ | <i>Oxido niquélico</i> | Oxido de níquel (III) | Trióxido de diníquel |
| NiO | <i>Oxido níqueloso</i> | Oxido de níquel (II) | Nonóxido de níquel |
| SO ₂ | <i>Anhidrido sulfuroso</i> | Oxido de azufre (IV) | Dióxido de azufre |
| SO ₃ | <i>Anhidrido sulfúrico</i> | Oxido de azufre (VI) | Trióxido de azufre |
| CO ₂ | <i>Anhidrido carbónico</i> | Oxido de carbono (IV) | Dióxido de carbono |
| Sb ₂ O ₅ | <i>Anhidrido antimónico</i> | Oxido de antimonio (V) | Pentaóxido de antimonio |
| P ₂ O ₃ | <i>Anhidrido fosforoso</i> | Oxido de fósforo (III) | Trióxido de difósforo |
| P ₂ O ₅ | <i>Anhidrido fosfórico</i> | Oxido de fósforo (V) | Pentaóxido de difósforo |

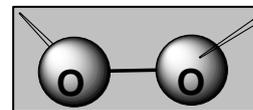
4.- PERÓXIDOS ($X^{+n} O_2^{-2}$)

Son óxidos metálicos en los que existe el enlace peroxo(-O-O-), y en ellos el oxígeno tiene número de oxidación(1-).

Se nombran con la palabra **peróxido de** seguida del nombre del metal. Se admite la notación de Stock, colocando a continuación la valencia del metal en números romanos



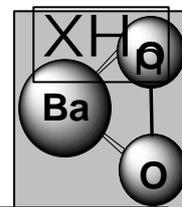
Siendo C = 2 dividido entre la valencia del metal



Si aceptáramos como valencia el número de enlaces que forma un átomo de un elemento en la constitución de un compuesto, el oxígeno seguiría actuando con valencia (2-) en los peróxidos.

| Nomenclatura | Forma de nombrarlos |
|--------------|---|
| Funcional | <i>Peróxido de</i> nombre del metal (valencia romana) |

| Ejemplos | Nomenclatura funcional |
|---|---|
| K ₂ O ₂ o (K-O-O-K) | Peróxido de potasio |
| H ₂ O ₂ o (H-O-O-H) | Peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) |
| BaO ₂ o Ba  | Peróxido de bario |
| CuO ₂ o Cu  | Peróxido de cobre (II) |



5.- HIDRUROS ($X^{+n} H^{-1}$)

Son las combinaciones binarias del hidrógeno con los metales y con los no-metales distintos de los pertenecientes a los grupos 6A y 7A. En estos compuestos el hidrógeno actúa con valencia (-1).

| Nomenclatura | Forma de nombrarlos |
|--------------|--|
| Tradicional | <i>Hidruro</i> nombre del elemento- <i>sufijo 1</i> |
| Stock | <i>Hidruro de</i> nombre del elemento (valencia romana) |
| Sistemática | <i>Prefijo 1-hidruro de prefijo 1-</i> nombre del elemento |

| Fórmula | Valencias | Nomenclatura tradicional | Nomenclatura de Stock | Nomenclatura sistemática |
|------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| NaH | 1 (1+) + 1 (1-) = 0 | <i>Hidruro de sodio</i> | Hidruro de sodio | Hidruro de sodio |
| CaH ₂ | 1 (2+) + 2 (1-) = 0 | <i>Hidruro de calcio</i> | Hidruro de calcio | Dihidruro de calcio |
| SnH ₄ | 1 (4+) + 4 (1-) = 0 | <i>Hidruro estánnico</i> | Hidruro de estaño (IV) | Tetrahidruro de estaño |
| PbH ₂ | 1 (2+) + 2 (1-) = 0 | <i>Hidruro plumbo-</i> <i>so</i> | Hidruro de plomo (II) | Dihidruro de plomo |
| FeH ₃ | 1 (3+) + 3 (1-) = 0 | <i>Hidruro férrico</i> | Hidruro de hierro (III) | Trihidruro de hierro |
| BH ₃ | 1 (3-) + 3 (1+) = 0 | <i>Borano</i> | | Trihidruro de boro |
| CH ₄ | 1 (4-) + 4 (1+) = 0 | <i>Metano</i> | | Tetrahidruro de carbono |
| SiH ₄ | 1 (4-) + 4 (1+) = 0 | <i>Silano</i> | | Tetrahidruro de silicio |
| NH ₃ | 1 (3-) + 3 (1+) = 0 | <i>Amoniaco</i> | | Trihidruro de nitrógeno |
| PH ₃ | 1 (3-) + 3 (1+) = 0 | <i>Fosfina</i> | | Trihidruro de fósforo |
| AsH ₃ | 1 (3-) + 3 (1+) = 0 | <i>Arsina</i> | | Trihidruro de arsénico |
| SbH ₃ | 1 (3-) + 3 (1+) = 0 | <i>Estibina</i> | | Trihidruro de antimonio |
| BiH ₃ | 1 (3-) + 3 (1+) = 0 | <i>Bismutina</i> | | Trihidruro de bismuto |

