

FORMULACION Y NOMENCLATURA RESUELTA

Para resolver los casos de formulación y nomenclatura es indispensable saberse el Sistema Periódico, sin embargo hay que tener cuidado con la numeración de los distintos grupos ya que hay una cierta disparidad, podemos encontrar que en algunos casos se numeran los grupos largos desde el IA al VII A más un grupo 0 para los gases nobles y los grupos cortos desde el IB al VIII B mientras otros numeran los 8 primeros grupos como A y los siguientes como B. La IUPAC (que se encarga de la normalización en Química) aconseja que se nombren del 1 al 18 sucesivamente, sin embargo esta numeración no se encuentra muy extendida. Para evitar esta disparidad nosotros hablaremos de grupos largos y grupos cortos numerándolos del I al VIII, con la particularidad de que el grupo VIII corto corresponde a tres columnas, encabezadas por el Fe, Co, y Ni y que los grupos cortos empiezan a numerarse por el III siguiendo hasta el VIII y a continuación el I y el II.

A la hora de estudiar el símbolo y la posición de los elementos en el Sistema Periódico se debe estudiar en primer lugar el grupo largo y a continuación el grupo corto de su mismo numeral (H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr, Cu, Ag, Au), sin embargo los del grupo VIII corto se estudian horizontalmente Fe, Co y Ni; Ru, Rh y Pd, Os, Ir y Pt.

La ventaja de estudiar el Sistema Periódico de esta forma es que nos permite saber fácilmente el número de oxidación de los elementos que es la base del sistema de formulación de Stock que vamos a emplear ya que el número de oxidación de un elemento de los tres primeros grupos se corresponde con el número del grupo y el de los tres últimos corresponde al número del grupo menos 8, aunque hay que tener en cuenta que los elementos de los grupos cortos tienen más de un número de oxidación.

A la hora de formular todas las sustancias químicas se pueden considerar como binarias, formadas por una parte electronegativa (elemento o elementos de la parte derecha del Sistema Periódico) y una parte electropositiva (elemento o elementos de la parte izquierda del Sistema Periódico) debiéndose cumplir que el número de oxidación del compuesto en su conjunto debe ser cero.

HIDRUROS

Los hidruros suelen ser compuestos no estequiométricos es decir no cumplen las reglas de formulación por lo que se nombran indicando la proporción entre sus componentes.

Estos compuestos se pueden confundir con los ácidos hidrácidos, para evitar esto hay que tener en cuenta que los ácidos hidrácidos se forman solo con elementos de los grupos VI y VII largos, mientras que los hidruros suelen ser con metales

FeH₃ (tres hidrógenos y un hierro) **trihidruro de hierro**

CaH₂ (dos hidrógenos y un calcio) **dihidruro de calcio**

Hidruro de litio (al no existir prefijos se considera que la estequiometría es 1/1) **LiH**

Dihidruro de hierro (dos hidrógenos y un hierro) **FeH₂**

OXIDOS

Los compuestos formados con el oxígeno y otro elemento del Sistema Periódico se los nombra como óxidos, teniendo en cuenta el caso particular de los peróxidos que presentan la agrupación O₂^{-II} y se unen con los elementos de los grupos I y II largos.

BaO (al tener oxígeno es un óxido en este caso el de bario, como el bario pertenece a un grupo largo que solo tiene un número de oxidación no hace falta especificar éste) **óxido de bario**

HgO (es un óxido, al estar con un elemento de un grupo corto hay que indicar el número de oxidación ya que puede tener varios, el oxígeno en los óxidos siempre tiene $-II$ por lo tanto el mercurio en este caso debe tener $+II$ para que el número de oxidación total del compuesto sea 0) **óxido de mercurio (II)**

Fe₂O₃ (es un óxido, como el hierro está en un grupo corto hay que indicar el número de oxidación, tenemos tres O^{-II} por lo tanto se puede suponer que “seis cargas negativas” que se deben equilibrar con las “cargas positivas” de los dos hierros lo que hace que el hierro tenga de número de oxidación $+III$) **óxido de hierro (III)**

