

ÍNDICE

1. Clasificación de los elementos en la tabla periódica (P.2).
2. Valencia. Estado de oxidación o número de oxidación (P.2).
3. Reglas para determinar el estado de oxidación (P.3).
4. Sistemas de nomenclatura (P.4).
5. Aclaraciones de los estados de oxidación (P.5).
6. Compuestos binarios (P.5).
7. Nomenclatura y formulación de sustancias simples e iones (P.8).
8. Nomenclatura y formulación de hidróxidos (P.10).
9. Nomenclatura y formulación de ácidos oxoácidos (P.10.).
10. Nomenclatura y formulación de las oxosales (P.13).
11. Nomenclatura y formulación de sales (P.14).

PARA PRACTICAR (P.15).

EJERCICIOS PROPUESTOS (P.24)

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA

Las reglas para escribir los nombres de las sustancias químicas (*nomenclatura*) y las reglas para escribir las fórmulas de las sustancias químicas (*formulación*) constituyen el lenguaje químico.

1. Clasificación de los elementos en la tabla periódica.

Según su posición en la Tabla Periódica los elementos se clasifican de distintas formas:

- 1.1. En metales, semimetales, no metales y gases nobles.
- 1.2. Elementos de grupos principales: los del grupo 1 o de los metales alcalinos, excepto el hidrógeno que no es un metal alcalino; los del grupo 2 o de los metales alcalinotérreos; los del grupo 13 o térreos; los del grupo 14 o carbonoideos; los del grupo 15 o nitrogenoideos; los del grupo 16 o anfígenos, o calcógenos; los del grupo 17 o halógenos y los del grupo 18 o gases nobles.
- 1.3. Elementos característicos: los dos primeros elementos de los grupos principales, excepto los gases nobles.
- 1.4. Elementos de transición: los del grupo 3 al grupo 11.
- 1.5. Elementos que rellenan orbitales "s" (los de los grupos 1 y 2); elementos que rellenan orbitales "p" (los de los grupos del 13 al 18); elementos que rellenan orbitales "d" (los de los grupos del 3 al 12) y elementos que rellenan los orbitales "f" (lantánidos y actínidos).

2. Valencia. Estado de oxidación o número de oxidación.

Valencia es la capacidad que tiene un elemento para combinarse con otros.

La valencia de un elemento viene dada por el número de electrones captados, cedidos o compartidos por un átomo de dicho elemento para formar una entidad estable.

Por ejemplo en los casos del cloro y del calcio tenemos:

Cl: configuración de su último nivel $\rightarrow s^2 p^5$, por lo que tiende a ganar un electrón y su valencia es 1.

Ca: configuración de su último nivel $\rightarrow s^2$, tiende a perder dos electrones y su valencia es 2.

Es decir, la valencia está íntimamente ligada a la configuración electrónica del elemento.

El estado o número de oxidación de un átomo en un compuesto químico nos informa de la carga que presentaría dicho átomo si las parejas de electrones compartidos se asignaran a los átomos más electronegativos. Por ello, un mismo elemento puede presentar distintos estados de oxidación dependiendo del compuesto del que forme parte.

Con frecuencia el estado de oxidación coincide con la valencia, pero son conceptos químicos diferentes.

3. Reglas para determinar el estado de oxidación.

3.1. El estado de oxidación de cualquier átomo en una sustancia simple es cero.

3.2. El estado de oxidación de los metales, que es siempre positivo, coincide con la valencia con la que actúa en ese compuesto.

3.3. Los no metales pueden tener estados de oxidación positivos y negativos.

3.4. El estado de oxidación de un ión monoatómico coincide con la carga del ion.

3.5. El estado de oxidación del hidrógeno es siempre +1, excepto en ciertos hidruros que es -1. (Ejemplo: NaH)

3.6. El estado de oxidación del oxígeno es siempre -2, salvo con el flúor que es +2 y cuando forma peróxidos que es -1.

3.7. En las sales binarias (combinaciones metal+ no metal), el metal tiene estado de oxidación positivo y el no metal negativo.

3.8. En los oxoácidos, el oxígeno actúa con -2, el no metal con estado de oxidación positivo y el hidrógeno con +1. Y en las oxosales igual, sustituyendo el hidrógeno por un metal.

3.9. La suma de los estados de oxidación de los átomos de una molécula siempre es cero. Si se trata de un ion, la suma sería igual a la carga de dicho ion.

4. Sistemas de nomenclatura.

Existen tres sistemas de nomenclatura aceptados por la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) y que por ello se denominan sistemáticos: nomenclatura de composición, nomenclatura de sustitución y nomenclatura de adición. Además la IUPAC admite, en los oxoácidos y en los oxoaniones derivados, la nomenclatura tradicional.

Utilizaremos la **nomenclatura de composición** que se basa, como indica su nombre, en la composición; es decir, aporta información sobre los constituyentes que forman las sustancias y la cantidad en la que se encuentran. En los oxoácidos y en los oxoaniones derivados usaremos la nomenclatura tradicional aceptada.

En la nomenclatura sistemática de composición, para indicar la proporción en la que están las entidades elementales existen fundamentalmente dos maneras:

4.1. Uso de prefijos multiplicadores: mono (1), di (2), tri (3), tetra (4), penta (5), hexa (6), hepta (7), para indicar el número de átomos correspondiente a los elementos que forman el compuesto. El prefijo mono sólo se indica cuando la proporción es 1:1.

4.2. Uso de los estados de oxidación: el estado de oxidación del elemento diferenciador del compuesto del nombre del compuesto entre paréntesis, bien en números árabes con el signo, bien en números romanos sin el signo. No se escribe por innecesario, el número de oxidación cuando el elemento tenga un solo número de oxidación. Si se hace se considera incorrecto.

Ejemplos:

CuO → monóxido de cobre / óxido de cobre (II) / óxido de cobre (2+).

CO_2 → dióxido de carbono / óxido de carbono (IV) / óxido de carbono (4+).

Al_2O_3 → trióxido de dialuminio / óxido de aluminio.