6.- HIDRÁCIDOS ($\text{H}^{+1} \text{X}^{-n}$)



La combinación del hidrógeno con uno de los elementos de los grupos excluidos (6A y 7A) da lugar a los ácidos hidrácidos de la nomenclatura tradicional. En ellos el hidrógeno actúa con valencia (+1) y en la nomenclatura sistemática se nombran como haluros de hidrógeno.

| Nomenclatura | Forma de nombrarlos |
|--------------|--|
| Tradicional | <i>Ácido</i> nombre del no metal- <i>hídrico</i> |
| Sistemática | Nombre del no metal- <i>uro de hidrógeno</i> |

| Fórmulas | Valencias | Nomenclatura tradicional | Nomenclatura sistemática |
|-------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|
| HF | $1(1+) + 3(1-) = 0$ | <i>Acido fluorhídrico</i> | Fluoruro de hidrógeno |
| HCl | $1(1+) + 4(1-) = 0$ | <i>Acido clorhídrico</i> | Cloruro de hidrógeno |
| HBr | $1(1+) + 4(1-) = 0$ | <i>Acido bromhídrico</i> | Bromuro de hidrógeno |
| HI | $1(1+) + 3(1-) = 0$ | <i>Acido yodhídrico</i> | Yoduro de hidrógeno |
| H ₂ O | $2(1+) + 3(2-) = 0$ | <i>Agua</i> | Oxido de hidrógeno |
| H ₂ S | $2(1+) + 3(2-) = 0$ | <i>Acido sulfhídrico</i> | Sulfuro de hidrógeno |
| H ₂ Se | $2(1+) + 3(2-) = 0$ | <i>Acido selenhídrico</i> | Seleniuro de hidrógeno |
| H ₂ Te | $2(1+) + 3(2-) = 0$ | <i>Acido telurhídrico</i> | Telururo de hidrógeno |

7.- SALES BINARIAS ($\text{M}^{+m} \text{X}^{-n}$)



Son el resultado de la combinación de un metal con un no-metal, actuando éste con su valencia negativa.

Pueden ser considerados como el resultado de la sustitución de los hidrógenos de un hidrácido por un metal.

| Nomenclatura | Forma de nombrarlas |
|--------------|--|
| Tradicional | No metal- <i>uro</i> nombre del elemento- <i>sufijo</i> 1 |
| Stock | No metal- <i>uro de</i> nombre del elemento (valencia romana) |
| Sistemática | <i>Prefijo</i> 1-no metal- <i>uro de prefijo</i> 1-nombre del elemento |

