

EJERCICIOS RESUELTOS DE NOMENCLATURA

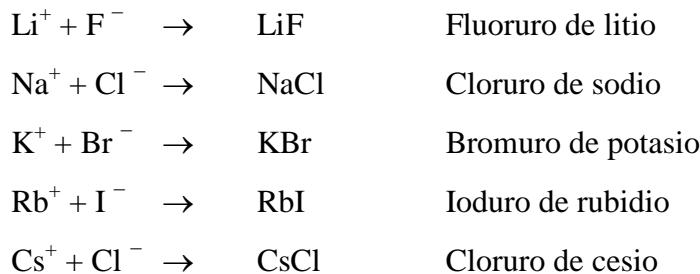
The image shows a detailed periodic table of elements. A red bracket highlights the first two columns (Groups I and II), the sixth column (Group VI), and the seventh column (Group VII). The table includes element symbols, atomic numbers, atomic weights, and various color-coded regions and annotations.

- 1. Determine el nombre y la fórmula de los compuestos binarios posibles entre elementos del grupo I y II con elementos de los grupos VI y VII.**

Desarrollo:

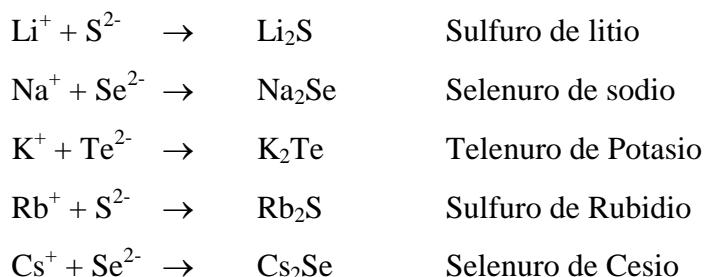
Los metales alcalinos (Grupo I) tienen sólo N° de Oxidación +1 por lo tanto para formar compuestos con elementos del grupo VI o VII, estos elementos deben hacerlo con N° de oxidación negativo, para que la suma algebraica sea cero.

Los elementos del grupo VI tienen números de Oxidación: -2,+4 y +6 y los elementos del grupo VII: ±1, +3, +5 y +7 (salvo excepciones) por lo tanto podrán dar origen a sales como:



y todas las combinaciones posibles entre ellos. (Formule estas combinaciones y nómbrelas como ejercicio).

Los mismos metales alcalinos con elementos del Grupo VI formarán las sales:



y todas las combinaciones posibles entre ellos. (Formule estas combinaciones y nómbrelas como ejercicio)

Como los elementos del Grupo VI actúan con número de oxidación -2, se necesitan 2 átomos del grupo I para neutralizar la carga.

Los elementos Alcalino-Térreos (grupo II) darán origen a las siguientes sales:

Con el Grupo VI:

$\text{Be}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow$	BeS	Sulfuro de Berilio
$\text{Mg}^{2+} + \text{Se}^{2-} \rightarrow$	MgSe	Selenuro de Magnesio
$\text{Ca}^{2+} + \text{Te}^{2-} \rightarrow$	CaTe	Telenuro de Calcio
$\text{Sr}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow$	SrS	Sulfuro de Estroncio
$\text{Ba}^{2+} + \text{Se}^{2-} \rightarrow$	BaSe	Selenuro de Bario
$\text{Ra}^{2+} + \text{Te}^{2-} \rightarrow$	RaTe	Telenuro de Radio

y todas las combinaciones posibles entre ellos. (Formule estas combinaciones y nómbrelas como ejercicio)

En estos casos como los Metales Alcalino-Térreos tienen N° de Oxidación +2 y los Anfígenos (elementos del grupo VI) -2, no es necesario poner sub-índices para que el compuesto quede neutro.

Con el Grupo VII:

$\text{Be}^{2+} + \text{F}^{-} \rightarrow$	BeF_2	Fluoruro de Berilio
$\text{Mg}^{2+} + \text{Cl}^{-} \rightarrow$	MgCl_2	Cloruro de Magnesio
$\text{Ca}^{2+} + \text{Br}^{-} \rightarrow$	CaBr_2	Bromuro de Calcio
$\text{Sr}^{2+} + \text{I}^{-} \rightarrow$	SrI_2	Ioduro de Estroncio
$\text{Ba}^{2+} + \text{Cl}^{-} \rightarrow$	BaCl_2	Cloruro de Bario
$\text{Ra}^{2+} + \text{Br}^{-} \rightarrow$	RaBr_2	Bromuro de Radio

y todas las combinaciones posibles entre ellos. (Formule estas combinaciones y nómbrelas como ejercicio).

