

QUÍMICA INORGÁNICA

TEMAS: Formación de Compuestos

Hidruros

Sales

COLEGIO PARROQUIAL SAN JOSE

PROGRAMA

HIDRUROS METÁLICOS Y NO METÁLICOS

Hidruros metálicos y no metálicos. Formación de hidruros.

Nomenclatura: Tradicional, Numerales de Stock y por Atomicidad.

SALES: OXOSALES Y SALES DE HIDRÁCIDO

Oxosales. Formación de oxosales.

Nomenclatura: Tradicional, Numerales de Stock y por Atomicidad.

Sales de hidrácidos. Formación de sales de hidrácido.

Nomenclatura: Tradicional, Numerales de Stock y por Atomicidad.

SALES ÁCIDAS, BÁSICAS Y MIXTAS

Sales ácidas, básicas y mixtas. Formación de sales ácida, básicas y mixtas.

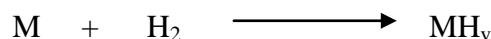
Nomenclatura: Tradicional.

HIDRUROS

Son compuestos binarios formados por hidrógeno y otro elemento químico.

Se clasifican en:

HIDRUROS METÁLICOS: se forman por la combinación de un metal e hidrógeno.



Para obtener la fórmula del hidruro metálico debemos colocar el símbolo del metal y del hidrógeno y como subíndice de uno el número de valencia con el que actúa el otro y se simplifica si fuera posible.

La fórmula general que representa a los hidruros metálicos es:



Donde:

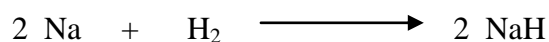
M será el símbolo del metal y **v** su número de valencia.

El hidrógeno siempre actúa con valencia I para formar los hidruros.

El metal actúa siempre con su menor número de valencia, por lo cual cada uno de ellos forma un solo hidruro metálico.

Para comprender la estructura molecular de estos compuestos, analizaremos los siguientes ejemplos:

a) Hidruro de sodio: está formado por sodio (número de valencia I) e hidrógeno (número de valencia I).



| | |
|----------------------|-------------------|
| Na — H | NaH |
| Fórmula desarrollada | Fórmula molecular |

b) Hidruros de calcio: formado por calcio (número de valencia II) e hidrógeno (número de valencia I).



| | |
|---------------------------------|-------------------|
| $\text{H} \text{ --- Ca --- H}$ | CaH_2 |
| Fórmula desarrollada | Fórmula molecular |

Nomenclatura

Nomenclatura tradicional: se los nombra como hidruros, seguido del nombre del metal.

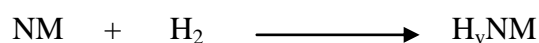
Numerales de Stock: Consiste en denominar al hidruro con el nombre del metal correspondiente, seguido por el número de valencia entre paréntesis y en números romanos.

Por atomicidad: Se agregan prefijos que indican el número de átomos que forman la molécula del hidruro.

En el caso de tener un sólo átomo del metal no se usa el prefijo “mono”.

| <u>COMPUESTO</u> | <u>NOMENCLATURA TRADICIONAL</u> | <u>NUMERALES DE STOCK</u> | <u>ATOMICIDAD</u> |
|------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------|
| NaH | hidruro de sodio | hidruro de sodio (I) | monohidruro de sodio |
| CaH ₂ | hidruro de calcio | hidruro de calcio (II) | dihidruro de calcio |

HIDRUROS NO METÁLICOS: se forman por la combinación de un no metal e hidrógeno.



Para obtener la fórmula del hidruro no metálico debemos colocar el símbolo del hidrógeno y del no metal y como subíndice de uno el número de valencia con el que actúa el otro y se simplifica si fuera posible.

La fórmula general que representa a los hidruros no metálicos es:



Donde:

NM será el símbolo del no metal y **v** su número de valencia.

El hidrógeno siempre actúa con valencia I para formar los hidruros.

El no metal actúa siempre con su menor número de valencia, por lo cual cada uno de ellos forma un solo hidruro no metálico.

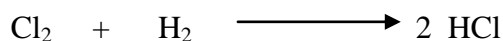
Dentro los hidruros no metálicos podemos diferenciar dos grupos de compuestos. Un grupo formado por hidruros con propiedades ácidas, que disueltos en solución acuosa darán origen a los llamados **HIDRÁCIDOS**. Y un segundo grupo formado por hidruros que no poseen propiedades ácidas.

