

ANIONES POLIATÓMICOS U OXOANIONES

Los aniones poliatómicos u oxoaniones proceden de un oxoácido que ha perdido alguno o todos los iones hidrógeno (H^+). Al ser poliatómicos están formados por más de un elemento químico.

Por cada hidrógeno que pierda el oxoácido, el anión correspondiente tendrá una carga negativa.

Por ejemplo, si partimos del ácido nítrico se puede obtener un anión poliatómico:



Anión poliatómico: NO_3^-

En cambio, si partimos del ácido sulfúrico podemos obtener dos aniones, uno como resultado de perder un hidrógeno y otro como resultado de perder dos hidrógenos.

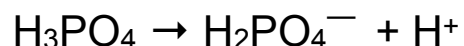


Anión poliatómico: HSO_4^-



Anión poliatómico: SO_4^{2-}

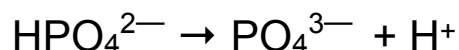
Si tomamos como ejemplo el ácido fosfórico, veremos que se pueden obtener tres aniones:



Anión poliatómico: $H_2PO_4^-$



Anión poliatómico: HPO_4^{2-}



Anión poliatómico: PO_4^{3-}

NOMENCLATURA

• **CLÁSICA**: Se nombra con la palabra **ION** seguida del nombre del oxoácido del que procede sustituyendo las terminaciones -OSO por **-ITO**, e -ICO por **-ATO**, junto con los prefijos HIPO- y PER- si son necesarios.

OXOÁCIDO

ANIÓN

-OSO

→

-ITO

-ICO

→

-ATO

Si el oxoácido tiene varios hidrógenos, puede que el anión derivado se forme por pérdida de algunos, pero no de todos los hidrógenos. En este caso, se antepone el prefijo hidrogeno-, dihidrogeno-, etc.

Primer ejemplo: Partimos del ÁCIDO NÍTRICO, HNO_3 . Solo puede formarse un ion por la pérdida del único hidrógeno que tiene.



Anión poliatómico: **NO_3^-**

ION NITRATO

Segundo ejemplo: Partimos del ÁCIDO HIPOCLOROSO, HClO . Solo puede formarse un ion por la pérdida del único hidrógeno que tiene.



Anión poliatómico: **ClO^-**

ION HIPOCLORITO

Tercer ejemplo: Partimos del ÁCIDO CLOROSO, HClO_2 . Solo puede formarse un ion por la pérdida del único hidrógeno que tiene.



Anión poliatómico: **ClO_2^-**

ION CLORITO

Cuarto ejemplo: Partimos del ÁCIDO CLÓRICO, HClO_3 . Solo puede formarse un ion por la pérdida del único hidrógeno que tiene.



Anión poliatómico: **ClO_3^-**

ION CLORATO

Quinto ejemplo: Partimos del ÁCIDO PERCLÓRICO, HClO_4 . Solo puede formarse un ion por la pérdida del único hidrógeno que tiene.



Anión poliatómico: **ClO_4^-**

ION PERCLORATO

Sexto ejemplo: Partimos del ÁCIDO SULFÚRICO, H_2SO_4 . Pueden formarse dos iones por cada uno de los hidrógenos que se pierda.



Anión poliatómico: HSO_4^-

ION HIDROGENOSULFATO



Anión poliatómico: SO_4^{2-}

ION SULFATO

Séptimo ejemplo: Partimos del ÁCIDO FOSFÓRICO, H_3PO_4 . Pueden formarse tres iones por cada uno de los hidrógenos que se pierda.



Anión poliatómico: H_2PO_4^-

ION DIHIDROGENOFOSFATO



Anión poliatómico: HPO_4^{2-}

ION HIDROGENOFOSFATO



Anión poliatómico: PO_4^{3-}

ION FOSFATO

Octavo ejemplo: Partimos del ÁCIDO SILÍCICO, H_4SiO_4 . Pueden formarse cuatro iones por cada uno de los hidrógenos que se pierda.