En estos casos como los elementos del grupo II tienen N° de Oxidación +2 y los del Grupo VII -1, es necesario poner un subíndice 2 al halógeno (elemento del Grupo VII) para que el compuesto quede neutro.

El Hidrógeno que también figura en el grupo I en algunos Sistemas Periódicos, a pesar que es un no-metal, forma Hidrácidos (Ácidos binarios, no contienen oxígeno) con los elementos del Grupo VI y VII, actuando (el Hidrógeno) con N° de Oxidación +1 por lo tanto con los elementos del Grupo VII la formulación es 1 a 1 y con el grupo VI, 2 hidrógenos por cada átomo de anfígeno. Como el Hidrógeno es menos electronegativo que los elementos del Grupo VI o VII se escribe primero:

HF	Ácido Fluorhídrico
HCl	Ácido Clorhídrico
HBr	Ácido Bromhídrico
HI	Ácido Iodhídrico

H ₂ S	Ácido Sulfídrico
H ₂ Se	Ácido Selenhídrico
H ₂ Te	Ácido Telurhídrico

Las sales que vimos anteriormente se consideran derivadas de estos ácidos al reemplazar el o los hidrógenos del ácido por un metal del grupo I ó II.

También se pueden formar otras sales de este tipo reemplazando el o los hidrógenos por elementos de otros grupos.

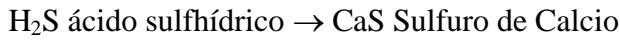
Ejemplos:

Al₂S₃ Sulfuro de Aluminio. Se intercambian los números de oxidación del Aluminio (+3) con el del ión sulfuro (-2)

FeCl₃, Cloruro de Hierro (III). Como el Hierro tiene números de oxidación +2 y +3, según la IUPAC se debe especificar, entre paréntesis, con números romanos, el número de oxidación del metal. También especifica que el Fe es hierro no fierro.

Las sales derivadas de hidrácidos se nombran quitando la palabra ácido y reemplazando la terminación hídrico por uro.

Ejemplo:



El O que también pertenece al grupo VI forma con el Hidrógeno un compuesto análogo a los hidrácidos pero que no tiene carácter ácido por contener en su molécula el ión H+, característico de los ácidos, y el ión OH–, característico de las bases.

2. Diga cuál es el nombre de los siguientes compuestos:

- | | | | |
|----------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|
| a) Na ₂ O | b) Ca(OH) ₂ | c) KH | d) HCl |
| e) MgS | f) HNO ₃ | g) BaSO ₃ | h) NaHSO ₄ |
| i) K ₂ O ₂ | j) NH ₃ | | |

Desarrollo:

a) Na₂O El sodio tiene solamente número de oxidación + 1, cuando está combinado, como el compuesto tiene que ser neutro y el número de oxidación del O en el compuesto es -2, se trata de un óxido cuyo nombre es: **óxido de sodio**.

b) Ca(OH)₂ El grupo OH es característico de los hidróxidos, por lo tanto se trata de un hidróxido y como el Ca tiene un solo número de oxidación, cuando está combinado, se trata del **hidróxido de calcio**.

c) KH Como el K solo presenta número de oxidación + 1, cuando está combinado, el hidrógeno tiene número de oxidación -1 y por lo tanto se trata de un hidruro, los únicos

compuestos en los cuales el hidrógeno presenta número de oxidación -1. El nombre es: **hidruro de potasio**.

d) HCl El hidrógeno a la izquierda indica que se trata de un ácido, como es un compuesto binario se trata de un hidrácido que se nombra con la terminación hídrico: **ácido clorhídrico**, compuesto que al estar disuelto en agua presenta carácter ácido. Si está en fase gas es más correcto llamarlo **cloruro de hidrógeno**.

e) MgS Un compuesto binario formado por un metal y un elemento del grupo VI corresponde a una sal de hidrácido y se nombra con la raíz del no metal, la terminación uro y de “el metal correspondiente”: **sulfuro de magnesio**. No es necesario poner entre paréntesis el número de oxidación del metal porque el Mg es del grupo II y sólo tiene un número de oxidación.

f) HNO₃ Se trata de un oxoácido del grupo V cuyos principales números de oxidación son +3 y +5 que darían origen al ácido nitroso y al ácido nítrico. Determinemos qué número de oxidación tiene el nitrógeno para saber de cuál de los dos se trata. El O es -2, por 3 es -6, +1 (del hidrógeno) da -5, para que el compuesto sea neutro el N tendría que tener número de oxidación +5 y por lo tanto el nombre del ácido tiene que terminar en “ico” porque presenta el número de oxidación más alto. Sería por lo tanto el **ácido nítrico**.