SO₂ (por tener oxígeno es un óxido, siguiendo los casos anteriores se le debería denominar óxido de azufre IV sin embargo cuando el oxígeno en los óxidos está unido a un elemento electronegativo es más habitual nombrarle según la proporción estequiométrica) **dióxido de azufre.**

P₂O₅ (es un óxido de un elemento electronegativo, luego se nombra según la proporción) **pentóxido de difósforo**

BaO₂ (podíamos pensar que es un óxido de Ba (IV), sin embargo el bario pertenece a un grupo largo el II por lo tanto su único número de oxidación es $+II$, esto hace que la agrupación O_2 deba tener número de oxidación $-II$ lo que indica que es un peróxido) **peróxido de bario**

Oxido de hierro (II) (este compuesto está formado por O con número de oxidación $-II$ y hierro con número de oxidación $+II$ por lo tanto tenemos un O^{-II} y un Fe^{+II}) **FeO**

Oxido de níquel (V) (aquí tenemos el O con $-II$ y el Ni con $+V$, el mínimo común múltiplo de 2 y 5 es diez que se debe repartir entre la cantidad de O^{-II} y Ni^{+V} por lo que tendremos 5 de O^{-II} y 2 de Ni^{+V}) **Ni₂O₅**

Oxido de estaño (IV) (oxígeno $-II$ y estaño $+IV$, mínimo común múltiplo 4, luego 2 de O^{-II} y uno de Sn^{+IV} , este es uno de los casos donde se ve que no se pueden intercambiar los números de oxidación si no que hay que buscar el mínimo común múltiplo) **SnO₂**

Peróxido de sodio (tenemos O_2^{-II} y Na^{+I} ya que pertenece al grupo I , por lo tanto debemos tener dos sodios por cada agrupación peróxido, hay que tener en cuenta que el grupo peróxido tiene dos oxígenos y no se puede simplificar) **Na₂O₂**

Trióxido de dinitrógeno (nos indican las proporciones, por lo tanto solo hay que escribir lo que pone tres oxígenos y dos nitrógenos) **N₂O₃**

HIDRÓXIDOS

Están formados por el grupo hidróxido OH^{-I} y elementos electropositivos, por lo que su formulación es muy fácil

LiOH (el litio pertenece al grupo I largo su único número de oxidación es $+I$ por lo que no hay que nombrarlo)

Hidróxido de litio

Mn(OH)₂ (el manganeso pertenece a un grupo corto luego hay que indicar el número de oxidación, como tenemos dos OH^{-I} y el compuesto en total debe tener número de oxidación 0 el Mn tendrá número de oxidación $+II$) **hidróxido de manganeso (II)**

LiAl(OH)₄ (en este caso tenemos dos elementos electropositivos pero como son de grupos largos no hay que indicar su número de oxidación, el número de OH^{-I} deberá compensar el número de oxidación de los dos) **hidróxido de litio y aluminio**

Hidróxido de calcio (el calcio pertenece al grupo segundo largo luego únicamente tiene número de oxidación $+II$ que debe ser compensado con dos OH^{-I}) **Ca(OH)₂**

Hidróxido de cobalto (III) (aquí el Co es $+III$ luego necesita 3 OH^{-I}) **Co(OH)₃**

Hidróxido de amonio (como se ve en las hojas de nomenclatura el amonio es NH_4^{+I} por lo que tiene número de oxidación $+I$) **NH₄OH**

ACIDOS

Los ácidos son los compuestos más complicados, hay dos tipos ácidos hidrácidos y ácidos oxoácidos, los primeros están formados por elementos electronegativos de los grupos largos VI y VII y el hidrógeno en forma de protón H^{+} , los segundos la parte electronegativa son elementos de los grupos largos IV, V, VI y VII más un número indeterminado de oxígenos más el hidrógeno en forma de protón.