5. Aclaraciones de los estados de oxidación de ciertos elementos.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------------|---|--|--|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--|--|--|------------------|
| s ¹ | s ² | d ¹ | d ² | d ³ | d ⁴ | d ⁵ | d ⁶ | d ⁷ | d ⁸ | d ⁹ | d ¹⁰ | p ¹ | p ² | p ³ | p ⁴ | p ⁵ | p ⁶ |
| ¹ H +1 -1 | | | | | | | | | | | | | | | | | ² He* |
| ³ Li +1 | ⁴ Be +2 | | | | | | | | | | | ⁵ B +3 | ⁶ C +4 -4 +2 | ⁷ N +5 +2 +4 +1 +3 -3 | ⁸ O -1 -2 | ⁹ F -1 | ¹⁰ Ne |
| ¹¹ Na +1 | ¹² Mg +2 | | | | | | | | | | | ¹³ Al +3 | ¹⁴ Si +4 -4 +2 | ¹⁵ P +5 +3 +3 -3 | ¹⁶ S +6 +2 +4 -2 | ¹⁷ Cl +7 +5 -1 | ¹⁸ Ar |
| ¹⁹ K +1 | ²⁰ Ca +2 | ²¹ Sc +3 | ²² Ti +4 +3 +2 | ²³ V +5 +3 +4 +2 | ²⁴ Cr +6 +3 +2 | ²⁵ Mn +7 +4 +5 +3 +6 +2 | ²⁶ Fe +3 +2 | ²⁷ Co +3 +2 | ²⁸ Ni +3 +2 | ²⁹ Cu +2 +1 | ³⁰ Zn +2 | ³¹ Ga +3 | ³² Ge +2 +4 | ³³ As +5 +3 -3 | ³⁴ Se +6 +4 +2 -2 | ³⁵ Br +7 +5 +3 +1 | ³⁶ Kr |
| ³⁷ Rb +1 | ³⁸ Sr +2 | ³⁹ Y +3 | ⁴⁰ Zr +4 | ⁴¹ Nb +5 +3 +4 | ⁴² Mo +6 +3 +5 +2 +4 | ⁴³ Tc +7 +6 | ⁴⁴ Ru +2 +6 +8 +4 | ⁴⁵ Rh +2 +4 | ⁴⁶ Pd +4 +2 | ⁴⁷ Ag +1 | ⁴⁸ Cd +2 | ⁴⁹ In +3 | ⁵⁰ Sn +4 +2 | ⁵¹ Sb +5 +3 -3 | ⁵² Te +6 +4 +2 -2 | ⁵³ I +7 +5 +3 +1 | ⁵⁴ Xe |
| ⁵⁵ Cs +1 | ⁵⁶ Ba +2 | ⁵⁷ La +3 | ⁷² Hf +4 | ⁷³ Ta +5 | ⁷⁴ W +6 +3 +5 +2 +4 | ⁷⁵ Re +2 +6 +4 +7 | ⁷⁶ Os +2 +6 +3 +8 +4 | ⁷⁷ Ir +2 +4 | ⁷⁸ Pt +4 +2 | ⁷⁹ Au +3 +1 | ⁸⁰ Hg +2 +1 | ⁸¹ Tl +3 +1 | ⁸² Pb +4 +2 | ⁸³ Bi +5 +3 -3 | ⁸⁴ Po +2 +4 | ⁸⁵ At +1 -1 | ⁸⁶ Rn |
| ⁸⁷ Fr +1 | ⁸⁸ Ra +2 | ⁸⁹ Ac +3 | | | | | | | | | | | | | | | |

El **carbono** con el estado de oxidación +2 sólo forma el CO .

El **nitrógeno** utiliza +1, +3 y +5 si forma tanto compuestos binarios, como ternarios. Los estados de oxidación +2 y +4, sólo para óxidos.

El **chromo** utiliza los estados de oxidación +2, +3 y +6. Para oxoácidos y oxisales sólo usa +6.

El **manganeso** utiliza los estados de oxidación +2, +3, +4, +6 y +7. Para formar oxoácidos y oxisales sólo usa +4, +6 y +7

Cuando el **mercurio** actúa con +1, forma el catión Hg_2^{2+} , que no se puede simplificar.

6. Compuestos binarios

Están formados por la unión de dos elementos químicos.

Para nombrarlos se cita en primer lugar el elemento más electronegativo terminado en "uro" (salvo en el caso del oxígeno que utiliza la palabra **óxido**) y a continuación, separado por la preposición "de", el nombre del elemento menos electronegativo. El nombre del compuesto se completa utilizando los prefijos multiplicadores o usando los estados de oxidación del elemento diferenciador de la sustancia (ver 4.1 y 4.2).

Para formularlos se escribe primero el símbolo del elemento que se cita en segundo lugar, y luego se escribe el símbolo del otro elemento. Si se utilizan prefijos multiplicadores, se añaden los números que correspondan en forma de subíndice al lado del elemento señalado. Si se utilizan estados de oxidación, debe calcularse el subíndice de cada elemento de forma que el estado de oxidación del compuesto sea cero.

El criterio seguido para colocar los símbolos de los elementos en un compuesto binario es la electronegatividad. El primero es el menos electronegativo (más metálico) y el segundo, el más electronegativo (menos metálico).

Por convenio, establecido por la IUPAC, la electronegatividad desciende de izquierda a derecha en la siguiente secuencia

F, Cl, Br, I At; O, S, [...], Po; H; N, [...], Bi; C, [...], Pb; B, [...], Tl; Zn, Cd, Hg;
Cu, Ag, Au, Rg; Ni, [...], Sc, Y, La → Lu, Ac → Lr; Be, [...], Ra; Li, [...] Fr; He,
Ne, Ar, Kr, Xe y Rn.

Puntualizaciones:

6.1. Un caso especial lo constituyen algunos hidruros no metálicos cuyos nombres han sido aceptados por la IUPAC. Se trata de las combinaciones del hidrógeno con los elementos de los grupos: 13 (B con valencia 3), 14 (C y Si con 4) y 15 (N, P, As y Sb con 3). Observe que los elementos que se unen con el hidrógeno utilizan sólo alguno de los estados de oxidación positivos.

$\text{BH}_3 \rightarrow$ borano

$\text{CH}_4 \rightarrow$ metano

$\text{NH}_3 \rightarrow$ amoniacó

$\text{SiH}_4 \rightarrow$ silano

$\text{PH}_3 \rightarrow$ fosfano (no fosfina)

$\text{AsH}_3 \rightarrow$ arsano



Estos compuestos también se pueden nombrar usando prefijos multiplicadores:



6.2. Uniones del hidrógeno con los elementos del grupo 16 (S, Se y Te) y del grupo 17 (F, Cl, Br y I). Estos compuestos se nombran con el nombre del elemento más electronegativo terminado en **-uro** seguido de la preposición **de** y de la palabra **hidrógeno**. Hay que tener en cuenta que las disoluciones acuosas de estas sustancias tienen carácter ácido (ácidos hidrácidos), por lo que también se pueden nombrar con la palabra **ácido** seguida del nombre del elemento acabado en **-hídrico**. En estos compuestos los elementos que se unen al hidrógeno usan su estado de oxidación negativo.