g) BaSO₃ El Ba es del grupo II, por lo tanto tiene solamente número de oxidación +2, lo que significa que el anión SO₃ tiene que tener carga -2 y que se trata de una sal proveniente del ácido H₂SO₃. Como el S pertenece al grupo VI, cuyos números de oxidación son: -2, +4 y +6 y el S tiene que tener número de oxidación positivo, para unirse al oxígeno que es negativo, hay que determinar qué número de oxidación tiene el azufre para saber si la sal termina en ito (número de oxidación menor) o en ato (número de oxidación mayor). En el SO₃²⁻ tenemos:

X + 3 (-2) = -2. Despejando X = -2 + 6 = +4, por lo tanto el nombre de la sal es: **sulfito de bario**.

h) NaHSO₄ Esta es una sal proveniente del H₂SO₄, ácido sulfúrico, porque el S está con el número de oxidación más alto: +6, en el que se ha reemplazado sólo uno de los hidrógenos por Na por lo tanto su nombre es: **sulfato hidrógeno de sodio ó sulfato ácido de sodio** (según la nomenclatura antigua). Nótese que la fórmula se escribe de izquierda a derecha en orden de electronegatividad y se nombran de derecha a izquierda: primero el anión (sulfato) después el hidrógeno y por último el sodio.

i) K_2O_2 Sabemos que el K tiene solamente número de oxidación +1, por lo tanto los dos oxígenos tienen en conjunto número de oxidación -2, lo que significa que se trata de un peróxido y su nombre es simplemente **peróxido de potasio**.

j) NH_3 Este es el **amoníaco**, compuesto covalente que constituye la excepción que confirma la regla ya que aquí el hidrógeno tiene número de oxidación +1, pero está ubicado a la izquierda del N que tiene número de oxidación -3, y que es más electronegativo que el hidrógeno. El amoníaco es de gran interés a este nivel ya que constituye la principal base débil y la mayoría de las otras resultan de reemplazar uno o más hidrógenos del amoníaco por grupos alquilos.

Además el N, por tener un par de electrones sin compartir, puede captar un protón generando el ión amonio NH_4^+ el cual puede reemplazar los hidrógenos de los ácidos para formar sales de amonio.

3. Escriba la fórmula de los siguientes compuestos:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| a) Pentacloruro de Fósforo | b) Ácido Perclórico |
| c) Agua Oxigenada | d) Ácido Cianhídrico |
| f) Nitrito de Hierro(II) | e) Metafosfato de Berilio |
| g) Anhídrido Hipocloroso | h) Hidruro de Calcio |
| i) Hidróxido de Hierro(III) | j) Cloruro de Amonio |

Desarrollo:

a) **Pentacloruro de Fósforo:** Pentacloruro significa que tiene 5 iones cloruro (-1) a la derecha de la fórmula y tiene un átomo de fósforo a la izquierda, por lo tanto el número de oxidación del fósforo tiene que ser +5 en el compuesto: PCl_5

Esta es la manera más común de nombrar a los compuestos covalentes (Formados por dos o más átomos no-metálicos)

b) **Ácido Perclórico:** Los oxoácidos están formados por: H-NoMe-O. El número de oxidación del H en estos compuestos es siempre +1, el del O es siempre -2 y el NoMe es positivo. Los números de oxidación de los elementos del grupo VII son en general ±1, +3, +5, +7. Utilizando sólo los números de oxidación positivos tenemos 4 ácidos de Cloro HClO con el Cl con número de oxidación +1 Ác. Hipocloroso, HClO_2 con el Cl con número de oxidación +3 Ác. Cloroso, HClO_3 con el Cl con número de oxidación +5 Ác. Clórico y HClO_4 con el Cl con número de oxidación +7 Ác. Perclórico

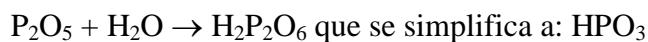
Por lo tanto la fórmula del ácido es: HClO_4

c) **Agua Oxigenada:** El agua oxigenada es el nombre común del peróxido de hidrógeno y los peróxidos se caracterizan por tener un puente de oxígeno y su fórmula empírica H_2O_2

d) **Ácido Cianhídrico:** Este es un seudohidrácido (no tiene O) y su fórmula es: HCN

e) **Nitrito de Hierro(II):** Esta es una sal que resulta de reemplazar el hidrógeno del ácido nítrico: HNO_3 por un átomo de hierro con número de oxidación +2. Como al quitarle el hidrógeno al ácido, lo que queda (NO_3^-), tiene número de oxidación -1, y por lo tanto se necesitan 2 iones de estos para neutralizar la carga +2 del hierro quedando $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$.

f) **Metafosfato de Berilio:** Es una sal que proviene del ácido metafosfórico, (ico → ato) el cual, a su vez, proviene de hacer reaccionar el anhídrido fosfórico (P_2O_5) (ico=número de oxidación más alto) con una molécula de agua (meta):



Reemplazando el H por Be e igualando cargas ya que el número de oxidación del Be es +2 queda: $\text{Be}(\text{PO}_3)_2$

g) **Anhídrido Hipocloroso:** Un anhídrido es un compuesto formado por NoMe y oxígeno, el NoMe es cloro e hipo significa que el NoMe está actuando con su número de oxidación más bajo, como es un compuesto formado por cloro y oxígeno y el número de oxidación del O es siempre -2, excepto en los peróxidos; el número de oxidación del Cl debe ser +1 (el menor número de oxidación positivo) y la fórmula correspondiente: Cl_2O

h) **Hidruro de Calcio:** El número de oxidación del Ca es +2 (Grupo II) y si es un hidruro el Hidrógeno tiene número de oxidación -1 y se escribe a la derecha del metal: CaH_2

i) **Hidróxido de Hierro(III):** Un hidróxido se caracteriza por tener el grupo OH^- y como el Hierro tiene número de oxidación +3 queda: $\text{Fe}(\text{OH})_3$

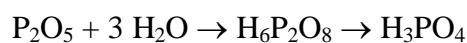
j) **Cloruro de Amonio:** Resulta de reemplazar el H del HCl (ác. clorhídrico) por el grupo NH_4^+ : NH_4Cl

4. Determine la fórmula del ortofosfato de disodio y potasio.

Desarrollo:

- Fosfato viene de fósforo, por lo tanto el ortofosfato es una sal proveniente de un ácido del Fósforo, el cual pertenece al grupo V del S.P. y sus N°s de oxidación son ± 3 y +5.

- Si la sal termina en “ato” significa que el fósforo está actuando con su número de oxidación más alto.
 - El ácido se deriva del óxido de fósforo(V) ó anhídrido fosfórico (según la nomenclatura antigua).
 - El anhídrido fosfórico se obtiene poniendo el P y el O ordenados, de izquierda a derecha, de acuerdo a su electronegatividad creciente: PO A continuación se intercambian N°s de oxidación para que el compuesto resulte neutro.
 - Como el N° de Oxidación del oxígeno es -2 en la mayor parte de sus compuestos excepto en los peróxidos donde es -1 y en este caso no se trata de un peróxido, el N° de oxidación del O es -2 y el del P es +3.
 - En los compuestos binarios con Oxígeno SIEMPRE el otro elemento debe tener N° de Oxidación **positivo** ya que el oxígeno tiene solamente N°s de Oxidación negativos y, ya dijimos que en un compuesto neutro la suma algebraica de sus número de oxidación debe ser cero.
 - Intercambiando N°s de Oxidación y poniéndolos como sub-índices queda: P_2O_3
 - Comprobando lo anteriormente dicho: $2 \times (+3) + 3 \times (-2) = 0$
- Los números entre paréntesis corresponden a los número de oxidación del P y el O respectivamente y los otros números corresponden al número de átomos de cada elemento en la fórmula.
- El prefijo Orto indica que para formar la sal el óxido ácido o anhídrido reaccionó con 3 moléculas de agua.
 - Entonces:



- Si al ácido (orto)fósfrico le quitamos los hidrógenos da origen al anión (orto) fosfato -3: PO_4^{3-}

El prefijo “orto” va entre paréntesis porque se puede omitir, es decir si digo ácido fosfórico en realidad me estoy refiriendo al ácido ortofosfórico.

- Como nos pidieron la fórmula del: “Ortofosfato de sodio y potasio” y ya tenemos el ortofosfato lo único que nos queda es formularlo en orden creciente de electronegatividad, primero el catión menos electronegativo (K), después el más electronegativo (Na) con un subíndice 2, ya que el nombre dice: “di” (2) y por último el anión: KNa_2PO_4

- Comprobemos que las cargas estén igualadas: $+1 + (2 \times 1) + (-3) = 0$