| <i>Ejemplos</i> | <i>Nomenclatura tradicional</i> | <i>Nomenclatura de Stock</i> | <i>Nomenclatura sistemática</i> |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| CaF ₂ | <i>Fluoruro de calcio</i> | Fluoruro de calcio | Difluoruro de calcio |
| FeCl ₂ | <i>Cloruro ferroso</i> | Cloruro de hierro (II) | Dicloruro de hierro |
| FeCl ₃ | <i>Cloruro férrico</i> | Cloruro de hierro (III) | Tricloruro de hierro |
| PbI ₂ | <i>Yoduro plumboso</i> | Yoduro de plomo (II) | Diyoduro de plomo |
| KBr | <i>Bromuro potásico</i> | Bromuro de potasio | Bromuro de potasio |
| CuBr ₂ | <i>Bromuro cúprico</i> | Bromuro de cobre (II) | Dibromuro de cobre |
| CuBr | <i>Bromuro cuproso</i> | Bromuro de cobre (I) | Monobromuro de cobre |
| MnS | <i>Sulfuro manganeso</i> | Sulfuro de manganeso (II) | Monosulfuro de manganeso |
| MnS ₂ | <i>Sulfuro mangánico</i> | Sulfuro de manganeso (IV) | Disulfuro de manganeso |
| PbSe | <i>Seleniuro plumboso</i> | Seleniuro de plomo (II) | Monoseleniuro de plomo |
| Cu ₂ Te | <i>Telururo cuproso</i> | Telururo de cobre (I) | Telururo de dicobre |
| AlN | <i>Nitruro de aluminio</i> | Nitruro de aluminio | Nitruro de aluminio |
| Mg ₃ P ₂ | <i>Fosfuro de magnesio</i> | Fosfuro de magnesio | Difosfuro de trimagnesio |
| Ca ₃ As ₂ | <i>Arseniuro de calcio</i> | Arseniuro de calcio | Diarseniuro de tricalcio |
| Na ₂ S | <i>Sulfuro de sodio</i> | Sulfuro de sodio | Sulfuro de disodio |
| CaS | <i>Sulfuro de calcio</i> | Sulfuro de calcio | Sulfuro de calcio |

8.- HIDRÓXIDOS ($M^{+m} (OH)^{-1}$)



Son compuestos ternarios (tres elementos) formados por la combinación de un catión metálico con iones OH⁻, hidroxilo.

| Nomenclatura | Forma de nombrarlos |
|---------------------|--|
| Tradicional | <i>Hidróxido</i> nombre del elemento- <i>sufijo 1</i> |
| Stock | <i>Hidróxido de</i> nombre del elemento (valencia romana) |
| Sistemática | <i>Prefijo 1-hidróxido de</i> nombre del elemento |

| <i>Ejemplos</i> | <i>Nomenclatura tradicional</i> | <i>Nomenclatura de Stock</i> | <i>Nomenclatura sistemática</i> |
|---------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| NaOH | <i>Hidróxido de sodio</i> | Hidróxido de sodio | Hidróxido de sodio |
| Pb(OH) ₄ | <i>Hidróxido plúmbico</i> | Hidróxido de plomo (IV) | Tetrahidróxido de plomo |
| Cr(OH) ₃ | <i>Hidroxido crómico</i> | Hidróxido de cromo (III) | Trihidróxido de cromo |
| Pb(OH) ₂ | <i>Hidróxido plumboso</i> | Hidróxido de plomo (II) | Dihidróxido de plomo |
| Mg(OH) ₂ | <i>Hidróxido magnésico</i> | Hidróxido de magnesio | Dihidróxido de magnesio |
| HgOH | <i>Hidróxido mercurioso</i> | Hidróxido de mercurio (I) | Monohidróxido de mercurio |
| Hg(OH) ₂ | <i>Hidróxido mercúrico</i> | Hidróxido de mercurio (II) | Dihidróxido de mercurio |
| Sn(OH) ₂ | <i>Hidróxido estannoso</i> | Hidróxido de estaño (II) | Dihidróxido de estaño |
| Ba(OH) ₂ | <i>Hidróxido bórico</i> | Hidróxido de bario | Dihidróxido de bario |
| Sn(OH) ₄ | <i>Hidróxido estánnico</i> | Hidróxido de estaño (IV) | Tetrahidróxido de estaño |
| Cd(OH) ₂ | <i>Hidróxido de cadmio</i> | Hidróxido de cadmio | Dihidróxido de cadmio |



9.- OXÁCIDOS ($\text{H}^{+1} \text{X}^{+n} \text{O}^{-2}$)

Son compuestos ternarios de fórmula general $\text{H}_a\text{X}_b\text{O}_c$, siendo X de ordinario un no-metal, aunque también puede ser un metal de transición como V, Cr, Mn, Mo, W, Ru, etc. Cuando actúan con valencia superior a 4.