Fluoruro de hidrógeno / Ácido fluorhídrico HF

Cloruro de hidrógeno/ Ácido clorhídrico HCl

Bromuro de hidrógeno/ Ácido bromhídrico HBr

Yoduro de hidrógeno/ Ácido yodhídrico HI

Sulfuro de hidrógeno o de dihidrógeno/ Ácido sulfhídrico H₂S

Seleniuro de hidrógeno o de dihidrógeno/ Ácido selenhídrico H₂Se

Telururo de hidrógeno o de dihidrógeno/ Ácido telurhídrico H₂Te

6.3. Peróxidos. En estos compuestos participa el grupo peróxido bien -O-O- o bien (O₂²⁻). Hay que tener cuidado con las simplificaciones de los subíndices de las fórmulas. Recordemos que el oxígeno presenta aquí el estado de oxidación -1. Para nombrarlos se sigue lo indicado para compuestos binarios pero con la palabra **"peróxido"**.

Ejemplos:

$\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$ peróxido de hidrógeno/agua oxigenada (nombre vulgar)/dióxido de dihidrógeno.

$\text{Ba}_2(\text{O}_2)_2 \rightarrow \text{BaO}_2$ peróxido de bario/dióxido de bario o de monobario.

$\text{Li}_2\text{O}_2 \rightarrow$ peróxido de litio / dióxido de dilitio.

$\text{Cu}_2\text{O}_2 \rightarrow$ peróxido de cobre (I) /dióxido de dicobre

$\text{CuO}_2 \rightarrow$ peróxido de cobre (II) / dióxido de cobre

6.4. Combinaciones no metal + metal. Se utilizan en estos compuestos los prefijos multiplicadores. Ejemplo: tricloruro de fósforo PCl_3 .

Ejemplos de compuestos binarios:

| | | |
|---|------------------------|-------------------------|
| Cu_2O | óxido de cobre(I) | óxido de dicobre |
| $\text{Cu}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}$ | óxido de cobre(II) | monóxido de cobre |
| $\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{CO}_2$ | óxido de carbono (IV) | dióxido de carbono |
| Fe_2O_3 | óxido de hierro(III) | trióxido de dihierro |
| CaH_2 | hidruro de calcio | |
| CrH_3 | Hidruro de cromo(III) | Trihidruro de cromo |
| CrH_2 | hidruro de cromo(II) | dihidruro de cromo |
| Na Cl | cloruro de sodio | |
| CaF_2 | fluoruro de calcio | |
| Fe_2S_3 | sulfuro de hierro(III) | trisulfuro de dihierro |
| AuCl | cloruro de oro(I) | monocloruro de oro |
| $\text{Cu}_4\text{C}_2 \rightarrow \text{Cu}_2\text{C}$ | carburo de cobre(II) | carburo de dicobre |
| NiCl_3 | cloruro de níquel(III) | tricloruro de níquel |
| PCl_3 | | tricloruro de fósforo |
| PCl_5 | | pentacloruro de fósforo |
| CCl_4 | | tetracloruro de carbono |
| $\text{Mn}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{MnO}_2$ | óxido de manganeso(IV) | dióxido de manganeso |
| $\text{C}_2\text{S}_4 \rightarrow \text{CS}_2$ | | disulfuro de carbono |
| BrF_7 | | heptafluoruro de bromo |

7. Nomenclatura y formulación de sustancias simples e iones.

Sustancias simples:

a) sustancias simples cuya fórmula coincide con la del átomo (metales y gases nobles), tienen el mismo nombre que el del átomo. Ejemplos: Na sodio, Sn estaño, Ne neón.

b) sustancias simples formadas por varios átomos (sustancias formadas por no metales), se han de utilizar los prefijos multiplicadores. Ejemplos: F₂, diflúor; P₄, tetrafósforo. Existen nombres aceptados por la IUPAC como oxígeno O₂ y ozono O₃.

Cationes:

a) Cationes monoatómicos: proceden de átomos metálicos que han perdido electrones. Para nombrarlos se indica el nombre del elemento acompañado por la carga entre paréntesis. Para formularlos se indica el símbolo del elemento y, como superíndice en la parte derecha, la carga. Ejemplos. K⁺, catión potasio (1+); Pb²⁺, catión plomo (2+).

b) Cationes homopoliatómicos: estos cationes están formados por la unión de varios átomos del mismo elemento. Para nombrarlos se indica el nombre del elemento con el prefijo multiplicador correspondiente acompañado por la carga entre paréntesis. Para formularlos se indica el símbolo del elemento con un subíndice que indica el número de átomos que lo forman y, como superíndice en la parte derecha, la carga.

Ejemplo: Hg₂²⁺, catión dimercurio (2+).

c) Cationes heteropoliatómicos: por ahora sólo tendremos en cuenta el anión oxidanio, H₃O⁺ (se acepta el nombre de oxonio pero no el de hidronio), y el catión azanio, NH₄⁺ (se acepta el nombre de amonio).

Aniones:

a) Aniones monoatómicos: proceden de átomos de los no metales que captan electrones. Se nombran haciendo terminar el nombre del elemento en "-uro", excepto si se trata del oxígeno que se nombra como "óxido". Para formularlo se indica el símbolo del elemento y, como superíndice en la parte derecha, la carga. En el caso de los aniones la IUPAC sí permite la omisión del número de la carga, no en el caso de los cationes, cuando sea innecesaria indicarla. Ejemplos: Cl⁻, anión cloruro (1-) o anión cloruro; S₂⁻, anión sulfuro (2-) o anión sulfuro; O₂⁻ anión óxido (2-) o anión óxido.

b) Aniones homopoliatómicos: estos aniones están formados por la unión de varios átomos del mismo elemento. Sólo tendremos en cuenta el anión O₂²⁻, anión peróxido o anión dióxido (2-).

c) Aniones heteropoliatómicos: están formados por la unión de átomos de dos o más elementos diferentes. Sólo tendremos en cuenta, por ahora, el anión OH^- , anión hidróxido y el anión CN^- , anión cianuro. Más adelante veremos los aniones que pueden considerarse derivados de los ácidos oxoácidos.