Anión poliatómico: H_3SiO_4^-

ION TRIHIDROGENOSILICATO



Anión poliatómico: $\text{H}_2\text{SiO}_4^{2-}$

ION DIHIDROGENOSILICATO



Anión poliatómico: HSiO_4^{3-}

ION HIDROGENOSILICATO



Anión poliatómico: SiO_4^{4-}

ION SILICATO

NOMENCLATURA

• **DE HIDRÓGENO (SISTEMÁTICA):** Sigue el siguiente esquema:

**(prefijo numérico)HIDROGENO((prefijo numérico)OXIDO(prefijo numérico)RAÍZ DEL
NOMBRE DEL NO METAL- ATO)(carga del anión)**

Los prefijos numéricos indican el número de átomos de hidrógeno, de oxígeno y del elemento no metálico, respectivamente, que haya en la fórmula química del compuesto.

IMPORTANTE: el **nombre del no metal siempre termina en -ATO**, independientemente del número de oxidación con el que actúe.

Primer ejemplo: Partimos del ÁCIDO NÍTRICO, HNO_3 . Solo puede formarse un ion por la pérdida del único hidrógeno que tiene.



Segundo ejemplo: Partimos del ÁCIDO HIPOCLOROSO, HClO . Solo puede formarse un ion por la pérdida del único hidrógeno que tiene.



Tercer ejemplo: Partimos del ÁCIDO CLOROSO, HClO_2 . Solo puede formarse un ion por la pérdida del único hidrógeno que tiene.



Cuarto ejemplo: Partimos del ÁCIDO CLÓRICO, HClO_3 . Solo puede formarse un ion por la pérdida del único hidrógeno que tiene.



Quinto ejemplo: Partimos del ÁCIDO PERCLÓRICO, HClO_4 . Solo puede formarse un ion por la pérdida del único hidrógeno que tiene.



Sexto ejemplo: Partimos del ÁCIDO SULFÚRICO, H_2SO_4 . Pueden formarse dos iones por cada uno de los hidrógenos que se pierda.



Anión poliatómico: HSO_4^-

HIDROGENO(TETRAOXIDOSULFATO)(1-)



Anión poliatómico: SO_4^{2-}

TETRAOXIDOSULFATO(2-)

Séptimo ejemplo: Partimos del ÁCIDO FOSFÓRICO, H_3PO_4 . Pueden formarse tres iones por cada uno de los hidrógenos que se pierda.



Anión poliatómico: H_2PO_4^-

DIHIDROGENO(TETRAOXIDOFOSFATO)(1-)



Anión poliatómico: HPO_4^{2-}

HIDROGENO(TETRAOXIDOFOSFATO)(2-)



Anión poliatómico: PO_4^{3-}

TETRAOXIDOFOSFATO(3-)

Octavo ejemplo: Partimos del ÁCIDO SILÍCICO, H_4SiO_4 . Pueden formarse cuatro iones por cada uno de los hidrógenos que se pierda.



Anión poliatómico: H_3SiO_4^-

TRIHIDROGENO(TETRAOXIDOSILICATO)(1-)



Anión poliatómico: $\text{H}_2\text{SiO}_4^{2-}$

DIHIDROGENO(TETRAOXIDOSILICATO)(2-)



Anión poliatómico: HSiO_4^{3-}

HIDROGENO(TETRAOXIDOSILICATO)(3-)



Anión poliatómico: SiO_4^{4-}

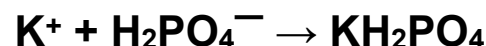
TETRAOXIDOSILICATO(4-)

OXO SALES NEUTRAS Y OXO SALES ÁCIDAS

Las OXO SALES NEUTRAS son compuestos ternarios formados por un catión metálico y un anión poliatómico que ha perdido todos los hidrógenos.



Las OXO SALES ÁCIDAS son compuestos cuaternarios formados por un catión metálico y un anión poliatómico que no ha perdido todos sus hidrógenos.



FORMULACIÓN

1. Se escribe el símbolo del metal y a continuación el símbolo del anión poliatómico
2. La carga del metal (coincidirá con su número de oxidación) y del anión serán los números de oxidación con los que actúen ambos. Se intercambian los números de oxidación y se ponen como subíndices. Si el subíndice del anión es diferente de 1 hay que meterlo entre paréntesis.
3. Si se pueden simplificar los subíndices, se simplifican. ¡CUIDADO! Estos subíndices son: el que lleva el metal y el que lleva el anión fuera del paréntesis. Los subíndices propios del anión no se modifican.