La valencia del no metal se puede calcular si tenemos en cuenta que la suma de las valencias de una molécula debe ser cero. Así:

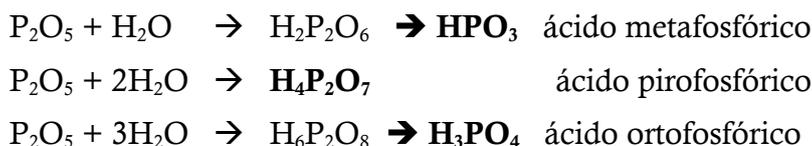
$$(+1)a + (+n)b + (-2)c = 0$$

| Nomenclatura | | Forma de nombrarlos | | | |
|---|--|---|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Tradicional | | <i>Ácido</i> nombre del no metal- <i>sufijo 1</i> | | | |
| Funcional | | <i>Ácido prefijo 1-oxo</i> -nombre del no metal- <i>ico</i> (valencia romana) | | | |
| Sistemática | | <i>Prefijo 1-oxo</i> -nombre del no metal- <i>ato</i> (valencia romana) <i>de hidrógeno</i> | | | |
| Fórmula | Anión | Nombre del anión | Nomenclatura tradicional | Nomenclatura funcional | Nomenclatura sistemática |
| | | | Acido | Acido | de hidrógeno |
| HClO | ClO ⁻ | Hipoclorito | <i>Hipocloroso</i> | Monoxoclórico (I) | Oxoclorato (I) |
| HClO ₂ | ClO ₂ ⁻ | Cloroso | <i>Cloroso</i> | Dioxoclórico (III) | Dioxoclorato (III) |
| HClO ₃ | ClO ₃ ⁻ | Clórico | <i>Clórico</i> | Trioxoclórico (V) | Trioxoclorato (V) |
| HClO ₄ | ClO ₄ ⁻ | Perclórico | <i>Perclórico</i> | Tetraoxoclórico (VII) | Tetraoxoclorato (VII) |
| HBrO | BrO ⁻ | Hipobromito | <i>Hipobromoso</i> | Monoxobromico (I) | Oxobromato (I) |
| HBrO ₂ | BrO ₂ ⁻ | Bromito | <i>Bromoso</i> | Dioxobromico (III) | Dioxobromato (III) |
| HBrO ₃ | BrO ₃ ⁻ | Bromato | <i>Brómico</i> | Trioxobromico (V) | Trioxobromato (V) |
| HIO | IO ⁻ | Hipoyodito | <i>Hipoyodoso</i> | Monoxoyódico (I) | Monoxoyodato (I) |
| HIO ₃ | IO ₃ ⁻ | Yodato | <i>Yódico</i> | Trioxoyódico (V) | Trioxoyodato (V) |
| HIO ₄ | IO ₄ ⁻ | Peryodato | <i>Peryódico</i> | Tetraoxoyódico (VII) | Tetraoxoyodato (VII) |
| H ₂ SO ₃ | SO ₃ ²⁻ | Sulfito | <i>Sulfuroso</i> | Trioxosulfúrico (IV) | Trioxosulfato (IV) |
| H ₂ SO ₄ | SO ₄ ²⁻ | Sulfato | <i>Sulfúrico</i> | Tetraoxosulfúrico (VI) | Tetraoxosulfato (VI) |
| H ₂ S ₂ O ₃ | S ₂ O ₃ ²⁻ | Tiosulfato | <i>Tiosulfúrico</i> | Trioxotiosulfúrico (VI) | Trioxotiosulfato (VI) |