HCl (no puede ser un hidruro ya que el cloro es electronegativo, luego tiene que ser un ácido hidrácido para cuya nomenclatura hay que acabar el radical del elemento electronegativo con **hídrico**) **ácido clorhídrico**

H₂S (necesitamos dos protones para neutralizar el número de oxidación del azufre por estar en el grupo VI es que $-II$) **ácido sulfhídrico**

Ácido fluorhídrico (el fluor está en el grupo VII número de oxidación $-I$, luego necesita un H^+) **HF**

Para nombrar los oxoácidos hay que saber algo más que el Sistema Periódico, ya que en este caso hay que emplear dos prefijos: **hipo** y **per** y dos terminaciones: **oso** e **ico**. La forma más fácil de nombrar este tipo de ácidos es emplear como referencia cinco ácidos muy conocidos pertenecientes a cuatro de los grupos: el ácido carbónico H_2CO_3 , el ácido nítrico HNO_3 , el ácido sulfúrico H_2SO_4 , el ácido clórico $HClO_3$ y el ácido fosfórico H_3PO_4 . Cualquier otro ácido del mismo grupo se formulará terminándolo en **oso** si tiene un oxígeno menos y con la combinación **hipo –oso** si tiene dos menos, y con la combinación **per –ico** si tiene uno más.

HNO₂ (tiene un oxígeno menos que el nítrico luego se terminará en oso) **ácido nitroso**

H₂MnO₄ (el manganeso está en el grupo VII igual que el cloro, como este ácido tiene un oxígeno más que el clórico se nombrará anteponiendo per) **ácido permangánico**

HClO₂ (tiene un oxígeno menos que el clórico por lo que terminará en oso) **ácido cloroso**

Acido sulfuroso (termina en oso luego debe tener un oxígeno menos que el sulfúrico) **H₂SO₃**

Acido hipocloroso (es hipo oso luego dos oxígenos menos que el de referencia) **HclO**

Hay un tipo particular de ácidos los isopoliácidos que se caracterizan por llevar dos unidades del elemento electronegativo característico, se nombran anteponiendo la partícula di-

H₂Cr₂O₇ (se puede suponer que proviene de la suma de dos ácidos crómicos con pérdida de una molécula de agua) **ácido dicrómico**

SALES

Las sales se pueden considerar en cuanto a su formulación como compuestos que provienen de los ácidos en los que se han sustituido totalmente o parcialmente los protones por elementos electropositivos. Para nombrar las sales basta con cambiar la terminación –hidrico de los ácidos por **uro** cuando se puede considerar que provienen de ácidos hidrácidos y las terminaciones –oso e –ico de los oxoácidos por **–ito** y **–ato**. Si no se han sustituido todos los protones se deberá señalar el número de estos que quedan empezando el nombre de la sal por **–hidro** o intercalando la palabra **ácido** anteponiendo el numeral correspondiente. Hay un tipo especial de sales, las llamadas básicas que llevan grupos hidróxido OH^- , para nombrar estas se empiezan por **–hidroxi** o intercalando la palabra básico con los numerales correspondientes.

CaCl₂ (es una sal derivada de ácido hidrácido ya que no lleva oxígeno por lo tanto terminará en –uro, al estar el Ca en un grupo largo no hay que indicar su número de oxidación) **cloruro de calcio**

NiBr₂ (es una sal de un ácido hidrácido, el ácido bromhídrico, como el Ni está en un grupo corto hay que indicar su número de oxidación, el Br está en el grupo VII luego tiene de número e oxidación $-I$, si hacen falta dos Br^- para igualar al Ni es que este es $+II$) **bromuro de níquel (II)**

Fe(SH)₃(es una sal derivada del ácido sulfhídrico H_2S al que no se han sustituido todos los protones por lo que se nombrará como sulfuro ácido o hidrogenosulfuro, esta agrupación esta formada por S^{-II} ya que pertenece al grupo VI y H^+ , lo que hace que en conjunto tenga número de oxidación $-I$, por lo que el Fe tiene que ser Fe^{+III}) **hidrogenosulfuro de hierro (III) o sulfuro ácido de hierro (III)**