Primer ejemplo: queremos formular la oxosal neutra formada por el catión sodio y anión hipoclorito.

1. $\text{Na}^{(1+)} \text{ClO}^{(1-)}$
2. Intercambiamos los números de oxidación y los ponemos como subíndices: NaClO
3. En este caso, no podemos simplificar y el compuesto sería **NaClO**

Segundo ejemplo: queremos formular la oxosal neutra formada por el catión calcio y anión sulfato.

1. $\text{Ca}^{(2+)} \text{SO}_4^{(2-)}$
2. Intercambiamos los números de oxidación y los ponemos como subíndices: $\text{Ca}_2(\text{SO}_4)_2$
3. En este caso, sí podemos simplificar y el compuesto sería **CaSO₄**

Tercer ejemplo: queremos formular la oxosal neutra formada por el catión hierro(2+) y anión nitrato.

1. $\text{Fe}^{(2+)} \text{NO}_3^{(1-)}$
2. Intercambiamos los números de oxidación y los ponemos como subíndices: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
3. En este caso, no podemos simplificar y el compuesto sería **Fe(NO₃)₂**

Cuarto ejemplo: queremos formular la oxosal neutra formada por el catión calcio y anión carbonato

1. $\text{Ca}^{(2+)} \text{CO}_3^{(2-)}$
2. Intercambiamos los números de oxidación y los ponemos como subíndices: $\text{Ca}_2(\text{CO}_3)_2$
3. En este caso, sí podemos simplificar y el compuesto sería **CaCO₃**

Quinto ejemplo: queremos formular la oxosal neutra formada por el catión sodio y anión fosfato

1. $\text{Na}^{(1+)} \text{PO}_4^{(3-)}$
2. Intercambiamos los números de oxidación y los ponemos como subíndices: Na_3PO_4
3. En este caso, no podemos simplificar y el compuesto sería **Na₃PO₄**

Sexto ejemplo: queremos formular la oxosal ácida formada por el catión calcio y anión hidrogenosulfato.

1. $\text{Ca}^{(2+)} \text{HSO}_4^{(1-)}$
2. Intercambiamos los números de oxidación y los ponemos como subíndices: $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$
3. En este caso, no podemos simplificar y el compuesto sería **$\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$**

Séptimo ejemplo: queremos formular la oxosal ácida formada por el catión plomo(2+) y anión hidrogenofosfato.

1. $\text{Pb}^{(2+)} \text{HPO}_4^{(2-)}$
2. Intercambiamos los números de oxidación y los ponemos como subíndices: $\text{Pb}_2(\text{HPO}_4)_2$
3. En este caso, sí podemos simplificar y el compuesto sería **PbHPO_4**

Octavo ejemplo: queremos formular la oxosal ácida formada por el catión plomo(4+) y anión hidrogenofosfato

1. $\text{Pb}^{(4+)} \text{HPO}_4^{(2-)}$
2. Intercambiamos los números de oxidación y los ponemos como subíndices: $\text{Pb}_2(\text{HPO}_4)_4$
3. En este caso, sí podemos simplificar y el compuesto sería **$\text{Pb}(\text{HPO}_4)_2$**

Noveno ejemplo: queremos formular la oxosal ácida formada por el catión sodio y anión hidrogenodicromato

1. $\text{Na}^{(1+)} \text{HCr}_2\text{O}_7^{(1-)}$
2. Intercambiamos los números de oxidación y los ponemos como subíndices: NaHCr_2O_7
3. En este caso, no podemos simplificar y el compuesto sería **NaHCr_2O_7**

NOMENCLATURA

- **CLÁSICA:** Se nombra el oxoanión según la nomenclatura clásica y, tras la preposición de, el nombre del metal y si es necesario se indica su número de oxidación en números romanos y entre paréntesis.

NOMBRE DEL OXOANIÓN DE NOMBRE METAL (n.o. en números romanos, si tiene más de un valor positivo)

NOMENCLATURA

- **DE HIDRÓGENO (SISTEMÁTICA):** Se nombra el oxoanión según la nomenclatura de hidrógeno (sin indicar la carga) y, tras la preposición de, el nombre del metal.