| H ₂ S ₂ O ₇ | S ₂ O ₇ ²⁻ | Pirosulfato | <i>Pirosulfúrico</i> | Heptaoxodisulfúrico (VI) | Heptaoxodisulfato (VI) |
| HNO | NO ⁻ | Hiponitrito | <i>Hiponitroso</i> | Monoxonítrico (I) | Monoxonitrato (I) |
| HNO ₂ | NO ₂ ⁻ | Nitrito | <i>Nitroso</i> | Dioxonítrico (III) | Dioxonitrato (III) |
| HNO ₃ | NO ₃ ⁻ | Nitrato | <i>Nítrico</i> | Trioxonítrico (V) | Trioxonitrato (V) |
| H ₃ PO ₂ | H ₂ PO ₂ ⁻ | Hipofosfito | <i>Hipofosforoso</i> | Dioxofosfórico (I) | Dioxofosfato (I) |
| HPO ₂ | PO ₂ ⁻ | Metafosfito | <i>Metafosforoso</i> | Dioxofosfórico (III) | Dioxofosfato (III) |
| H ₄ P ₂ O ₅ | H ₂ P ₂ O ₅ ²⁻ | Pirofosfito | <i>Pirofosforoso</i> | Pentaoxodifosfórico (III) | Pentaoxodifosfato (III) |
| H ₃ PO ₃ | HPO ₃ ²⁻ | Ortofosfito | <i>Ortofosforoso</i> | Trioxofosfórico (III) | Trioxofosfato (III) |
| HPO ₃ | PO ₃ ⁻ | Metafosfato | <i>Metafosfórico</i> | Trioxofosfórico (V) | Trioxofosfato (V) |
| H ₄ P ₂ O ₇ | P ₂ O ₇ ⁴⁻ | Pirofosfato | <i>Pirofosfórico</i> | Heptaoxodifosfórico (V) | Heptaoxodifosfato (V) |
| H ₃ PO ₄ | PO ₄ ³⁻ | Ortofosfato | <i>Ortofosfórico</i> | Tetraoxofosfórico (V) | Tetraoxofosfato (V) |
| H ₃ AsO ₄ | AsO ₄ ³⁻ | Arseniato | <i>Ortoarsénico</i> | Tetraoxoarsénico (V) | Tetraoxoarseniato (V) |
| HVO ₃ | VO ₃ ⁻ | Metavanadato | <i>Metavanádico</i> | Trioxovanádico (V) | Trioxovanadato (V) |
| H ₄ V ₂ O ₇ | V ₂ O ₇ ⁴⁻ | Pirovanadato | <i>Pirovanádico</i> | Heptaoxodivanádico (V) | Heptaoxodivanadato (V) |
| H ₃ VO ₄ | VO ₄ ³⁻ | Ortovanadato | <i>Ortovanádico</i> | Tetraoxovanádico (V) | Tetraoxovanadato (V) |
| H ₂ MnO ₄ | MnO ₄ ²⁻ | Manganato | <i>Mangánico</i> | Tetraoxomangánico (VI) | Tetraoxomanganato (VI) |
| HMnO ₄ | MnO ₄ ⁻ | Permanganato | <i>Permangánico</i> | Tetraoxomangánico (VII) | Tetraoxomanganato (VII) |
| H ₂ CrO ₄ | CrO ₄ ²⁻ | Cromato | <i>Crómico</i> | Tetraoxocromico (VI) | Tetraoxocromato (VI) |
| H ₂ Cr ₂ O ₇ | Cr ₂ O ₇ ²⁻ | Dicromato | <i>Dicrómico</i> | Heptaoxidicromico (VI) | Heptaoxidicromato (VI) |