8. Nomenclatura y formulación de hidróxidos.

Se forman a partir del anión hidróxido (OH^-) y un catión metálico. Se nombran utilizando la palabra "hidróxido", la preposición "de" y a continuación el nombre del metal. Se completa el nombre con los prefijos multiplicadores o con el estado de oxidación del catión. El anión OH^- tiene un estado de oxidación igual a su carga, es decir -1. Para formularlos se escribe primero el símbolo del catión y luego el del hidróxido, a continuación se colocan los subíndices indicados por los prefijos multiplicadores, o bien si se utilizan estados de oxidación, se calcula el subíndice de cada elemento de forma que el estado de oxidación total del compuesto sea cero. Recordemos que si el subíndice fuese 1, ni se escribe el número 1 ni se escribe el paréntesis. Ejemplos:

Hidróxido de hierro (III) o trihidróxido de hierro $\rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$

Hidróxido de plomo (IV) o tetrahidróxido de plomo $\rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_4$

Hidróxido de oro (I) o monohidróxido de oro $\rightarrow \text{AuOH}$

Hidróxido de sodio $\rightarrow \text{NaOH}$

9. Nomenclatura y formulación de ácidos oxoácidos.

Los ácidos oxoácidos son compuestos formados por hidrógeno, un no metal (a veces un metal de transición como el cromo con +6, el manganeso con +4, +6 y +7, y otros) y oxígeno, y colocados en la fórmula precisamente en ese orden.

En estos compuestos el hidrógeno presenta estado de oxidación +1, el oxígeno tiene estado de oxidación -2 y los no metales o los metales de transición presentan estados positivos.

Para nombrar estos compuestos utilizaremos la nomenclatura tradicional.

La nomenclatura tradicional usa las reglas siguientes:

| | |
|--------------------|-----|
| a) ácido hipo..... | oso |
| b) ácido | oso |
| c) ácido | ico |
| d) ácido per | ico |

En los puntos suspensivos hay que colocar el nombre del no metal o metal de transición.

Cuando el no metal o metal de transición presenta un solo estado de oxidación se usa la regla "c", por ejemplo el carbono.

Cuando presenta dos estados de oxidación se usan las reglas "b" para el menor y "c" para el mayor.

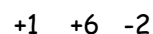
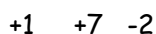
Cuando presenta tres estados de oxidación se usan las reglas "a" para el menor, "b" para el intermedio y "c" para el mayor. Ejemplos: los anfígenos, excepto el oxígeno, y los nitrogenoideos.

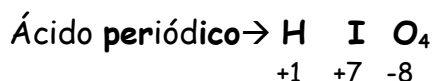
Cuando presenta cuatro estados de oxidación se usan todas las reglas, en el mismo orden que antes. Ejemplos: el Mn y los halógenos excepto el flúor.

Para formularlos escribiremos el símbolo del hidrógeno, del no metal o metal de transición y del oxígeno. Encima de cada uno de los elementos anteriores escribiremos sus estados de oxidación, y a continuación el número de oxígenos necesarios para que multiplicado por su número de oxidación (-2) supere en lo mínimo el estado de oxidación del no metal. Por último, la diferencia entre los dos valores anteriores la cubrimos con hidrógenos. Para expresar, todo ello de una forma más sencilla utilizaremos la representación siguiente:

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| Estado de oxidación individual | | |
| H | X | O |
| Estado de oxidación total | | |

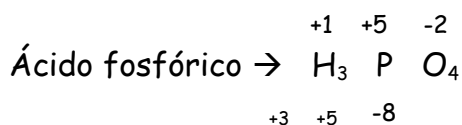
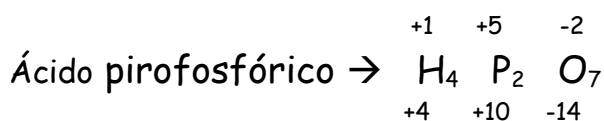
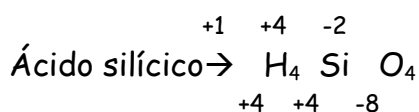
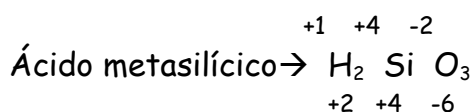
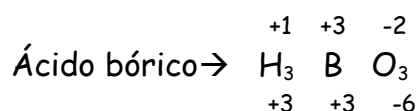
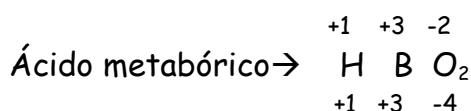
Ejemplos:



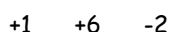


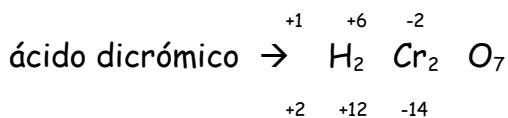
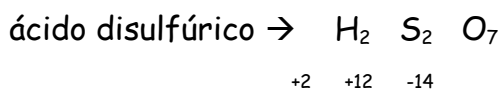
Ácidos con distinto contenido en oxígeno. Con algunos elementos como el boro, silicio, fósforo, arsénico y antimonio se utilizan otros prefijos como "meta", "piro" u "orto", según que el ácido contenga mayor o menor cantidad de oxígeno.

En estos casos para obtener el ácido "meta", se sigue la regla general indicada anteriormente. Para obtener el ácido "orto", que normalmente se escribe sin prefijo, sumamos un oxígeno más a la regla general. Para obtener el ácido "piro", se ponen dos átomos del elemento central y un oxígeno más de lo que indica la regla general.



Ácidos di Se obtienen poniendo dos átomos del átomo central y siguiendo la regla correspondiente a cada elemento.





10. Nomenclatura y formulación de las oxosales

Se denominan así a las sales de los oxoácidos y se puede considerar que derivan de estos ácidos al sustituir sus hidrógenos por metales (en realidad por cationes monoatómicos, homopoliatómicos y algún heteropoliatómico).

Cuando los oxoácidos pierden todos los hidrógenos se convierten en un anión heteropoliatómico, cuya carga coincide con la suma de todos sus estados de oxidación.

Para nombrar estos aniones utilizaremos la nomenclatura tradicional aceptada que sigue las dos reglas que se explican a continuación:

- Si el ácido termina en “-oso”, el anión se hace terminar en “-ito”
- Si el ácido termina en “-ico”, el anión se hace terminar en “-ato”

Ejemplos:

Del ácido sulfúrico $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$ anión sulfato

Del ácido sulfuroso $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$ anión sulfito

Del ácido perclórico $\text{HClO}_4 \rightarrow \text{ClO}_4^{2-}$ anión perclorato

Cuando estos aniones se unen con los cationes monoatómicos (Na^+ por ejemplo), homopoliatómicos (Hg_2^{2+}) y algún heteropoliatómico (NH_4^+), se forman las sales neutras (oxosales). Para nombrar estas sales se acepta la nomenclatura tradicional que consiste en escribir el nombre del anión como se ha indicado antes y a continuación el nombre del metal o del grupo metálico acompañado entre paréntesis de su estado de oxidación, a no ser que el estado de oxidación sea único en cuyo caso se prescinde de su escritura. Ejemplos:

Clorato de potasio: clorato procede del ácido clórico

ácido clórico: $\text{HClO}_3 \rightarrow \text{KClO}_3$ clorato de potasio

Sulfato de potasio: sulfato procede del ácido sulfúrico

ácido sulfúrico: $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4$ sulfato de potasio

Perbromato de calcio: perbromato procede del ácido prebrómico

ácido perbrómico: $\text{HBrO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{BrO}_4)_2$ **perbromato de calcio**

Nitrato de cobre (II): nitrato procede del ácido nítrico

ácido nítrico: $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ **nitrato de cobre (II)**

Nitrito de amonio: nitrito procede del ácido nitroso

ácido nitroso: $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_2$ **nitrito de amonio**

Sulfito de hierro (III): sulfito procede del ácido sulfuroso

ácido sulfuroso: $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$ **sulfito de hierro (III)**

11. Nomenclatura y formulación de sales.

Estas sales proceden de la sustitución parcial de los iones hidrógeno de los ácidos por cationes. Utilizaremos para nombrarlas la nomenclatura tradicional aceptada. Para ello se han de seguir las mismas reglas que las indicadas para las oxosales con una sola variación: al tener estas sales presencia de hidrógeno, este ha de indicarse con su nombre precedido del prefijo que indique el número de hidrógenos existentes.

Ejemplos:

| | |
|--------------------------------------|---|
| NaHS | Hidrogenosulfuro de sodio |
| NaHSO_3 | Hidrógenosulfito de sodio |
| NaHSO_4 | Hidrogenosulfato de sodio |
| KH_2PO_4 | Dihidrógeno fosfato de potasio |
| K_2HPO_4 | Monohidrógeno fosfato de potasio |
| NaHCO_3 | Monohidrógenocarbonato de sodio (prohibido nombrarlo como bicarbonato sódico) |
| $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ | Dihidrógenofosfato de calcio |
| $\text{Cr}(\text{HSO}_3)_3$ | Hidrogeno sulfito de cromo (III) |
| $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$ | Hidrogenosulfato de hierro (II) |

PARA PRACTICAR

COMBINACIONES BINARIAS (HIDRUROS)

| | Fórmula | Nomenclatura sistemática de composición |
|----|------------------|---|
| 1 | | Hidruro de calcio; dihidruro de calcio |
| 2 | | Hidruro de cobre (I); monohidruro de cobre |
| 3 | | Amoníaco; trihidruro de nitrógeno |
| 4 | | Hidruro de cobalto (III); trihidruro de cobalto |
| 5 | | Hidruro de bario; dihidruro de bario |
| 6 | | Hidruro de berilio; dihidruro de berilio |
| 7 | | Hidruro de plomo (II); dihidruro de plomo |
| 8 | | Hidruro de magnesio; dihidruro de magnesio |
| 9 | | Hidruro de plomo (IV); tetrahidruro de plomo |
| 10 | | Hidruro de cinc; dihidruro de cinc |
| 11 | | Hidruro de sodio; monohidruro de sodio |
| 12 | | Hidruro de níquel (III); trihidruro de níquel |
| 13 | PH ₃ | |
| 14 | AgH | |
| 15 | PdH ₄ | |
| 16 | RbH | |
| 17 | CdH ₂ | |
| 18 | PtH ₂ | |
| 19 | LiH | |
| 20 | FeH ₂ | |
| 21 | NiH ₃ | |
| 22 | HgH | |
| 23 | SiH ₄ | |

COMBINACIONES BINARIAS (ÁCIDOS HIDRÁCIDOS)

| | Fórmula | Nomenclatura sistemática de composición (y en disolución acuosa) |
|---|------------------|--|
| 1 | HF | |
| 2 | HCl | |
| 3 | H ₂ S | |
| 4 | HCN | |
| 5 | | Ácido bromhídrico; bromuro de hidrógeno |
| 6 | | Ácido yodhídrico; yoduro de hidrógeno |

| | | |
|---|--|--|
| 7 | | Ácido selenhídrico; seleniuro de hidrógeno |
| 8 | | Ácido telurhídrico; telururo de hidrógeno |

COMBINACIONES BINARIAS (ÓXIDOS METÁLICOS)

| | Fórmula | Nomenclatura sistemática de composición |
|----|--------------------------------|---|
| 1 | | Óxido de bario; monóxido de bario |
| 2 | | Óxido de sodio; óxido de disodio |
| 3 | | Óxido de aluminio; trióxido de dialuminio |
| 4 | | Óxido de cobalto (II); monóxido de cobalto |
| 5 | | Óxido de cobre (II); monóxido de cobre |
| 6 | | Óxido de hierro (III); trióxido de dihierro |
| 7 | | Óxido de rubidio; óxido de dirubidio |
| 8 | | Óxido de cobre (I); óxido de dicobre |
| 10 | | Óxido de hierro (II); monóxido de hierro |
| 11 | | Óxido de magnesio; monóxido de magnesio |
| 12 | | Óxido de plomo (II); monóxido de plomo |
| 13 | | Óxido de potasio; óxido de dipotasio |
| 14 | | Óxido de estaño (II); monóxido de estaño |
| 15 | | Óxido de berilio; monóxido de berilio |
| 16 | | Óxido de oro (III); trióxido de dioro |
| 17 | CaO | |
| 18 | ZnO | |
| 19 | HgO | |
| 20 | Ag ₂ O | |
| 21 | CdO | |
| 22 | Hg ₂ O | |
| 23 | PtO | |
| 24 | SrO | |
| 25 | Co ₂ O ₃ | |
| 26 | PtO ₂ | |
| 27 | Ga ₂ O ₃ | |
| 28 | Rb ₂ O | |
| 29 | GeO | |
| 30 | MnO | |
| 31 | Mn ₂ O ₃ | |
| 32 | MnO ₂ | |

COMBINACIONES BINARIAS (ÓXIDOS NO METÁLICOS)

| | Fórmula | Nomenclatura sistemática de composición |
|----|--------------------------------|--|
| 1 | | Óxido de azufre (IV); dióxido de azufre |
| 2 | | Óxido de azufre (VI); trióxido de azufre |
| 3 | | Óxido de selenio (IV); dióxido de selenio |
| 4 | | Óxido de selenio (VI); trióxido de selenio |
| 5 | | Óxido de nitrógeno (I); óxido de dinitrógeno |
| 6 | | Óxido de nitrógeno (II); monóxido de nitrógeno |
| 7 | | Óxido de nitrógeno (III); trióxido de dinitrógeno |
| 8 | | Óxido de nitrógeno (IV); dióxido de nitrógeno |
| 9 | | Óxido de nitrógeno (V); pentaóxido de dinitrógeno |
| 10 | CO | |
| 11 | CO ₂ | |
| 12 | SiO ₂ | |
| 13 | B ₂ O ₃ | |
| 14 | P ₂ O ₃ | |
| 15 | P ₂ O ₅ | |
| 16 | As ₂ O ₃ | |
| 17 | As ₂ O ⁵ | |