HIDRÁCIDOS

Estos compuestos resultan de la combinación de **algunos no metales con el hidrógeno**. Entre los no metales que forman hidrácidos tenemos: Cloro, Flúor, Bromo y Yodo todos con valencia I y el Azufre con valencia II.

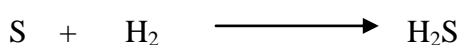
Para comprender la estructura molecular de estos compuestos, analizaremos los siguientes ejemplos:

a) Cloruro de hidrógeno: está formado por cloro (número de valencia I) e hidrógeno (número de valencia I).



| | |
|----------------------|-------------------|
| Cl — H | HCl |
| Fórmula desarrollada | Fórmula molecular |

b) Sulfuro de hidrógeno: está formado por azufre (número de valencia II) e hidrógeno (número de valencia I).



| | |
|----------------------|-------------------|
| H — S — H | H ₂ S |
| Fórmula desarrollada | Fórmula molecular |

Cuando un hidruro no metálico es disuelto en agua se disocia formando lo que se denominan **HIDRÁCIDOS**, forma bajo la cual se manifiesta el carácter ácido de estos compuestos.

Nomenclatura

El nombre asignado a estos compuestos depende del estado físico en que se encuentren.

- Cuando los compuestos se encuentran en estado gaseoso o en estado líquido puro, se los nombra colocando la terminación **uro** al nombre del no metal, seguido de la terminación **de hidrógeno**.
- Cuando se disuelven en agua, se los nombra como ácidos y se le añade el sufijo **hídrico** al nombre del no metal.

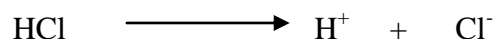
| <u>COMPUESTO</u> | <u>ESTADO PURO</u> | <u>EN SOLUCIÓN ACUOSA</u> |
|------------------|----------------------|---------------------------|
| HCl | cloruro de hidrógeno | ácido clorhídrico |
| H ₂ S | sulfuro de hidrógeno | ácido sulfhídrico |

DISOCIACIÓN IÓNICA DE HIDRÁCIDOS

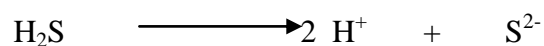
Los hidrácidos son compuestos que cuando se disuelven en agua ceden protones, H^+ .

Consideraremos la ionización de los hidrácidos que formamos anteriormente:

a) Cloruro de hidrógeno:



b) Sulfuro de hidrógeno:



En todos los casos se forman cationes hidrógeno o protones (H^+) y un anión de hidrácido.

Nomenclatura de los aniones de hidrácido

Los aniones de hidrácidos se denominan agregando la terminación **uro** al nombre del no metal.

Consideraremos los ejemplos anteriores:

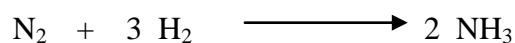
| <u>FÓRMULA</u> | <u>NOMENCLATURA TRADICIONAL</u> |
|----------------|---------------------------------|
| Cl^- | Anión cloruro |
| S^{2-} | Anión sulfuro |

HIDRUROS NO METÁLICOS (NO HIDRÁCIDOS)

Dentro de este grupo de compuestos se encuentran algunos de gran importancia y uso frecuente en la química. Entre ellos se encuentran el agua (H₂O) y el amoníaco (NH₃).

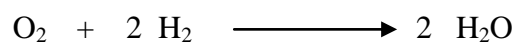
Para comprender la estructura molecular de estos compuestos, analizaremos los siguientes ejemplos:

- a) Amoníaco: está formado por nitrógeno (número de valencia III) e hidrógeno (número de valencia I).



| | |
|--|-------------------|
| $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{N} - \text{H} \end{array}$ | NH_3 |
| Fórmula desarrollada | Fórmula molecular |

- b) Agua: está formado por oxígeno (número de valencia II) e hidrógeno (número de valencia I).



| | |
|----------------------------------|----------------------|
| $\text{H} - \text{O} - \text{H}$ | H_2O |
| Fórmula desarrollada | Fórmula molecular |

Nomenclatura

La IUPAC ha aceptado el uso de nombres comunes, que no se ajustan a ningún sistema de nomenclatura, para designar a estas especies.

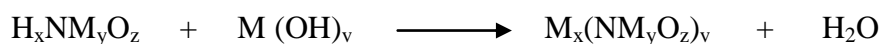
| <u>COMPUESTO</u> | <u>NOMBRE COMÚN</u> |
|------------------|---------------------|
| BH ₃ | Borano |
| CH ₄ | Metano |
| SiH ₄ | Silano |
| NH ₃ | Amoníaco |
| PH ₃ | Fosfina |

OXOSALES

Estas sales también reciben el nombre de sales oxigenadas.