Un oxácido puede ser considerado como el resultado de combinar agua con un óxido no metálico:



Los óxidos de fósforo, así como los de unos cuantos elementos más (vanadio, silicio, arsénico), pueden formar oxácidos combinándose con una, dos o tres moléculas de agua



Si el ácido de partida se puede formar con más de una molécula de agua, hay que indicarlo con el prefijo:

| | |
|------|--------------------|
| meta | 1 H ₂ O |
| piro | 2 H ₂ O |
| orto | 3 H ₂ O |

Este último, por ser el más común, se denomina simplemente fosfórico.

10.- SALES DE OXÁCIDOS ($M^{+m} X^{+n} O^{-2}$)



Son sustancias que pueden considerarse como el resultado de sustituir los hidrógenos de los ácidos por cationes metálicos. La IUPAC admite la nomenclatura tradicional.

| Nomenclatura | Forma de nombrarlas |
|--------------|---|
| Tradicional | No metal- <i>sufijo2</i> nombre del metal- <i>sufijo1</i> |
| Stock | No metal- <i>sufijo2</i> de nombre del metal (valencia romana) |
| Sistemática | <i>Prefijo3-Prefijo1-oxo</i> nombre del no metal- ato de prefijo1 -nombre del elemento |

Prefijo3
Si el anión entra dos, tres, ... veces, se emplean los prefijos *bis, tris, tetraquis, pentaquis, ...*, respectivamente

| Sufijo1 | Sufijo2 | |
|---------|---------|--|
| ÁCIDO | SAL | |
| ico | ato | Cuando el ácido termina en ico la sal lo hace en ato |
| oso | ito | Cuando el ácido termina en oso la sal lo hace en ito |

| <i>Fórmula</i> | <i>Nomenclatura Tradicional</i> | <i>Nomenclatura de Stock</i> | <i>Nomenclatura sistemática</i> |
|--|---------------------------------|------------------------------|---|
| KClO | <i>Hipoclorito de potasio</i> | Hipoclorito de potasio | Monoxoclorato (I) de potasio |
| Co(NO ₃) ₂ | <i>Nitrato cobaltoso</i> | Nitrato de cobalto (II) | Bistrioxonitrato (V) de cobalto |
| Cr(NO ₃) ₃ | <i>Nitrato crómico</i> | Nitrato de cromo (III) | Tristrioxonitrato (V) de cromo |
| Pb(NO ₂) ₄ | <i>Nitrito plúmbico</i> | Nitrito de plomo (IV) | Tetraquisdioxonitrato (III) de plomo |
| CoWO ₄ | <i>Wolframato cobaltoso</i> | Wolframato de cobalto (II) | Tetraoxowolframato (VI) de cobalto |
| Ni ₃ (PO ₄) ₂ | <i>Fosfato níqueloso</i> | Fosfato de níquel (II) | Bistetraoxofosfato (V) de níquel |
| Pt(CO ₃) ₂ | <i>Carbonato platínico</i> | Carbonato de platino (IV) | Bistrioxocarbonato de platino |
| CaCO ₃ | <i>Carbonato de calcio</i> | Carbonato de calcio | Trioxocarbonato de calcio |
| Na ₃ BO ₃ | <i>Ortoborato sódico</i> | Ortoborato sódico | Trioxoborato (III) de sodio |
| BaCrO ₄ | <i>Cromato bórico</i> | Cromato de bario | Tetraoxocromato (VI) de bario |
| K ₂ Cr ₂ O ₇ | <i>Dicromato potásico</i> | Dicromato de potasio | Heptaaxodicromato (VI) de potasio |
| KMnO ₄ | <i>Permanganato potásico</i> | Permanganato de potasio | Tetraoxomanganato (VII) de potasio |
| AgClO | <i>Hipoclorito de plata</i> | Hipoclorito de plata | Monoxoclorato (I) de plata |
| Au(ClO ₃) ₃ | <i>Clorato áurico</i> | Clorato de oro (III) | Tristrioxoclorato (V) de oro |
| Al(BrO ₃) ₃ | <i>Bromato de aluminio</i> | Bromato de aluminio | Tristirioxoromato (V) de aluminio |
| Pb ₃ (AsO ₄) ₄ | <i>Ortoarseniato plúmbico</i> | Ortoarseniato de plomo (IV) | Tetraquistetraoxoarseniato (V) de plomo |
| AgNO ₃ | <i>Nitrato de plata</i> | Nitrato de plata | Trioxonitrato (V) de plata |
| PbCO ₃ | <i>Carbonato plumboso</i> | Carbonato de plomo (II) | Trioxocarbonato de plomo |
| Na ₂ SO ₄ | <i>Sulfato sódico</i> | Sulfato de sodio | Tetraoxosulfato (VI) de sodio |
| MgB ₄ O ₇ | <i>Tetraborato magnésico</i> | Tetraborato de magnesio | Heptaaxotetraborato (III) de magnesio |
| Li ₂ H ₂ P ₂ O ₅ | <i>Difosfito o pirofosfito</i> | Pirofosfito de litio | Dihidruropentaaxodifosfato (III) de litio |
| Ba(H ₂ PO ₂) ₂ | <i>Hipofosfito de bario</i> | Hipofosfito de bario | Bisdihidrurodioxofosfato (I) de bario |

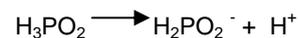
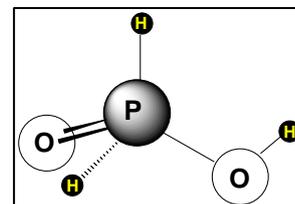
11.- SALES ÁCIDAS

Los ácidos polipr3ticos, esto es, los que poseen m3s de un átomo de hidr3geno, no ceden todos los hidr3genos con la misma facilidad, dando lugar a las sales ácidas.