Bromuro de aluminio (está formada por el bromuro Br^- , es $-I$ ya que el bromo está en el grupo VII, el aluminio es del grupo III luego su número de oxidación solo puede ser $+III$ lo que indica que hacen falta tres Br^-) **AlBr₃**

Sulfuro de níquel (IV) (sulfuro S^{-II} , níquel IV Ni^{+IV} , mínimo común múltiplo 4 , luego hacen falta dos sulfuros y un níquel) **NiS₂**

Ba CO₃ (es una sal de ácido oxoácido ya que tiene oxígeno ,por una parte tenemos el Ba^{+II} ya que pertenece al grupo II, y por otra parte el CO_3^{-II} , proviene del ácido carbónico, por lo que será) **carbonato de bario**

Co SO₃ (aquí a diferencia del caso anterior no sabemos el número de oxidación del Co ya que pertenece a un grupo corto, por lo que hay que calcularlo a partir del “ SO_3 ” este debe provenir del H_2SO_3 que es el ácido sulfuroso, lo que indica que el “ SO_3 “ es SO_3^{-II} ión sulfito y el Co es Co^{2+}) **Sulfito de cobalto (II)**

NaHCO₃ (Na^{+1} , H^{+1} ácido o hidrógeno-y CO_3^{-II} carbonato) **carbonato ácido de sodio, hidrogenocarbonato de sodio**

Na K SO₄ (esta es una sal doble con dos cationes Na^{+1} , K^{+1} y SO_4^{2-} sulfato) **sulfato de sodio y potasio**

ZnOHClO₃ (es una sal básica compuesta por ClO_3^{-1} clorato, OH^{-1} hidróxido o básico y Zn^{+II} para que el compuesto tenga número de oxidación 0) **clorato básico de cinc (II), hidroxiclорato de cinc (II)**

Fe(ClO)₃ (el ClO proviene del HClO ácido hipocloroso, luego es un hipoclorito. Como hay tres y tiene número de oxidación -I el número de oxidación del hierro debe ser +III) **hipoclorito de hierro (III)**

Sulfato de aluminio (sulfato, proviene del ácido sulfúrico H_2SO_4 , luego el sulfato es SO_4^{-II} , Al^{+III} por pertenecer al grupo 3, por tanto harán falta tres sulfatos y dos aluminios) **Al₂(SO₄)₃**

Nitrito de estaño (II) (el nitrito es del ácido nitroso, con un oxígeno menos que el nítrico, HNO_2 , por lo que el nitrito es NO_2^{-} y hay que poner dos) **Sn(NO₃)₂**

Sulfato de aluminio y potasio (sulfato SO_4^{-II} , aluminio Al^{+III} , potasio K^{+1} la suma de los números de oxidación de los elementos electropositivos es 4 luego harán falta dos sulfatos) **AlK(SO₄)₂**

Carbonato básico de sodio, hidroxicarbonato de sodio (carbonato CO_3^{-II} , básico o hidróxi OH^{-1} , sodio Na^{+1} , la parte electronegativa es el carbonato y el hidróxi: luego el número de oxidación en total sería -III) **Na₃CO₃OH**

Fosfato diácido de litio, dihidrogenofosfato de litio (fosfato viene del ácido fosfórico H_3PO_4 , luego será PO_4^{-III} , diácido dos H^{+1} , litio Li^{+1} , fosfato diácido (PO_4H_2)⁻¹, litio Li^{+1}) **Li PO₄H₂**

FORMULACION Y NOMENCLATURA

óxido de hierro (III)
 pentacloruro de fósforo
 sulfato de níquel (I)
 fosfato de potasio
 permanganato de sodio
 trióxido de antimonio
 dióxido de nitrógeno
 óxido de estaño (IV)
 nitrato de bario
 monóxido de hierro
 ácido clorhídrico
 bromuro de potasio
 dióxido de carbono
 óxido de hierro (II)
 carbonato de sodio
 hipoclorito de sodio
 dicromato de níquel (II)
 hidruro de litio
 óxido de cobre (I)
 trióxido de dibromo
 hidroxisulfato de aluminio
 trihidruro de cobalto
 hidrogenosulfuro de litio
 amoniaco
 ácido sulfúrico
 pentayoduro de nitrógeno
 ácido sulfuroso