COMBINACIONES BINARIAS (PERÓXIDOS)

Sólo existen de los grupos I y II, y de algunos metales de transición

| | Fórmula | Nomenclatura sistemática de composición |
|----|--------------------------------|--|
| 1 | H ₂ O ₂ | |
| 2 | CuO ₂ | |
| 3 | Li ₂ O ₂ | |
| 4 | Na ₂ O ₂ | |
| 5 | BaO ₂ | |
| 6 | SrO ₂ | |
| 7 | | Peróxido de plata; dióxido de diplata |
| 8 | | Peróxido de cadmio; dióxido de cadmio |
| 9 | | Peróxido de cobre (I); dióxido de dicobre |
| 10 | | Peróxido de níquel (II); dióxido de níquel |

| | | |
|----|--|---|
| 11 | | Peróxido de hierro (II); dióxido de hierro |
| 12 | | Peróxido de hierro (III); hexaóxido de dihierro |

COMBINACIONES BINARIAS (METAL- NO METAL)

| | Fórmula | Nomenclatura sistemática de composición |
|----|--------------------------------|--|
| 1 | | Fluoruro de calcio; difluoruro de calcio |
| 2 | | Cloruro de aluminio; tricloruro de aluminio |
| 3 | | Bromuro de cobre (II); dibromuro de cobre; |
| 4 | | Telururo de calcio; monotelururo de calcio |
| 5 | | Cloruro de hierro (II); dicloruro de hierro |
| 6 | | Sulfuro de níquel (II); monosulfuro de níquel |
| 7 | | Sulfuro de potasio; sulfuro de potasio |
| 8 | | Cloruro de hierro (III); tricloruro de hierro |
| 9 | | Telururo de cobre (I); telururo de dicobre |
| 10 | | Fluoruro de aluminio; trifluoruro de aluminio |
| 11 | | Yoduro de cobre (I); monoyoduro de cobre |
| 12 | | Bromuro de cadmio; dibromuro de cadmio |
| 13 | | Sulfuro de hierro (II); monosulfuro de hierro |
| 14 | | Yoduro de cobre (II); Diyoduro de cobre |
| 15 | | Sulfuro de calcio; monosulfuro de calcio |
| 16 | | Sulfuro de estaño (II); monosulfuro de estaño |
| 17 | | Sulfuro de plata; sulfuro de diplata |
| 18 | | Bromuro de cinc; dibromuro de cinc |
| 18 | | Sulfuro de platino (IV); disulfuro de platino |
| 19 | | Arseniuro de potasio; arseniuro de tripotasio |
| 20 | | Yoduro de plomo (II); Diyoduro de plomo |
| 21 | | Fluoruro de cobre (I); monofluoruro de cobre |
| 22 | | Bromuro de platino (IV); tetrabromuro de platino |
| 23 | | Cloruro de plata; monocloruro de plata |
| 24 | | Telururo de níquel (II); monotelururo de níquel |
| 25 | Cu Cl ₂ | |
| 26 | Pt I ₄ | |
| 27 | Co ₂ S ₃ | |
| 28 | Pb Se ₂ | |
| 29 | Au ₂ S ₃ | |
| 30 | Sn Te | |
| 31 | Sn ₃ N ₄ | |
| 32 | Ni ₂ C | |

| | | |
|----|-----------------------------------|--|
| 33 | Ga N | |
| 34 | Sr ₃ N ₂ | |
| 35 | Li ₄ C | |
| 36 | Sn F ₄ | |
| 37 | Fe ₂ Se ₄ | |
| 38 | Hg ₃ N ₂ | |
| 39 | Mg ₃ P ₂ | |
| 40 | NH ₄ F | |
| 41 | (NH ₄) ₂ S | |
| 42 | Au Cl | |

COMBINACIONES BINARIAS (NO METAL- NO METAL)

| | Fórmula | Nomenclatura sistemática de composición |
|----|---------------------------------|---|
| 1 | | Trifluoruro de bromo |
| 2 | | Dicloruro de oxígeno (no debe formularse Cl ₂ O) |
| 3 | | Monocloruro de bromo |
| 4 | | Dicloruro de trioxígeno |
| 5 | | Tetracloruro de carbono |
| 6 | | Dicloruro de heptaoxígeno |
| 7 | | Disulfuro de carbono |
| 8 | | Dibromuro de oxígeno |
| 9 | | Pentafluoruro de bromo |
| 10 | O ₅ Br ₂ | |
| 11 | I F ₇ | |
| 12 | O ₃ I ₂ | |
| 13 | B ₂ S ₃ | |
| 14 | P Cl ₅ | |
| 15 | As ₂ Se ₃ | |
| 16 | P Cl ₃ | |
| 17 | O ₅ I ₂ | |

HIDRÓXIDOS

| | Fórmula | Nomenclatura sistemática de composición |
|---|---------|---|
| 1 | | Hidróxido de sodio; monohidróxido sodio |
| 2 | | Hidróxido de hierro (II); dihidróxido de hierro |

| | | |
|----|--------------------|---|
| 3 | | Hidróxido de plomo (IV); tetrahidróxido de plomo |
| 4 | | Hidróxido de cobre (II); dihidróxido de cobre |
| 5 | | Hidróxido de potasio; monohidróxido de potasio |
| 6 | | Hidróxido de níquel ((III)); trihidróxido de níquel |
| 7 | | Hidróxido de aluminio; trihidróxido de aluminio |
| 8 | | Hidróxido de cadmio; dihidróxido de cadmio |
| 9 | | Hidróxido de plata; monohidróxido de plata |
| 10 | Sn (OH)_2 | |
| 11 | Zn (OH)_2 | |
| 12 | Cu OH | |
| 13 | Pt (OH)_2 | |
| 14 | Li OH | |
| 15 | Ba (OH)_2 | |
| 16 | Co (OH)_2 | |
| 17 | Ga (OH)_3 | |
| 18 | Sn (OH)_4 | |