En la tradicional, cuando se han sustituido la mitad de los H del ácido, se antepone el prefijo *bi* al nombre de la sal.

En la sistemática se antepone la palabra **hidr3geno** con el prefijo indicador del n3mero de átomos de este elemento presentes en la mol3cula.

S3lo son sustituibles los hidr3genos de los ox3cidos que se presentan en forma de hidr3xido.



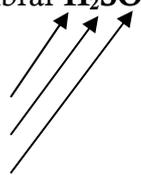
| EJEMPLO | <i>Tradicional</i> | <i>Stock</i> | <i>Sistemática</i> |
|---|------------------------|----------------------------------|---|
| NaHCO ₃ | Bicarbonato s3dico | Hidr3genocarbonato de sodio | Hidr3genotrioxocarbonato de sodio |
| Pb(HSO ₄) ₂ | Bisulfato plum-boso | Hidr3genosulfato de plomo (II) | Bishidr3genotetraoxosulfato (VI) de plomo |
| Pt(HSO ₄) ₄ | Bisulfato pla-tínico | Hidr3genosulfato de platino (IV) | Tetraquishidr3genotetraoxosulfato (VI) de platino |
| KH ₂ PO ₄ | Bifosfato pot3sico | Dihidr3genofosfato de potasio | Dihidr3genotetraoxofosfato (V) de potasio |
| Ca(HS) ₂ | Bisulfuro c3lcico | Hidr3genosulfuro de calcio | Bishidr3genosulfuro de calcio |
| Fe(HSO ₃) ₃ | Bisulfito f3rrico | Hidr3genosulfito de hierro (III) | Trishidr3genotrioxosulfato (IV) de hierro |
| NH ₄ HCr ₂ O ₇ | Bidicromato am3nico | Hidr3genodicromato de amonio | Hidr3genoheptaoxodicromato (VI) de amonio |
| NaH ₃ P ₂ O ₅ | Bipirofosfito de sodio | Hidr3genopirofosfito de sodio | Hidr3genodihidruopentaoxodifosfato (III) de sodio |

12.- CUADRO RESUMEN

| Fórmula | Composición | Tipo de compuesto |
|----------------------|--|----------------------------------|
| X_2O_n | Oxígeno + elemento | ÓXIDO o PERÓXIDO |
| XH_n | Hidrógeno + elemento | HIDRURO |
| H_nX | Hidrógeno + no metal (grupo 6 o 7) | HIDRÁCIDO |
| $M(OH)_m$ | Hidrógeno + oxígeno + metal | HIDRÓXIDO |
| $H_aX_bO_c$ | Hidrógeno + oxígeno + no metal | OXÁCIDO (ico, oso) |
| M_nX_m | Metal + no metal | SAL BINARIA (uro) |
| $M_a(X_bO_c)_m$ | Metal + no metal + oxígeno | SAL DE OXÁCIDO (ato, ito) |
| $M_a(H_b X_b O_c)_m$ | Metal + no metal + oxígeno + hidrógeno | SAL ÁCIDA (bi – ato, ito) |

13.- EJERCICIOS RESUELTOS1. Nombrar H_2SO_4

hidrógeno
No metal
oxígeno



- a) Determinamos el tipo de compuesto a la vista de los elementos que lo componen: oxígeno, hidrógeno y azufre (no metal) “*sulfur*”. Tenemos un **oxácido**.
- b) Determinamos las valencias con las que actúan cada uno de los componentes:

$$O = -2$$

$$H = +1$$

Para calcular la valencia del azufre recurrimos a la condición de que la suma de todas las valencias de un compuesto debe ser cero:

$$2 \text{ hidrógenos} = 2 (+1) = +2$$

$$4 \text{ oxígenos} = 4 (-2) = -8$$

$$1 \text{ azufre} = 1 (x) = x$$

$$2 - 8 + x = 0 \quad \text{luego } x = +6 \quad (S^{+6})$$

Para la nomenclatura tradicional es necesario saber las demás valencias positivas del no metal para saber qué lugar ocupa la nuestra.

- c) Tradicional:
Al ser un oxácido se nombrará **ácido**, como es de azufre será **sulfur**, y como emplea la valencia mayor de tres, termina en **ico**: **ácido sulfúrico**
- d) Funcional:
Ácido con cuatro (**tetra**) oxígenos (**oxo**) y azufre (**sulfúrico**) con valencia 6 (**VI**): **Ácido tetraoxosulfúrico (VI)**
- e) Sistemática:
Cuatro (**tetra**) oxígenos (**oxo**) y azufre (**sulfato**) con valencia 6 (**VI**) y los hidrógenos correspondientes: **tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno**

2. Formular **Tricloruro de hierro**:

La nomenclatura sistemática me da el número de átomos que hay de cada elemento: tricoloruro = tres Cl y hierro = 1 Fe:

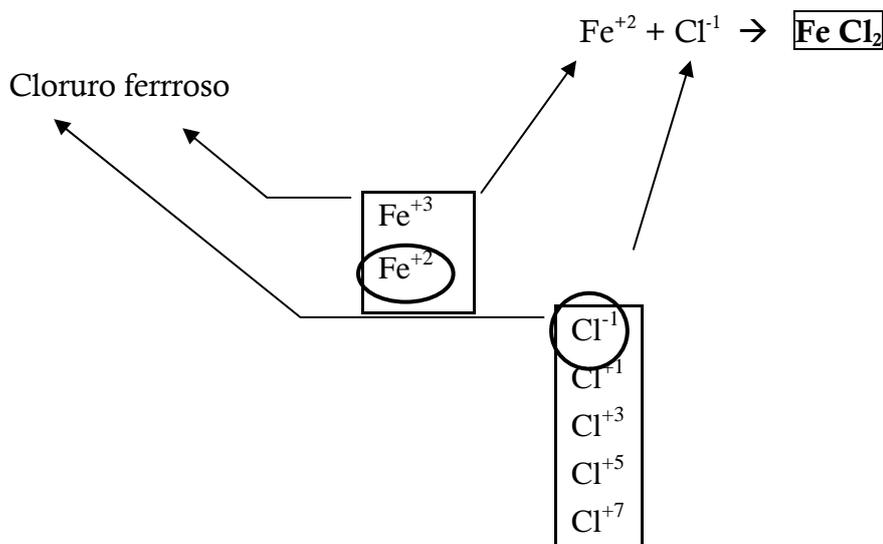


Recuerda que siempre se pone primero el elemento que actúa con valencia positiva.

3. Formular **Cloruro ferroso**:

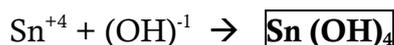
La nomenclatura tradicional funciona con la posición de la valencia de nuestro caso en la lista de posibles valencias del elemento. El hierro tiene valencias +2 y +3. El sufijo **oso** indica que actúa con la menor: **+2**.

El sufijo **uro** indica que se trata de una sal binaria en la que **el no metal**, en este caso el cloro, **actúa con valencia negativa**. El Cl tiene valencia negativa -1. Entonces:



4. Formular **Hidróxido de estaño (IV)**:

Hidróxido lleva el anión $(\text{OH})^{-1}$, y estaño (IV) es Sn^{+4} , entonces:



5. Formular **Pirofosfato de cobre (II)**:

- sal
- de fósforo (5,3,1) con la valencia mayor (ato viene de ico)
- formada con 2 de H_2O

a) Primero formamos el óxido de fósforo (V) o anhídrido fosfórico: $\text{P}^{+5} + \text{O}^{-2} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$

b) Le añadimos las 2 de agua y obtenemos el ácido pirofosfórico: $\text{P}_2\text{O}_5 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$.

c) Se le quitan los hidrógenos y formamos el anión pirofosfato, con tantas cargas negativas como hidrógenos hemos quitado: $(\text{P}_2\text{O}_7)^{-4}$

c) Lo combinamos con el cobre (II) y simplificamos:

