



# FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA INORGÁNICA

Recomendaciones de la IUPAC de 2005

Rodrigo Alcaraz de la Osa



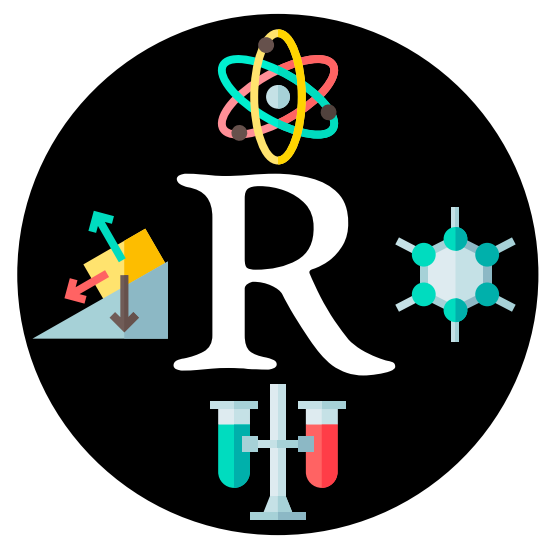
## Números de oxidación/carga

Los **números de oxidación** (números romanos) están relacionados con la **capacidad** de un determinado **elemento** para **ceder** (nº oxidación **positivo**) o **captar electrones** (nº oxidación **negativo**). En el caso de **compuestos iónicos**, podemos también utilizar los **números de carga** (números arábigos seguidos de un signo).

|   |                 |                            |                |                      |                         |                      |                             |                           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                      |                         |                            |                      |          |
|---|-----------------|----------------------------|----------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------|----------|
| 1 |                 | NÚMEROS DE OXIDACIÓN/CARGA |                |                      |                         |                      |                             |                           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                      |                         |                            | 18                   |          |
| 1 | 1<br>H<br>1+ 1- |                            |                |                      |                         |                      |                             |                           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                      |                         |                            | 2<br>He              |          |
| 2 | 3<br>Li<br>1+   | 4<br>Be<br>2+              |                |                      |                         |                      |                             |                           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                      |                         |                            |                      | 10<br>Ne |
| 3 | 11<br>Na<br>1+  | 12<br>Mg<br>2+             |                |                      |                         |                      |                             |                           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                      |                         |                            |                      | 18<br>Ar |
| 4 | 19<br>K<br>1+   | 20<br>Ca<br>2+             | 21<br>Sc<br>3+ | 22<br>Ti<br>2+ 3+ 4+ | 23<br>V<br>2+ 3+ 4+ 5+  | 24<br>Cr<br>2+ 3+ VI | 25<br>Mn<br>2+ 3+ 4+ VI VII | 26<br>Fe<br>2+ 3+         | 27<br>Co<br>2+ 3+ | 28<br>Ni<br>2+ 3+ | 29<br>Cu<br>1+ 2+ | 30<br>Zn<br>2+    | 31<br>Ga<br>3+    | 32<br>Ge<br>IV    | 33<br>As<br>3- III V | 34<br>Se<br>2- II IV VI | 35<br>Br<br>1- I III V VII | 36<br>Kr<br>II       |          |
| 5 | 37<br>Rb<br>1+  | 38<br>Sr<br>2+             | 39<br>Y<br>3+  | 40<br>Zr<br>4+       | 41<br>Nb<br>2+ 3+ 4+ 5+ | 42<br>Mo<br>4+ VI    | 43<br>Tc<br>VII             | 44<br>Ru<br>2+ 3+ 4+      | 45<br>Rh<br>3+ 4+ | 46<br>Pd<br>2+ 4+ | 47<br>Ag<br>1+    | 48<br>Cd<br>2+    | 49<br>In<br>3+    | 50<br>Sn<br>2+ IV | 51<br>Sb<br>3- III V | 52<br>Te<br>2- II IV VI | 53<br>I<br>1- I III V VII  | 54<br>Xe<br>II IV VI |          |
| 6 | 55<br>Cs<br>1+  | 56<br>Ba<br>2+             | 71<br>Lu<br>3+ | 72<br>Hf<br>4+       | 73<br>Ta<br>5+          | 74<br>W<br>4+ VI     | 75<br>Re<br>3+ 4+ 5+ VI VII | 76<br>Os<br>2+ 3+ 4+ VIII | 77<br>Ir<br>3+ 4+ | 78<br>Pt<br>2+ 4+ | 79<br>Au<br>1+ 3+ | 80<br>Hg<br>1+ 2+ | 81<br>Tl<br>1+ 3+ | 82<br>Pb<br>2+ IV | 83<br>Bi<br>3+ III   | 84<br>Po                | 85<br>At                   | 86<br>Rn             |          |
| 7 | 87<br>Fr<br>1+  | 88<br>Ra<br>2+             | 103<br>Lr      | 104<br>Rf            | 105<br>Db               | 106<br>Sg            | 107<br>Bh                   | 108<br>Hs                 | 109<br>Mt         | 110<br>Ds         | 111<br>Rg         | 112<br>Cn         | 113<br>Nh         | 114<br>Fl         | 115<br>Mc            | 116<br>Lv               | 117<br>Ts                  | 118<br>Og            |          |
|   |                 |                            | 57<br>La<br>3+ | 58<br>Ce<br>3+ 4+    | 59<br>Pr<br>3+ 4+       | 60<br>Nd<br>3+       | 61<br>Pm<br>3+              | 62<br>Sm<br>2+ 3+         | 63<br>Eu<br>2+ 3+ | 64<br>Gd<br>3+    | 65<br>Tb<br>3+ 4+ | 66<br>Dy<br>3+    | 67<br>Ho<br>3+    | 68<br>Er<br>3+    | 69<br>Tm<br>2+ 3+    | 70<br>Yb<br>2+ 3+       |                            |                      |          |
|   |                 |                            | 89<br>Ac<br>3+ | 90<br>Th<br>4+       | 91<br>Pa<br>4+ V        | 92<br>U<br>4+ VI     | 93<br>Np<br>4+ V            | 94<br>Pu<br>3+ 4+ V VI    | 95<br>Am          | 96<br>Cm          | 97<br>Bk          | 98<br>Cf          | 99<br>Es          | 100<br>Fm         | 101<br>Md            | 102<br>No               |                            |                      |          |
|   |                 |                            |                |                      |                         |                      |                             |                           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                      |                         |                            |                      |          |

METALES ALCALINOS  
METALES ALCALINOTÉRREOS  
LANTANOIDES  
ACTINOIDES  
METALES DE TRANSICIÓN  
OTROS METALES  
SEMIMETALES  
NO METALES  
GASES NOBLES





# FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA INORGÁNICA

Recomendaciones de la IUPAC de 2005

Rodrigo Alcaraz de la Osa



## Óxidos E<sub>2</sub>O<sub>n</sub>

Compuestos binarios formados por un **elemento** (E), con nº de oxidación n, y **oxígeno**.

PREFIJO + ÓXIDO + DE + PREFIJO (meno=) + ELEMENTO

ÓXIDO + DE + ELEMENTO + (Nº OXIDACIÓN) (números romanos) ° (Nº CARGA) (números arábigos)

| FÓRMULA           | NOMBRE COMPOSICIÓN ESTEQUIOMÉTRICO | NOMBRE CON NÚMERO DE OXIDACIÓN/CARGA |
|-------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Na <sub>2</sub> O | monóxido de sodio                  | óxido de sodio                       |
| TiO <sub>2</sub>  | dióxido de titanio                 | óxido de titanio(4+)                 |
| SO <sub>3</sub>   | trioxido de azufre                 | óxido de azufre(VI)                  |
| OF <sub>2</sub>   | difluoruro de oxígeno              | –                                    |

## Peróxidos M<sub>2</sub>(O<sub>2</sub>)<sub>n</sub>

Compuestos binarios formados por un **metal** (M), con nº de oxidación n, o **hidrógeno**(1+), unidos al **anión peróxido** O<sub>2</sub><sup>2–</sup>.

PERÓXIDO + DE + ELEMENTO + (Nº OXIDACIÓN) (números romanos) ° (Nº CARGA) (números arábigos)

| FÓRMULA  | NOMBRE                                 |
|--|--|
| H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>                  | peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) |
| Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>                 | peróxido de sodio                      |
| MgO <sub>2</sub>                               | peróxido de magnesio                   |
| Fe <sub>2</sub> (O <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> | peróxido de hierro(3+)                 |

## Hidruros EH<sub>n</sub>

Compuestos binarios formados por un **elemento** (E), con nº de oxidación n, e **H**.

PREFIJO (meno=) + HIDRURO + DE + ELEMENTO

HIDRURO + DE + ELEMENTO + (Nº OXIDACIÓN) (números romanos) ° (Nº CARGA) (números arábigos)

| FÓRMULA          | NOMBRE COMPOSICIÓN ESTEQUIOMÉTRICO | NOMBRE CON NÚMERO DE OXIDACIÓN/CARGA |
|------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| LiH              | monohidruro de litio               | hidruro de litio                     |
| AlH <sub>3</sub> | trihidruro de aluminio             | hidruro de aluminio                  |
| HCl              | cloruro de hidrógeno               | –                                    |
| H <sub>2</sub> S | sulfuro de dihidrógeno             | –                                    |

## Hidruros progenitores

| FÓRMULA          | NOMBRE         | FÓRMULA          | NOMBRE    | FÓRMULA          | NOMBRE           |
|------------------|----------------|------------------|-----------|------------------|------------------|
| BH <sub>3</sub>  | borano         | CH <sub>4</sub>  | metano    | NH <sub>3</sub>  | azano (amoniaco) |
| AlH <sub>3</sub> | alumano        | SiH <sub>4</sub> | silano    | PH <sub>3</sub>  | fosfano          |
| GaH <sub>3</sub> | galano         | GeH <sub>4</sub> | germano   | AsH <sub>3</sub> | arsano           |
| InH <sub>3</sub> | indigano       | SnH <sub>4</sub> | estannano | SbH <sub>3</sub> | estibano         |
| TlH <sub>3</sub> | talano         | PbH <sub>4</sub> | plumbano  | BiH <sub>3</sub> | bismutano        |
| H <sub>2</sub> O | oxidano (agua) | H <sub>2</sub> S | sulfano   | HCl              | clorano          |

## Hidróxidos o bases M(OH)<sub>n</sub>

Formados por un **metal** (M), con nº de oxidación n, y el **grupo hidroxilo** OH<sup>–</sup>.

PREFIJO (meno=) + HIDRÓXIDO + DE + METAL

HIDRÓXIDO + DE + METAL + (Nº OXIDACIÓN) (números romanos) ° (Nº CARGA) (números arábigos)

| FÓRMULA             | NOMBRE COMPOSICIÓN ESTEQUIOMÉTRICO | NOMBRE CON NÚMERO DE OXIDACIÓN/CARGA |
|---------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| NaOH                | monohidróxido de sodio             | hidróxido de sodio                   |
| Ca(OH) <sub>2</sub> | dihidróxido de calcio              | hidróxido de calcio                  |
| Cr(OH) <sub>3</sub> | trihidróxido de cromo              | hidróxido de cromo(3+)               |
| Pt(OH) <sub>4</sub> | tetrahidróxido de platino          | hidróxido de platino(4+)             |

## Oxácidos H<sub>a</sub>X<sub>b</sub>O<sub>c</sub>

Compuestos ternarios formados por **hidrógeno**(1+), un **elemento central**, X, y **oxígeno**(2-). X puede ser un **no metal** o un **metal** en **estado de oxidación alto**, como el **cromo**(VI) o el **manganeso**(VI) y el **manganeso**(VII).

### Ácidos modelo

| FÓRMULA                        | Nº OXIDACIÓN X | NOMBRE VULGAR     | TRANSFORMACIÓN |
|--------------------------------|----------------|-------------------|----------------|
| HClO <sub>4</sub>              | VII            | ácido perclórico  |                |
| HClO <sub>3</sub>              | V              | ácido clórico     | Cl → Br, I     |
| HClO <sub>2</sub>              | III            | ácido cloroso     |                |
| HClO                           | I              | ácido hipocloroso |                |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | VI             | ácido sulfúrico   | S → Se, Te     |
| H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> | IV             | ácido sulfuroso   |                |
| HNO <sub>3</sub>               | V              | ácido nítrico     |                |
| HNO <sub>2</sub>               | III            | ácido nitroso     |                |
| H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | IV             | ácido carbónico   |                |

### Ácidos de Cr y Mn

| FÓRMULA                         | Nº OXIDACIÓN X | NOMBRE (HIDRÓGENO)               |
|---------------------------------|----------------|----------------------------------|
| H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> | VI             | dihidrogeno(tetraoxidocromato)   |
| H <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub> | VI             | dihidrogeno(tetraoxidomanganato) |
| HMnO <sub>4</sub>               | VII            | hidrogeno(tetraoxidomanganato)   |

### Ácidos meta y orto

| ELEMENTO | ÁCIDO META                                     | ÁCIDO +1 H <sub>2</sub> O<br>P → As, Sb    | ÁCIDO ORTO (+2 H <sub>2</sub> O)               |
|----------|--|--|--|
| B        | HBO <sub>2</sub> (metabórico)                  | H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> (bórico)    | –  |
| Si       | H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (metasilícico) | H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub> (silícico) | –  |
| P        | HPO <sub>3</sub> (metafosfórico)               | H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (fosfórico) | –  |
| Te       | –  | –  | H <sub>6</sub> TeO <sub>6</sub> (ortotelúrico) |
| I        | –  | –  | H <sub>5</sub> IO <sub>6</sub> (ortoperyódico) |

**Ácidos di, tri, etc.** n moléculas de ácido pueden condensar perdiendo n – 1 de agua.  
H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> → ác. difosfórico; H<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> → dihidrogeno(heptaoxidodicromato).

## Sales

### Sales neutras binarias X<sub>n</sub>Y<sub>m</sub>

Compuestos binarios formados por **dos elementos cualesquiera** (salvo H y O), X e Y, con nº de oxidación m y n, respectivamente. El elemento que está a la derecha, Y, está antes que X en la secuencia de elementos, y se **termina en –uro** al nombrarse.

| FÓRMULA          | NOMBRE COMPOSICIÓN ESTEQUIOMÉTRICO | NOMBRE CON NÚMERO DE OXIDACIÓN/CARGA |
|------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| NaCl             | monocloruro de sodio               | cloruro de sodio                     |
| MgF <sub>2</sub> | difluoruro de magnesio             | fluoruro de magnesio                 |
| FeS              | monosulfuro de hierro              | sulfuro de hierro(2+)                |
| NBr <sub>3</sub> | tribromuro de nitrógeno            | bromuro de nitrógeno(III)            |

### Sales neutras ternarias u oxisales M<sub>a</sub>(X<sub>b</sub>O<sub>c</sub>)<sub>n</sub>

Compuestos ternarios formados por un **metal**, M, con nº de oxidación n, un **elemento central**, X, y **oxígeno**(2-). **Derivan de oxácidos** sustituyendo todos los átomos de H por M y cambiando las terminaciones *ico* y *oso* de los ácidos por *ato* e *ito*, respectivamente.

| FÓRMULA   | ÁCIDO  | SAL                   |
|---|--|-----------------------|
| NaClO   | HClO (ác. hipocloroso)                         | hipoclorito de sodio  |
| Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (ác. sulfúrico) | sulfato de hierro(3+) |
| Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> | H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (ác. fosfórico) | fosfato de calcio     |
| BaCO <sub>3</sub>                               | H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (ác. carbónico) | carbonato de bario    |

### Sales ácidas M<sub>a</sub>(H<sub>b</sub>X<sub>c</sub>O<sub>d</sub>)<sub>n</sub>

Compuestos cuaternarios formados por un **metal**, M, con nº de oxidación n, **hidrógeno**(1+), un **elemento central**, X, y **oxígeno**(2-). **Derivan de oxácidos** sustituyendo parte de los átomos de H por M. Se nombran utilizando la **nomenclatura de hidrógeno**, cambiando las terminaciones *ico* y *oso* de los ácidos por *ato* e *ito*, respectivamente.

| FÓRMULA  | ÁCIDO  | SAL                            |
|--|--|--------------------------------|
| Fe(HSO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>             | H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> (ác. sulfuroso) | hidrogenosulfito de hierro(2+) |
| NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> | H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (ác. fosfórico) | dihidrogenofosfato de amonio   |
| NaHCO <sub>3</sub>                             | H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (ác. carbónico) | hidrogenocarbonato de sodio    |
| KH <sub>2</sub> BO <sub>3</sub>                | H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> (ác. bórico)    | dihidrogenoborato de potasio   |

## Iones

### Cationes E<sup>n+</sup>

| FÓRMULA          | NOMBRE        | FÓRMULA                       | NOMBRE    | FÓRMULA                      | NOMBRE    |
|------------------|---------------|-------------------------------|-----------|------------------------------|-----------|
| H <sup>+</sup>   | hidrógeno(1+) | Cu <sup>+</sup>               | cobre(1+) | Cu <sup>2+</sup>             | cobre(2+) |
| Cr <sup>3+</sup> | cromo(3+)     | H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> | oxonio    | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | amonio    |

### Aniones E<sup>n–</sup>

| FÓRMULA                        | NOMBRE     | FÓRMULA                                      | NOMBRE             | FÓRMULA                       | NOMBRE       |
|--------------------------------|------------|--|--------------------|-------------------------------|--------------|
| H <sup>–</sup>                 | hidruro    | H <sub>2</sub> PO <sub>3</sub> <sup>–</sup>  | dihidrogenofosfito | S <sup>2–</sup>               | sulfuro      |
| ClO <sub>4</sub> <sup>–</sup>  | perclorato | HCO <sub>3</sub> <sup>–</sup>                | hidrogenocarbonato | NO <sub>3</sub> <sup>–</sup>  | nitrato      |
| O <sup>2–</sup>                | óxido      | H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub> <sup>–</sup>  | dihidrogenoborato  | SO <sub>3</sub> <sup>2–</sup> | sulfito      |
| CrO <sub>4</sub> <sup>2–</sup> | cromato    | Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2–</sup> | dicromato          | MnO <sub>4</sub> <sup>–</sup> | permanganato |