Na_2SO_4
 SO_2
 HClO
 NaHSO_4
 HgO
 NaNO_3
 PBr_3
 CaC_2O_4
 $\text{Sn}(\text{OH})_4$
 HI
 Na_2SO_3
 SO_3
 NaHCO_3
 NiIO_3
 FePO_4
 N_2O_3
 NaNO_2
 H_2SO_4
 P_2O_5
 $\text{Ni}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$
 NaClO_2
 Fe_2S_3
 $\text{Zn}(\text{ClO}_4)_2$
 Li_2CO_3
 AuI_3
 KAgCO_3
 H_2CS_3
 ClO_2
 ZnClO_3
 $\text{Pt}(\text{OH})_2$
 I_2O_5

hidróxido de amonio
 nitrato de sodio
 nitrato de bario
 ácido hipocloroso
 nitrato de amonio
 ácido sulfhídrico
 sulfito de aluminio
 peróxido de sodio
 carbonato de níquel (I)
 óxido de bario
 óxido de mercurio (I)
 cromato de aluminio
 carbonato de bario
 sulfuro de hierro (II)
 clorato de potasio
 permanganato de bario
 trióxido de diarsénico
 sulfuro de níquel (I)
 clorito de potasio
 nitrito de estaño (II)
 ácido fosfórico
 óxido de fósforo (I)
 ácido carbónico
 nitrato de plata
 dihidruro de hierro
 carbonato de cobre (II)
 disulfato de bario

NaOH
 BaO
 FeO
 Li_2O_2
 H_3PO_4
 NaSCN
 FeCl_2
 BaCO_3
 FeS
 N_2O_5
 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 MgCl_2
 NO_2
 NH_4NO_3
 CoBr_2
 Fe_2O_3
 NaHCO_3
 H_2O_2
 NH_3
 $\text{Cr}(\text{OH})_3$
 BiClO
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
 CuI_2
 CuH_2
 $\text{Pt}(\text{OH})_2$
 $\text{FeSO}_4(\text{OH})$
 $\text{Cr}(\text{OH})_2$
 Ni_2S_3
 AgNaSO_3
 $\text{Mn}(\text{OH})_2$
 $\text{Zn}(\text{OH})_2$

sulfato de aluminio y potasio
 peróxido de litio
 monóxido de carbono
 trióxido de azufre
 hidrogenocarbonato de aluminio
 perclorato de potasio
 hidróxido de cobalto (III)
 hidróxido de plata
 sulfito de plata
 nitrato de hierro (III)
 dióxido de azufre
 hidróxido de calcio
 nitrato de cobre (II)
 óxido de calcio
 sulfuro de amonio
 hidrogenofosfato de litio
 cromato de plata
 hidrogenosulfato de sodio
 sulfato de cromo (III) y amonio
 hidrogenosulfito de sodio
 nitrito de estaño (II)
 dicloruro de manganeso
 óxido de boro
 tiosulfato de sodio
 hidroxisulfito de hierro (II)
 hidroxinitrato de bario
 hidróxido de platino (III)

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 H_2SO_3
 H_2S
 $\text{Co}(\text{OH})_3$
 KMnO_4
 CaCO_3
 HBr
 ZnO
 $\text{Ni}(\text{OH})_2$
 K_2SO_4
 NaNO_3
 NaClO
 Cu_2O
 AgCl
 NH_4Cl
 ICl_3
 Ag_2CrO_4
 $\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$
 $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$
 NiS
 KNaSO_4
 $\text{CaCl}(\text{OH})$
 P_2O_3
 I_2O
 $\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$
 H_2CrO_4
 AlH_3
 CrSO_4
 H_2CO_3
 CrH_3
 H_2SO_3