OXOÁCIDOS

| | Fórmula | Nomenclatura tradicional (admitida) |
|----|---------|--|
| 1 | | Ácido hipocloroso |
| 2 | | Ácido cloroso |
| 3 | | Ácido clórico |
| 4 | | Ácido perclórico |
| 5 | | Ácido nitroso |
| 6 | | Ácido nítrico |
| 7 | | Ácido sulfuroso |
| 8 | | Ácido sulfúrico |
| 9 | | Ácido disulfúrico |
| 10 | | Ácido carbónico |
| 11 | | Ácido hipobromoso |
| 12 | | Ácido bromoso |
| 13 | | Ácido brómico |
| 14 | | Ácido perbrómico |
| 15 | | Ácido selenioso |
| 16 | | Ácido selénico |

| | | |
|----|-----------------------------------|------------------|
| 17 | | Ácido hipoyodoso |
| 18 | HIO_2 | |
| 19 | HIO_3 | |
| 20 | HIO_4 | |
| 21 | H_2MnO_4 | |
| 22 | HMnO_4 | |
| 23 | H_2CrO_4 | |
| 24 | $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | |
| 25 | HBO_2 | |
| 26 | H_3BO_3 | |
| 27 | HPO_2 | |
| 28 | $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_5$ | |
| 29 | H_3PO_3 | |
| 30 | HPO_3 | |
| 31 | $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ | |
| 32 | H_3PO_4 | |
| 33 | H_2SiO_3 | |
| 34 | H_4SiO_4 | |

OXOANIONES

| | Fórmula | Nomenclatura tradicional (admitida) |
|----|---------------|--|
| 1 | | Anión hipobromito |
| 2 | | Anión sulfato |
| 3 | | Anión clorato |
| 4 | | Anión sulfito |
| 5 | | Anión bromato |
| 6 | | Anión borato |
| 7 | | Anión nitrito |
| 8 | | Anión carbonato |
| 9 | | Anión hipoclorito |
| 10 | | Anión nitrato |
| 11 | | Anión clorito |
| 12 | | Anión peryodato |
| 13 | | Anión perclorato |
| 14 | IO^- | |

| | | |
|----|------------------------------|--|
| 15 | BrO_2^- | |
| 16 | SO_2^{2-} | |
| 17 | SeO_4^{2-} | |
| 18 | BrO_4^- | |
| 19 | IO_2^- | |
| 20 | IO_3^- | |
| 21 | SiO_3^{2-} | |
| 22 | $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$ | |
| 23 | MnO_4^- | |
| 24 | SiO_4^{4-} | |
| 25 | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | |
| 26 | PO_4^{3-} | |

OXOSALES

| | Fórmula | Nomenclatura tradicional (admitida) |
|----|--------------------------|--|
| 1 | | Clorato de sodio |
| 2 | | Nitrato de plata |
| 3 | | Perclorato de potasio |
| 4 | | Clorato de calcio |
| 5 | | Clorito de cobalto (II) |
| 6 | | Bromato de níquel (II) |
| 7 | | Nitrato de cobre (II) |
| 8 | | Sulfito de potasio |
| 9 | | Sulfato de litio |
| 10 | | Nitrito de rubidio |
| 11 | | Carbonato de cobalto (III) |
| 12 | | Peryodato de estroncio |
| 13 | | Hipobromito de magnesio |
| 14 | | Sulfato de amonio |
| 15 | | Cromato de cinc |
| 16 | | Silicato de mercurio (I) |
| 17 | | Fosfato de estaño (IV) |
| 18 | $\text{Fe}(\text{IO})_2$ | |
| 19 | NH_4NO_3 | |

| | | |
|----|-------------------------------|--|
| 20 | $\text{Ni}(\text{PO}_3)_2$ | |
| 21 | $\text{Ba}(\text{IO}_4)_2$ | |
| 22 | $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$ | |
| 23 | $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ | |
| 24 | NH_4MnO_4 | |
| 25 | Na_2CrO_4 | |
| 26 | AgClO_4 | |
| 27 | HgSO_4 | |
| 28 | $\text{Pb}(\text{SO}_3)_2$ | |
| 29 | $\text{Al}(\text{NO}_2)_3$ | |
| 30 | Na_2CO_3 | |
| 31 | $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ | |
| 32 | CaSO_3 | |
| 33 | NiPO_4 | |
| 34 | $\text{Zn}(\text{IO}_3)_2$ | |
| 35 | $\text{Ni}_2(\text{SiO}_3)_3$ | |
| 36 | HgBrO_2 | |
| 37 | $\text{Fe}(\text{NO}_2)_2$ | |

SALES ÁCIDAS

| | Fórmula | Nomenclatura tradicional (admitida) |
|----|-----------------------------|--|
| 1 | | Hidrogenocarbonato de berilio |
| 2 | | Monohidrogenofosfato de potasio |
| 3 | | Dihidrogenofosfato de potasio |
| 4 | | Hidrogenocarbonato de sodio |
| 5 | | Hidrogenosulfito de cromo (III) |
| 6 | | Hidrogenodicromato de magnesio |
| 7 | | Dihidrogenofosfato de calcio |
| 8 | CuH_2SiO_4 | |
| 9 | Li_2HBO | |
| 10 | $\text{Pb}(\text{HCO}_3)_2$ | |
| 11 | $\text{Fe}(\text{HSO}_3)_3$ | |
| 12 | NaHCO_3 | |
| 13 | $\text{Au}(\text{HSO}_3)_3$ | |

| | | |
|----|----------------|--|
| 14 | $Ga(HSiO_3)_3$ | |
|----|----------------|--|

EJERCICIOS PROPUESTOS

24

1. Formula y nombra los compuestos formados por: a) plata y yodo; b) magnesio y cloro;; c) hierro (III) y selenio; d) mercurio (II) y nitrógeno; e) manganeso (III) y oxígeno; f) estaño (IV) y flúor.
2. Nombra los siguientes compuestos: KBr ; CdS ; Sr_3N_2 ; Li_4C ; Ga_2O_3 ; KI ; Mg_3P_2 ; GaN ; Rb_2Te ; ZnS .
3. Nombra los siguientes compuestos: $CuCl_2$; PtI_4 ; Co_2S_3 ; P_2O_3 ; $PbSe_2$; Au_2S_3 ; Cr_2O_3 ; $CuCl$; $FeBr_2$; Co_2O_3 ; SnO ; SnO_2 ; $SnTe$; Sn_3N_4 ; Ni_2C .
4. Formula los siguientes compuestos: seleniuro de níquel (III); pentaseleniuro de dinitrógeno; nitruro de cadmio; carburo de cinc; fluoruro de sodio, arseniuro de hierro (II); óxido de boro.
5. Nombra los siguientes compuestos: $MgCl_2$; Be_2C ; CuO ; CoF_3 ; Ga_2Se_3 ; $GeCl_2$; $NiCl_3$; CS_2 ; Na_3As ; $(NH_4)_4C$.
6. Formula los siguientes compuestos: fosfano; hidruro de estroncio; hidruro de estaño (IV); ácido clorhídrico; ácido telurhídrico; hidruro de cesio; fluoruro de hidrógeno; trihidruro de antimonio; trihidruro de arsénico; hidruro de berilio; agua.
7. Nombra los siguientes compuestos: MgH_2 ; AlH_3 ; PbH_4 ; HBr ; HF ; H_2Se ; NH_3 ; KH ; BaH_2 ; CH_4 ; KCN .
8. Nombra los siguientes compuestos: $Al(OH)_3$; $Cr(OH)_2$; $Sn(OH)_4$; $Ge(OH)_4$; $Pd(OH)_2$.

9. Formula los siguientes compuestos: hidróxido de cromo (III); hidróxido de platino (II); hidróxido de magnesio; hidróxido de aluminio.

10. Nombra los siguientes compuestos: AlN ; Mn_2O_3 ; $PbTe_2$; HBr ; Ag_4C ; Cu_3N_2 ; Al_2Se^3 ; H_2Se ; Li_2O ; $SnCl_4$; AuF_3 ; H_2Te ; $(NH_4)_2Se$; Mg_3P_2 ; NH_3 ; HgI_2 ; SnH_4 ; B_2Te_3 ; $HgSe$; Fe_4Si_3 .

11. Formula los siguientes compuestos: bromuro de cinc; siliciuro de calcio; yoduro de amonio; carburo de rubidio; trisulfuro de dimanganeso; trióxido de azufre; óxido de hierro (III); hidruro de boro; monoseleniuro de cobre; óxido de cobre (I); cianuro de estaño (IV); hidruro de plata; pentaóxido de difósforo; fluoruro de estaño (II); arseniuro de oro (III); tricloruro de cobalto; hidruro de cinc; yoduro de platino (IV); monotelururo de mercurio; óxido de cinc; triseleniuro de dioro; yoduro de cobre (II); sulfuro de dilitio; telururo de hierro (II); trióxido de digalio; fosfuro de níquel (II); cloruro de níquel (II); nitruro de amonio.

12. Nombra los siguientes compuestos: $Cd(OH)_2$; $Ni(OH)_3$; $Mn(OH)_2$; $Hg(OH)_2$; $Pb(OH)_4$; $Pt(OH)_2$.

13. Formula y nombra los siguientes compuestos: ácido hipoyodoso; ácido fosforoso; ácido sulfuroso; ácido nítrico; H_2SO_4 ; H_3PO_4 ; $HBrO_2$; $H_2S_2O_7$; $HClO_4$; $H_2Cr_2O_7$; $HBrO$; H_2SeO_3 ; HIO_3 .

14. Formula los ácidos siguientes: ácido selénico; ácido fosfórico; ácido disulfúrico; ácido bórico; ácido yódico; ácido sulfhídrico; ácidos clorhídrico; ácido nítrico; ácido dicrómico.

15. Formula los siguientes compuestos: ácido cloroso; ácido nitroso; ácido sulfuroso; ácido silícico; ácido bromoso y ácido hipobromoso

16. Formula los siguientes iones: ión cromato; ión nitrato; ión nitrito; ión peryodato; ion clorato; ión disulfato; ión bromito; ión fosfato; ión silicato.

17. Nombra los siguientes iones: CO_3^{2-} ; MnO_4^- ; ClO_4^- ; BrO_3^- ; IO_4^- ; TeO_3^{2-} ; SO_4^{2-} .

18. Nombra los siguientes compuestos: KClO ; $\text{Cu}(\text{BO}_2)_2$; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; LiClO_3 ; ZnHPO_4 ; $\text{Cu}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; Li_2HBO_3 ; $\text{Ga}_2(\text{SiO}_3)_3$; NaBrO_2 ; Rb_3PO_4 ; $\text{Fe}(\text{IO}_3)_2$; $\text{Au}(\text{HSO}_3)_3$; MgH_2SiO_4 ; $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$; $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$; $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$; $\text{Ga}_2(\text{SiO}_3)_3$; CuSO_4 ; $\text{Co}(\text{HCO}_3)_2$; Na_2SO_4 .

19. Formula los siguientes compuestos: carbonato de amonio; yodato de cinc; sulfato de cobre (II); fosfato de níquel (II); perclorato de estaño (II); permanganato de cobre (I); arseniato de cadmio; hidrogenocarbonato de bario; hidrogenosulfito de cobre (II); hidrogenocarbonato de amonio; hidrogenofosfato de mercurio (II); dihidrogenofosfato de bario; sulfito de hierro (III); bromito de mercurio (I); carbonato de plata; nitrito de hierro (II); metasilicato de níquel (III).

20. Nombra los siguientes compuestos: AgClO_4 ; HgSO_4 ; $\text{Al}(\text{NO}_2)_3$; Na_2CO_3 ; $\text{Be}(\text{HCO}_3)_2$; $\text{Fe}(\text{HSO}_3)_3$; $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$; Ag_4SiO_4 ; $\text{Zn}(\text{ClO}_2)_2$; $\text{Fe}(\text{BO}_2)_3$; $\text{Co}(\text{HSO}_4)_2$; CuHPO_3 ; CaSO_3 ; NiPO_4 ; $\text{Pd}_3(\text{AsO}_3)_2$; $\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2$; AgH_2PO_4 ; $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

21. Formula los siguientes compuestos: fosfato de germanio (II); hipoclorito de cesio, permanganato de cromo (III); fosfato de hierro (III); clorato de potasio; sulfito de níquel (II); nitrato de plata; nitrato de cobre (II); yodato de rubidio; sulfato de magnesio; dihidrogenofosfato de mercurio (II); hidrogenocarbonato de bario; hidrogenofosfato de estaño (IV); hidrogenocarbonato de estroncio, hidrogenosulfato de aluminio; dihidrogenofosfato de manganeso (III)

22. Nombra los siguientes compuestos: Ag_3PO_4 ; K_2MnO_4 ; NH_4MnO_4 ; K_2SO_4 ; Sb_2O_3 ; Mg_3N_2 ; Na_2CrO_4 ; N_2O_5 ; CoO ; K_2O_2 ; HNO_2 ; BaCO_3 ; KClO_4 ; CaH_2 ; $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$; HCN .

23. Formula los siguientes compuestos: fluoruro de manganeso (II); tetrabromuro de germanio; sulfuro de hidrógeno; hidrogenosulfato de sodio; seleniuro de estroncio, peróxido de hidrógeno; sulfito de plomo (IV); fosfato de cobalto (III); permanganato de níquel (II), hipoclorito de sodio; clorato de cromo (III); ácido sulfuroso; ácido sulfhídrico; hidróxido de cinc, óxido de platino (IV); hidruro de calcio; fosfano.