El número de átomos del metal se indican con los prefijos DI-, TRI-, TETRA-, etc.. **Y el número de aniones se indican con los prefijos BIS-, TRIS-, TETRAKIS-, etc..**

(prefijo numérico) NOMBRE DEL OXOANIÓN DE (prefijo numérico) NOMBRE DEL METAL

Primer ejemplo: NaClO

- Nomenclatura tradicional: HIPOCLORITO DE SODIO
- Nomenclatura de hidrógeno: OXIDOCORATO DE SODIO

Segundo ejemplo: CaSO₄

- Nomenclatura tradicional: SULFATO DE CALCIO
- Nomenclatura de hidrógeno: TETRAOXIDOSULFATO DE CALCIO

Tercer ejemplo: Fe(NO₃)₂

- Nomenclatura tradicional: NITRATO DE HIERRO(II)
- Nomenclatura de hidrógeno: BIS(TRIOXIDONITRATO) DE HIERRO

Cuarto ejemplo: CaCO₃

- Nomenclatura tradicional: CARBONATO DE CALCIO
- Nomenclatura de hidrógeno: TRIOXIDOCARBONATO DE CALCIO

Quinto ejemplo: Na₃PO₄

- Nomenclatura tradicional: FOSFATO DE SODIO
- Nomenclatura de hidrógeno: TETRAOXIDOFOSFATO DE TRISODIO

Sexto ejemplo: Ca(HSO₄)₂

- Nomenclatura tradicional: HIDROGENOSULFATO DE CALCIO
- Nomenclatura de hidrógeno: BIS[HIDROGENO(TETRAOXIDOSULFATO)] DE CALCIO

Séptimo ejemplo: PbHPO_4

- Nomenclatura tradicional: HIDROGENOFOSFATO DE PLOMO(II)
- Nomenclatura de hidrógeno: HIDROGENO(TETRAOXIDOFOSFATO) DE PLOMO

Octavo ejemplo: $\text{Pb}(\text{HPO}_4)_2$

- Nomenclatura tradicional: HIDROGENOFOSFATO DE PLOMO(IV)
- Nomenclatura de hidrógeno: BIS[HIDROGENO(TETRAOXIDOFOSFATO)] DE PLOMO

Noveno ejemplo: NaHCr_2O_7

- Nomenclatura tradicional: HIDROGENODICROMATO DE SODIO
- Nomenclatura de hidrógeno: HIDROGENO(HEPTAOXIDODICROMATO) DE SODIO

Décimo ejemplo: PbHPO_4

- Nomenclatura tradicional: HIDROGENOFOSFATO DE PLOMO(II)
- Nomenclatura de hidrógeno: HIDROGENO(TETRAOXIDOFOSFATO) DE PLOMO

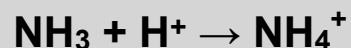
Décimo primero ejemplo: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

- Nomenclatura tradicional: SULFATO DE HIERRO(III)
- Nomenclatura de hidrógeno: TRIS(TETRAOXIDOSULFATO) DE DIHIERRO

Décimo segundo ejemplo: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_4$

- Nomenclatura tradicional: NITRATO DE PLOMO(IV)
- Nomenclatura de hidrógeno: TETRAKIS(TRIOXIDONITRATO) DE PLOMO

CATIÓN POLIATÓMICO



NH_4^+ CATIÓN AMONIO/AZANIO

El catión amonio lo vamos a tratar como si fuera un “metal” y por tanto, el número de oxidación con el que actúa es +1. Y lo mismo haremos para obtener el nombre del compuesto del que forme parte, es decir, sustituimos el nombre del metal por la palabra AMONIO.

Primer ejemplo: queremos formular la oxosal neutra formada por el catión amonio y anión hipoclorito.

1. $\text{NH}_4^{(1+)}$ $\text{ClO}^{(1-)}$
2. Intercambiamos los números de oxidación y los ponemos como subíndices: NH_4ClO
3. En este caso, no podemos simplificar y el compuesto sería **NH_4ClO**

Segundo ejemplo: queremos formular la oxosal neutra formada por el catión amonio y anión sulfato.

1. $\text{NH}_4^{(1+)}$ $\text{SO}_4^{(2-)}$
2. Intercambiamos los números de oxidación y los ponemos como subíndices: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
3. En este caso, no podemos simplificar y el compuesto sería **$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$**

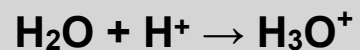
Primer ejemplo: NH_4ClO

- Nomenclatura tradicional: HIPOCLORITO DE AMONIO
- Nomenclatura de hidrógeno: OXIDOCORATO DE AMONIO

Segundo ejemplo: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

- Nomenclatura tradicional: SULFATO DE AMONIO
- Nomenclatura de hidrógeno: TETRAOXIDOSULFATO DE DIAMONIO

CATIÓN POLIATÓMICO



CATIÓN OXIDANO/OXONIO

La IUPAC no admite para este catión el término hidronio

¿Cómo obtener la fórmula del compuesto si nos dan el nombre?

Por ejemplo, formula el **sulfato de cromo(III)**

El nombre que nos están dando corresponde a la nomenclatura tradicional. El cromo va a actuar con n.o. +3 y el anión es el sulfato. Si cambiamos la terminación -ato por -ico, el anión procede del ácido sulfúrico. Delante de la palabra sulfato no aparece la palabra hidrógeno, por tanto, el oxoácido va a perder todos los hidrógenos que tenga.

1. Formulamos el ácido sulfúrico: H_2SO_4
2. Se forma el anión perdiendo todos los hidrógenos: SO_4^{2-}
3. Formulamos la oxosal: $\text{Cr}^{(3+)} + \text{SO}_4^{(2-)} \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
4. No se puede simplificar y el compuesto sería **$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$**

Por ejemplo, formula el **dihidrogenofosfato de aluminio**

El nombre que nos están dando corresponde a la nomenclatura tradicional. El aluminio va a actuar con el único n.o. que tiene, +3 y el anión es el dihidrogenofosfato. Si cambiamos la terminación -ato por -ico, el anión procede del ácido fosfórico. Delante de la palabra fosfato aparece “dihidrogeno”, por tanto, el oxoanión tendrá dos hidrógenos.

1. Formulamos el ácido fosfórico: H_3PO_4
2. Se forma el anión perdiendo un hidrógeno, ya que deben quedar dos: H_2PO_4^-
3. Formulamos la oxosal: $\text{Al}^{(3+)} + \text{H}_2\text{PO}_4^{(1-)} \rightarrow \text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$
4. No se puede simplificar y el compuesto sería **$\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$**

¿Cómo obtener la fórmula del compuesto si nos dan el nombre?

Por ejemplo, formula el ***bis[hidrogeno(trioxidocarbonato)] de manganeso***

El nombre que nos están dando corresponde a la nomenclatura de hidrógeno. Lo que hay dentro del corchete nos indica que el oxoanión procede del ácido carbónico que es el que tiene tres átomos de oxígeno en su fórmula y que solo ha perdido un hidrógeno. El prefijo BIS- significa que el oxoanión tiene de subíndice dos.

1. Formulamos el ácido carbónico: H_2CO_3

2. Se forma el anión perdiendo un hidrógeno, puesto que debe quedarle otro: HCO_3^-

3. Formulamos la oxosal: **$\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2$**

4. Podemos deducir que el manganeso está actuando con n.o. +2 viendo el intercambio de subíndices.

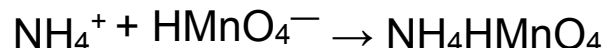
Por ejemplo, formula el ***tetrakis[hidrogeno(tetraoxidosulfato)] de plomo***

Podemos deducir la fórmula de una forma más sencilla aún. Por ejemplo, si nos fijamos en la palabra que hay dentro del paréntesis, nos está indicando que el compuesto lleva cuatro átomos de oxígeno y que lleva un átomo de azufre. Como delante lleva la palabra hidrógeno, sabemos que el oxoanión tiene un hidrógeno. El prefijo tetrakis significa que el oxoanión tendrá de subíndice cuatro. Y por último, que del metal con el que se combina que es plomo, hay un solo átomo porque no lleva ningún prefijo delante. Entonces la fórmula sería: **$\text{Pb}(\text{HSO}_4)_4$**

¿Cómo obtener el nombre del compuesto si nos dan la fórmula?

Por ejemplo, nombra **NH₄HMnO₄**

Esta oxosal procede de un oxoácido de manganeso, concretamente uno que tenga más de un hidrógeno. Este oxoácido es el ácido mangánico, actuando el manganeso con n.o. +6. Dicho oxoácido es H₂MnO₄. Por tanto, para formar el oxoanión ha perdido un hidrógeno y se ha quedado con una carga negativa.



- Nomenclatura tradicional: **HIDROGENOMANGANATO DE AMONIO**
- Nomenclatura de hidrógeno: **HIDROGENO(TETRAOXIDOMANGANATO) DE AMONIO**

Por ejemplo, nombra **CuSO₄**

Esta oxosal procede de un oxoácido de azufre, concretamente del ácido sulfúrico que es el que tiene cuatro átomos de oxígeno, H₂SO₄. Por tanto, el oxoanión se ha obtenido perdiendo los dos hidrógenos y quedándose con dos cargas negativas. Como el cobre no tiene de subíndice dos, significa que el compuesto está simplificado y que el cobre está actuando con n.o. +2.



- Nomenclatura tradicional: **SULFATO DE COBRE(II)**
- Nomenclatura de hidrógeno: **TETRAOXIDOSULFATO DE COBRE**

OTRAS SALES ÁCIDAS

Son la combinación de un catión y el anión procedente de un ácido hidrácido que no ha perdido todos los hidrógenos. Estos corresponderán a los formados con los elementos del grupo 16.

<u>ÁCIDO HIDRÁCIDO</u>	<u>ANIÓN</u>
$\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})}$	HS^-
$\text{H}_2\text{Se}_{(\text{aq})}$	HSe^-
$\text{H}_2\text{Te}_{(\text{aq})}$	HTe^-

Se nombran anteponiendo la palabra hidrogeno al nombre del anión acabado en -URO y, tras la preposición de, el nombre del metal/catión y, si es necesario, el número de oxidación en número romanos entre paréntesis.

$\text{Ca}(\text{HS})_2$	HIDROGENOSULFURO DE CALCIO BIS(HIDROGENOSULFURO) DE CALCIO
KHSe	HIDROGENOSELENURO DE POTASIO HIDROGENOSELENURO DE POTASIO
$\text{Pb}(\text{HTe})_4$	HIDROGENOTELURURO DE PLOMO(IV) TETRAKIS(HIDROGENOTELURURO) DE PLOMO

ANIÓN POLIATÓMICO

HCN: Cianuro de hidrógeno

CN⁻ ANIÓN CIANURO

El anión cianuro se obtiene a partir del compuesto orgánico, ***cianuro de hidrógeno*** (ácido cianhídrico, metanonitrilo) perdiendo el único hidrógeno que tiene. Por tanto, el anión actuará con el número de oxidación -1 al combinarse con un catión.

Primer ejemplo: queremos formular la oxosal neutra formada por el catión hierro Fe²⁺ y el anión cianuro.

1. Fe⁽²⁺⁾ CN⁽¹⁻⁾
2. Intercambiamos los números de oxidación y los ponemos como subíndices: Fe(CN)₂
3. En este caso, no podemos simplificar y el compuesto sería **Fe(CN)₂**

Segundo ejemplo: queremos formular la oxosal neutra formada por el catión sodio y anión cianuro.

1. Na⁽¹⁺⁾ CN⁽¹⁻⁾
2. Intercambiamos los números de oxidación y los ponemos como subíndices: NaCN
3. En este caso, no podemos simplificar y el compuesto sería **NaCN**

Primer ejemplo: $\text{Fe}(\text{CN})_2$

- Nomenclatura con prefijos multiplicadores: Dicianuro de hierro
- Nomenclatura con números de oxidación: Cianuro de hierro(II)

Segundo ejemplo: NaCN

- Nomenclatura con prefijos multiplicadores: Cianuro de sodio
- Nomenclatura con números de oxidación: Cianuro de sodio