Son compuestos ternarios que resultan de la combinación de un oxoácido con un hidróxido. Como producto de esta reacción se obtiene la oxosal y agua.

Consideramos la siguiente reacción:



Donde:

M será el símbolo del metal y **v** su número de valencia.

NM será el símbolo del no metal.

Los subíndices **x**, **y** y **z** son los que corresponden a la formación del oxoácido.

Para escribir la fórmula de una oxosal, se coloca el símbolo del metal teniendo en cuenta su valencia. A continuación se escriben los símbolos del no metal y el oxígeno respetando los subíndices que tenían en el oxoácido, teniendo presentes cuántos hidrógenos formaban la molécula del oxoácido. Por último, se coloca como subíndice del metal, el número de hidrógenos reemplazados del oxoácido y como subíndice del oxoanión, la valencia del metal y se simplifica si fuera posible.

Siguiendo las indicaciones anteriores, vamos a escribir la fórmula del sulfato de calcio.

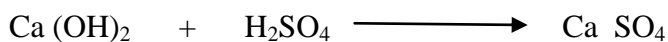
El sulfato de calcio se obtiene de la combinación del hidróxido de calcio y el ácido sulfúrico. Ambos son compuestos que ya aprendimos a escribir y nombrar.



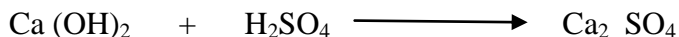
1°) Colocamos el símbolo del metal, teniendo en cuenta su valencia. En este caso es el Ca que actúa con valencia II.



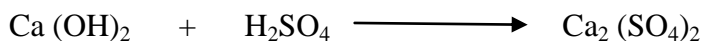
2°) Escribimos los símbolos del no metal y oxígeno con los subíndices que tienen en el oxoácido. En el oxoácido hay dos hidrógenos.



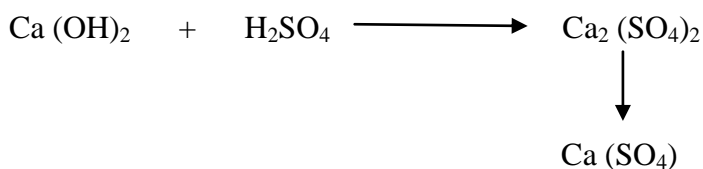
3°) Colocamos como subíndice del metal, el número de hidrógenos reemplazados del oxoácido.



4°) Colocamos como subíndice del oxoanión, la valencia del metal



5°) Simplificamos si es posible.

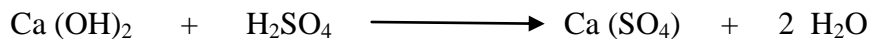


Solo pueden ser simplificados los subíndices que se encuentran en el metal y aquel que está colocado afectado a todo el oxoanión en conjunto, es decir por afuera del paréntesis.

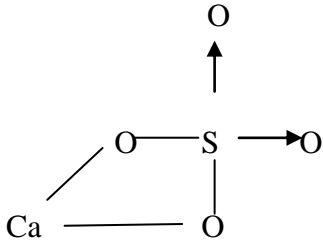
NO se puede simplificar los subíndices que se encuentran en la fórmula del oxoanión, estos deben mantenerse como se encuentran en el oxoácido que le dio origen.

En esta ecuación de formación de oxosal falta colocar la cantidad de moléculas de agua que se formaron.

6°) **Los grupo oxhidrilos del hidróxido se combinan con los protones del oxoácido para la formación de moléculas de agua**, en este caso particular del ejemplo se producen dos moléculas de agua.



Para comprender la estructura molecular de este compuesto, realizaremos un esquema de su fórmula desarrollada:

| | |
|---|-------------------|
|  | Ca SO_4 |
| Fórmula desarrollada | Fórmula molecular |

Nomenclatura

Nomenclatura tradicional:

Anteriormente aprendimos como se nombran los oxoaniones que provienen de la disociación de los oxoácidos:

Recordemos:

El nombre de los aniones que provienen de la ionización de los oxoácidos se determina de la siguiente manera:

- si el nombre del oxoácido termina en **oso**, se cambia por la terminación **ito**.
- si el nombre del oxoácido termina en **ico**, se cambia por la terminación **ato**.

Para nombrar a las oxosales, se indica primero el nombre del oxoanión (con el cambio de terminación, como se indica arriba), seguido del nombre del catión.

Si el catión tiene más de una valencia, procedemos como aprendimos anteriormente:

- si el metal tiene un solo número de valencia, se coloca en nombre del oxoanión seguido del nombre del metal.
- Si el metal tiene dos números de valencia diferentes, se coloca el nombre del oxoanión seguido del nombre del metal y se añade al nombre del metal el sufijo **oso** para la menor valencia e **ico** para la mayor.

Numerales de Stock: Consiste en denominar a la oxosal con el nombre del no metal, añadiendo siempre el sufijo **ato** (sin importar la valencia con la que esté actuando el no metal), seguido por el número de valencia entre paréntesis y terminando con el nombre del metal. De este último también debe colocarse la valencia entre paréntesis si es que posee más de una.

Por atomicidad: Se agregan prefijos que indican el número de átomos que forman la molécula de la oxosal.

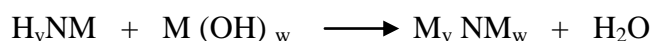
| <u>COMPUESTO</u> | <u>NOMENCLATURA TRADICIONAL</u> | <u>NUMERALES DE STOCK</u> | <u>ATOMICIDAD</u> |
|------------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------------|
| CaSO ₄ | sulfato de calcio | sulfato (VI) de calcio | tetraoxosulfato de calcio |
| CuNO ₃ | nitrito cuproso | nitrito (I) de cobre | Trioxonitrato de cobre |
| Na ₂ SO ₃ | sulfito de sodio | sulfato (IV) de sodio | trioxosulfato de sodio |
| Fe(ClO ₄) ₃ | perclorato férrico | clorato (VII) de hierro (III) | tri(tetraoxoclorato) de hierro |

SALES DE HIDRÁCIDOS

Estas sales también reciben el nombre de sales no oxigenadas.

Son compuestos binarios que resultan de la combinación de un hidrácido con un hidróxido.

Como producto de esta reacción se obtiene la sal de hidrácido y agua.



Para obtener la fórmula de las sales de hidrácido debemos colocar el símbolo del metal y del no metal y como subíndice de uno el número de valencia con el que actúa el otro.

La fórmula general que representa a las sales de hidrácidos es:



Donde:

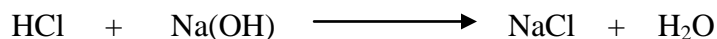
NM será el símbolo del no metal y **v** su número de valencia.

M será el símbolo del metal y **w** su número de valencia.

En este caso también tenemos moléculas de agua como producto de la reacción. En este caso, **los grupos oxhidrilos del hidróxido se combinan con los protones del hidrácido para la formación de moléculas de agua.**

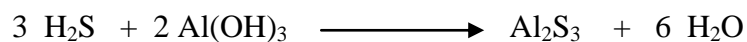
Para comprender la estructura molecular de estos compuestos, analizaremos los siguientes ejemplos:

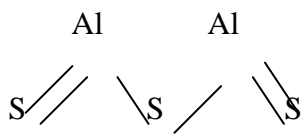
a) Cloruro de sodio: está formado por cloruro de hidrógeno e hidróxido de sodio.



| | |
|----------------------|-------------------|
| Na — Cl | NaCl |
| Fórmula desarrollada | Fórmula molecular |

b) Sulfuro de aluminio: está formado por sulfuro de hidrógeno e hidróxido de aluminio.



| | |
|---|-------------------------|
|  | Al_2S_3 |
| Fórmula desarrollada | Fórmula molecular |

Nomenclatura

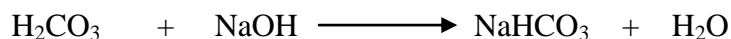
Nomenclatura tradicional:

Para nombrar estos compuestos se cambia la terminación **hídrico** del hidrácido del cual proviene por la terminación **uro**, seguido del nombre del metal.

| <u>COMPUESTO</u> | <u>NOMENCLATURA TRADICIONAL</u> |
|-------------------------|---------------------------------|
| NaCl | Cloruro de sodio |
| Al_2S_3 | Sulfuro de aluminio |

SALES ÁCIDAS

Las sales ácidas se forman cuando se hace reaccionar un ácido poliprótico (es decir aquellos que tienen más de un hidrógeno o protón), con una cantidad insuficiente de hidróxido para que todos los protones formen agua.



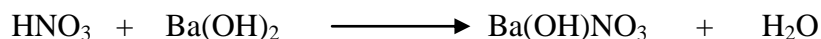
Como vemos en el ejemplo, una sola molécula de hidróxido de sodio provee solo un oxhidrilo, por lo tanto solo se formará una molécula de agua con un hidrógeno del ácido, quedando el otro hidrógeno en la constitución de la sal.

Nomenclatura

Se los nombra de igual manera que las sales neutras intercalando entre el nombre del anión y del catión la palabra ácido, de esta manera, la sal del ejemplo se denomina carbonato ácido de sodio.

SALES BÁSICAS

Las sales básicas se forman cuando se hace reaccionar una base polihidroxílica con un ácido en cantidades menores a las requeridas para la neutralización, por lo que quedan oxhidrilos en la constitución de la sal.

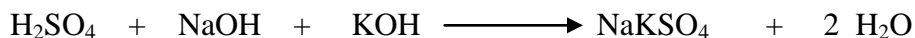


Nomenclatura

Las nombramos intercalando la palabra básico al nombre de la sal neutra, de esta forma, la sal del ejemplo será nitrato básico de bario.

SALES MIXTAS

Las sales mixtas se forman cuando hacemos reaccionar un ácido poliprótico con más de una base. Las sales mixtas son aquellas que tienen en su constitución más de un catión.



Nomenclatura

Se las nombra con el nombre del anión seguido de las nombres de los cationes presentes, en el caso del ejemplo: sulfato de sodio y potasio.

EJERCITACIÓN

HIDRUROS

Escribir según corresponda el nombre o la fórmula química de los siguientes hidruros:

- a) KH
- b) NiH₂
- c) FeH₂
- d) BeH₂
- e) Hidruro de calcio
- f) Hidruro de cesio
- g) Dihidruro de cobalto
- h) HI
- i) NH₃
- j) SiH₄
- k) Ácido clorhídrico
- l) Bromuro de hidrógeno

OXOSALES

Dados los siguientes compuestos, escribir las fórmulas correspondientes:

- a) Carbonato de amonio
- b) Perclorato de litio
- c) Hipoclorito de bario
- d) Cromato de potasio
- f) Sulfito de estroncio
- g) Fosfato férrico
- h) Permanganato de potasio
- i) Arsenito de magnesio
- j) Dicromato de potasio
- k) Sulfato de aluminio
- l) Nitrito de bario
- m) Nitrato de plata
- n) Perclorato de calcio

SALES DE HIDRÁCIDOS

Escribir la reacción de obtención de las siguientes sales.

- a) SnCl_4
- b) Al_2S_3
- c) NaCl
- d) KI
- e) FeBr_2
- f) Cloruro de fósforo (III)
- g) Fluoruro de calcio

REACCIONES QUÍMICAS: Igualar e indicar los nombres de los siguientes compuestos:

- a) $\text{HCl} + \text{NaOH} \text{ ===== } \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{HF} + \text{Mg}(\text{OH})_2 \text{ ===== } \text{MgF}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{HBr} + \text{Fe}(\text{OH})_3 \text{ ===== } \text{FeBr}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{HNO}_2 + \text{KOH} \text{ ===== } \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- e) $\text{HNO}_3 + \text{AgOH} \text{ ===== } \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- f) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \text{ ===== } \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- g) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Al}(\text{OH})_3 \text{ ===== } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- h) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \text{ ===== } \text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- i) $\text{AgNO}_3 + \text{MgCl}_2 \text{ ===== } \text{AgCl} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- j) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \text{ ===== } \text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- k) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Pb}(\text{OH})_2 \text{ ===== } \text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$

EJERCITACIÓN ADICIONAL

Escribir las formulas, completar, igualar e indicar el nombre de los productos de las siguientes reacciones químicas:

- a) Hidróxido de calcio + Acido clorhídrico =
- b) Hidróxido de magnesio + Acido fosfórico =
- c) Hidróxido cúprico + Acido nítrico =
- d) Hidróxido de bario + Acido sulfúrico =
- e) Hidróxido de potasio + Acido perclórico =
- f) Hidróxido de aluminio + Acido bromhídrico =

Escriba el nombre de los siguientes compuestos, e indicar si son óxidos ácidos o básicos, hidróxidos, ácidos o sales:

- a) NaNO_3
- b) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- c) HBrO_3
- d) KNO_2
- e) KCl
- f) NaClO
- g) CO_2
- h) N_2O_5
- i) ZnO
- j) LiOH
- k) KBrO

Igualé las siguientes ecuaciones químicas, indicando los nombres y completando con fórmulas cuando corresponda:

