

FORMULAS QUÍMICAS

Elemento o sustancia elemental es aquella que no puede separarse en otras más sencillas por métodos físicos o químicos. Se representan simbólicamente por una o dos letras, la primera en letra mayúscula.

Los elementos están ordenados en la Tabla Periódica según el número atómico creciente, desde el 1, hidrógeno (H), hasta el 103, Lawrencio (Lw).

Los elementos se clasifican en: metales, no metales y gases monoatómicos.

Metales: a temperatura ambiente son todos sólidos, menos el mercurio que es líquido. Son buenos conductores del calor y de la electricidad. Tienen brillo característico llamado "metálico". Son dúctiles y maleables. Sus moléculas son monoatómicas. En la tabla Periódica están ubicados a la izquierda y debajo de la "escalera".

LEYENDA

Número atómico	30
Peso atómico (2)	65.38
Estados de oxidación (los más estables en negrito)	2
Símbolo (1)	Zn
Configuración electrónica	[Ar]3d ¹⁰ 4s ²
Nombre	Zinc
Punto de fusión, K	1180
Punto de ebullición, K	2733
Densidad a 300 K, g/cm ³ (3)	7.14

Con el oxígeno forman compuestos llamados óxidos metálicos.

Tienen tendencia a perder electrones (se oxidan) dando iones con carga eléctrica positiva llamados cationes.

No metales: algunos son gaseosos (hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, flúor y cloro); el bromo es líquido y los restantes son sólidos (yodo, azufre, carbono, silicio, etc).

Son malos conductores del calor y de la electricidad. No poseen brillo.

Las moléculas de los elementos hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, flúor, cloro, bromo y yodo son diatómicas (dos átomos en cada molécula), en consecuencia se representan: H₂, N₂, O₂, F₂, Cl₂, Br₂, I₂. Las moléculas de otros elementos no metálicos son poliatómicas, pero se las representa como si fueran monoatómicas. Ej: S, P, C, Si.

En la Tabla periódica están ubicados entre los elementos metálicos y los gases monoatómicos, arriba y a la derecha de la "escalera".

Con el oxígeno forman compuestos llamados óxidos no metálicos. La mayoría de estos óxidos también se llaman óxidos ácidos debido a que forman ácidos al reaccionar con agua.

Tienen tendencia a ganar electrones hasta completar su octeto (se reducen) dando iones con carga eléctrica negativa, llamados aniones.

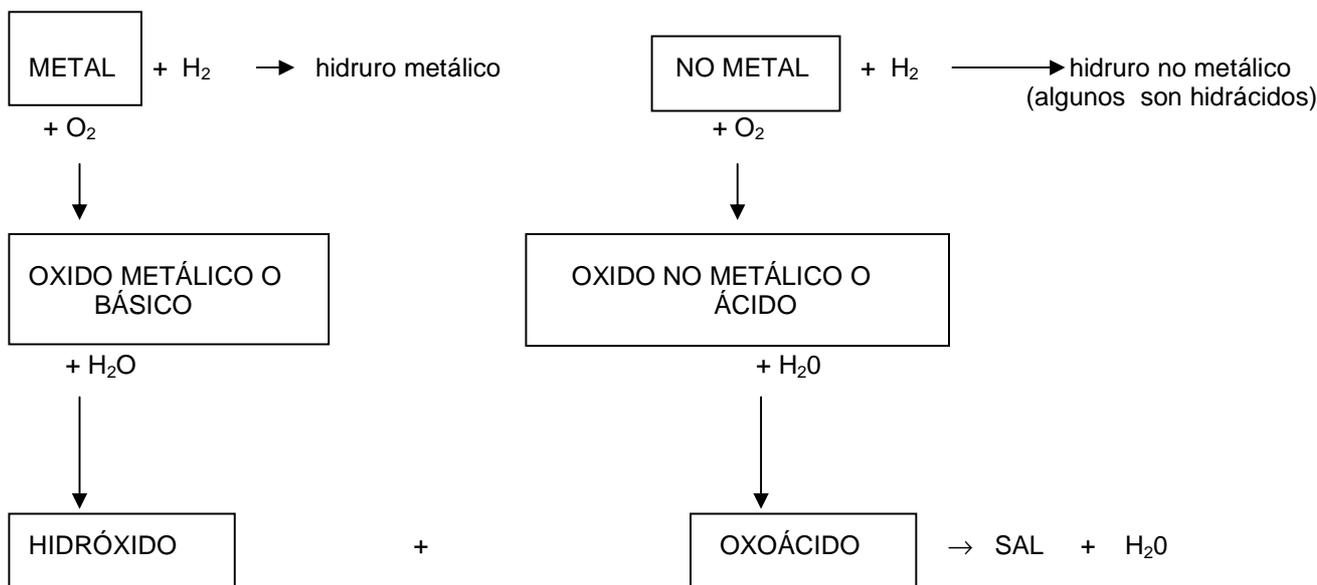
Gases monoatómicos, inertes, nobles o raros: deben su nombre al hecho de ser los únicos gases que presentan moléculas monoatómicas en condiciones normales. Se les dice inertes, raros o nobles porque son muy poco reactivos, difícilmente se combinan con otros elementos por tener su capa electrónica de valencia completa.

Son malos conductores del calor y de la electricidad. Pertenecen al grupo VIII A, ubicado a la derecha de la Tabla Periódica.

No tienen tendencia a ganar ni a perder electrones, de ahí que sean tan poco reactivos y por lo tanto inertes o de comportamiento "raro". Se ha logrado que se combinen, bajo condiciones muy especiales, con elementos muy reactivos como halógenos y oxígeno formando compuestos poco estables. A este grupo pertenecen el helio, el neón, argón, kriptón, xenón y radón.

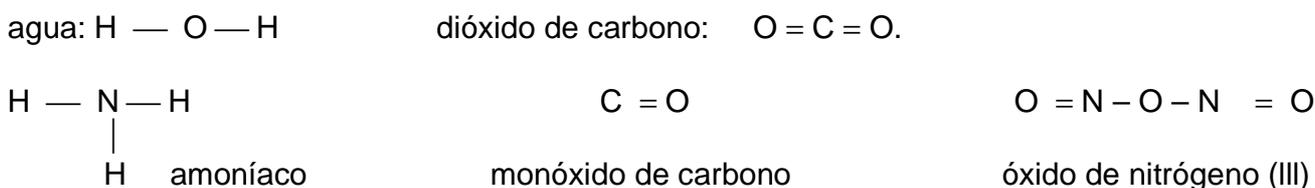
Compuesto o sustancia compuesta es aquella que puede descomponerse en sus elementos constitutivos o sustancias elementales por descomposición química.

Cuadro de compuestos



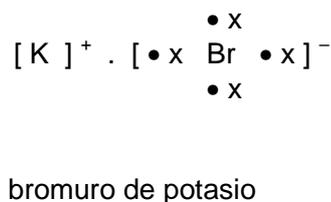
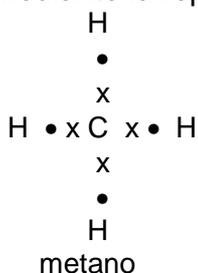
Fórmula química: es la representación escrita y simbólica de la molécula de una sustancia. Indica la proporción estequiométrica en que se encuentran los átomos de cada elemento que forman la unidad estructural de una sustancia pura. Ej: agua: H₂O ; ácido sulfúrico: H₂SO₄ ; benceno: C₆H₆ .

Fórmula desarrollada: por medio de líneas se pone de manifiesto las uniones químicas (enlaces o ligaduras) entre los átomos al formar un compuesto. Ej:



Fórmula mínima: representa la mínima proporción de átomos presentes en un compuesto. Ej: CH es la fórmula mínima del benceno cuya fórmula molecular es C_6H_6 , NaCl es la fórmula mínima del cloruro de sodio, $C_2O_4H_2$ es la fórmula mínima del ácido oxálico de fórmula molecular $CO.OH - CO.OH$.

Estructura electrónica o fórmula de Lewis: se utiliza para expresar las uniones entre los átomos mediante la representación de los electrones del último nivel. Ejemplos:



Valencia y número de oxidación

Valencia es la capacidad de un elemento para combinarse con otro. Por ejemplo:

1. El calcio (Ca) tiene valencia II
El azufre (S) tiene valencia II
Forman un compuesto cuya fórmula es Ca S.
2. El hierro tiene valencia III
El cloro tiene valencia I
Forman un compuesto cuya fórmula es Fe Cl₃.
3. El hidrógeno (H) tiene valencia I
El oxígeno (O) tiene valencia II
Forman un compuesto cuya fórmula es H₂O.

Para recalcar la naturaleza eléctrica del átomo y la naturaleza electrónica de la valencia se sustituye el término “valencia” por el concepto de “estado” ó “número de oxidación”.

El número de oxidación de un átomo es numéricamente igual a la valencia, pero precedido de un signo “más” o “menos”, según el caso, los que indican la carga “aparente” o “real” del elemento cuando está combinado con otros formando un compuesto.

Es importante recalcar que muchas propiedades químicas de las sustancias pueden inferirse a partir de sus números de oxidación, no así, a partir de su valencia. Por lo que es de mayor utilidad y nos brinda más información hablar de número o estado de oxidación que de valencia.

Ver tabla siguiente.

Tabla de N° de oxidación

Metal	Símbolo	Masa atómica	N° de oxidación
Hidrógeno	H	1,0	+ 1
Litio	Li	66,9	+ 1
Sodio	Na	23,0	+ 1
Potasio	K	39,1	+ 1
Rubidio	Rb	85,5	+ 1
Cesio	Cs	132,9	+ 1
Berilio	Be	9,0	+ 2
Magnesio	Mg	24,3	+ 2
Calcio	Ca	40,1	+ 2
Estroncio	Sr	87,6	+ 2
Bario	Ba	137,3	+ 2
Boro	B	10,8	+ 3
Aluminio	Al	27,0	+ 3
Carbono	C	12,0	+ 4
Silicio	Si	28,1	+ 4
Nitrógeno	N	14,0	+ 3 , + 5
Fósforo	P	31,0	+ 3 , + 5
Arsénico	As	74,9	+ 3 , + 5
Antimonio	Sb	121,8	+ 3 , + 5
Bismuto	Bi	209,0	+ 3 , + 5
Oxígeno	O	16,0	- 2
Azufre	S	32,1	- 2 , + 4 , + 6
Selenio	Se	79,0	- 2 , + 4 , + 6
Teluro	Te	127,6	- 2 , + 4 , + 6
Flúor	F	19,0	- 1
Cloro	Cl	35,5	± 1 , + 3 , + 5 , + 7
Bromo	Br	79,9	± 1 , + 3 , + 5 , + 7
Yodo	I	126,9	± 1 , + 3 , + 5 , + 7
Cinc	Zn	65,4	+ 2
Cadmio	Cd	112,4	+ 2
Mercurio	Hg	200,1	+ 1 , + 2
Cobre	Cu	63,5	+ 1 , + 2
Plata	Ag	107,9	+ 1
Oro	Au	197,0	+ 1 , + 3
Hierro	Fe	55,8	+ 2 , + 3
Cobalto	Co	58,9	+ 2 , + 3
Niquel	Ni	58,7	+ 2 , + 3
Estaño	Sn	118,7	+ 2 , + 4
Plomo	Pb	207,2	+ 2 , + 4
Paladio	Pd	106,4	+ 2 , + 4
Platino	Pt	195,1	+ 2 , + 4
Manganeso	Mn	54,9	+ 2 , + 3 , <u>+4</u> , <u>+6</u> , <u>+7</u>
Cromo	Cr	52,0	+ 2 , + 3 , <u>+6</u>
Molibdeno	Mo	95,9	+ 2 , + 3 , <u>+6</u>
Vanadio	V	50,9	+ 2 , + 3 , <u>+5</u>
Escandio	Sc	45,0	+ 3
Uranio	U	238,0	+ 2 , + 3 , + 4 , + 5 , <u>+6</u>

OXIDOS

Llamamos óxidos a los compuestos binarios formados por el oxígeno y cualquier elemento de la tabla periódica que representamos por E. Responden a la siguiente fórmula general:



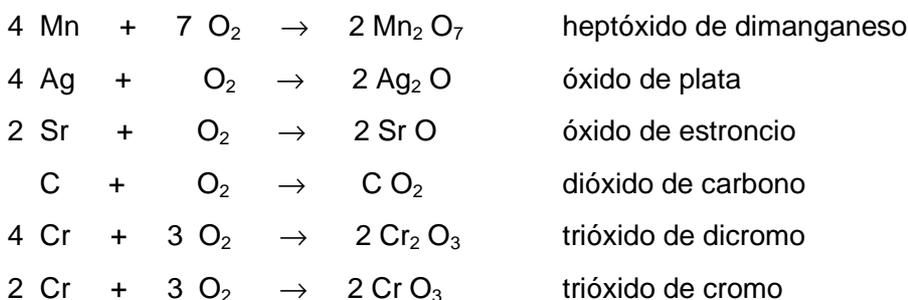
donde **n** es igual al número de oxidación del elemento **E**

(según normas IUPAC se escribe el elemento E a la izquierda y el oxígeno a la derecha de la fórmula)

La fórmula química de un óxido nos dice que está compuesto por átomos de dos especies químicas distintas: átomos de oxígeno y átomos del elemento E. Los subíndices de la fórmula química nos dan la atomicidad de cada elemento.

Por ejemplo, en el pentóxido de diyodo, $I_2 O_5$, hay 7 átomos, 2 son de yodo y 5 son de oxígeno.

Ecuaciones de formación de óxidos a partir de sus elementos:



Podemos distinguir varios grupos de óxidos:

Óxidos básicos o metálicos: son aquellos en que el oxígeno está combinado con un elemento metálico.

Oxígeno + metal \rightarrow óxido básico

Ejemplos de formulación y nomenclatura:

Metal	Símbolo	Nº de oxidac.	Fórmula del óxido	Nomenclatura		
				Tradicional	Por atomicidad	Numerales de Stock
Sodio	Na	+1	$Na_2 O$	Óxido de sodio	Óxido de disodio	Óx. de sodio
Calcio	Ca	+2	$Ca O$	Oxido de calcio	Monóxido de calcio	Óx. de calcio
Hierro	Fe	+2	$Fe O$	Óxido ferroso	Monóxido de hierro	Óx. de hierro (II)
Hierro	Fe	+3	$Fe_2 O_3$	Óxido férrico	Trióxido de dihierro	Óx. de hierro (III)
Platino	Pt	+2	$Pt O$	Óxido platinoso	Monóxido de platino	Óx. de platino (II)
Platino	Pt	+4	$Pt O_2$	Óxido platínico	Dióxido de platino	Óx. de platino (IV)
Oro	Au	+1	$Au_2 O$	Óxido auroso	Monóxido de dioro	Óx. de oro (I)
Oro	Au	+3	$Au_2 O_3$	Óxido áurico	Trióxido de dioro	Óx. de oro (III)
Plata	Ag	+1	$Ag_2 O$	Óxido de plata	Monóxido de diplata	Óx. de plata

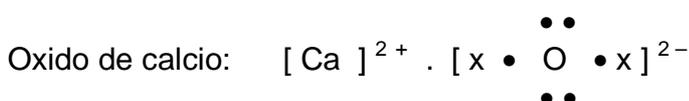
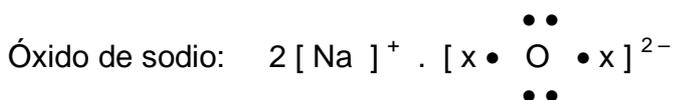
Los metales presentan uno o a lo sumo dos números de oxidación distintos que pueden variar entre +1 y +4 (nunca mayor a +4). Cuando un metal presenta dos N° de oxidación distintos la nomenclatura tradicional diferencia los nombres de los óxidos utilizando la terminación **oso** (para el caso en el cual el metal presenta el número de oxidación más bajo) e **ico** (para el caso en el que el metal presenta el número de oxidación más alto).

Cuando un metal presenta un solo número de oxidación también puede nombrarse usando la terminación **ico**, por ejemplo: óxido sódico, óxido potásico, óxido cálcico.

Ejercicio N° 01: completar el siguiente cuadro:

Metal	N° de oxidación	Fórmula del óxido	Nomenclatura		
			Tradicional	Atomicidad	Numerales de Stock
K	+1				
	+2	Ba O			
		Co O	Óxido cobaltoso		
		Co ₂ O ₃	Óxido cobáltico		
			Óxido de cadmio		
					Óxido de plomo (IV)
				Monóxido de mercurio	
					Óxido de aluminio
		Cu ₂ O			
					Óxido de litio
Mn	+2				
Mn	+3				
				Monóxido de níquel	
				Trióxido de diníquel	

Fórmulas de Lewis



Óxidos ácidos o no metálicos: son aquellos en que el oxígeno está combinado con un elemento no metálico.

Oxígeno + no metal → óxido ácido

Ejemplos de formulación y nomenclatura:

No metal	Símbolo	Nº de oxidación	Fórmula del óxido	Nomenclatura	
				Numerales de Stock	Atomicidad
Carbono	C	+4	C O ₂	Óxido de carbono (IV)	Dióxido de carbono
Nitrógeno	N	+3	N ₂ O ₃	Óxido de nitrógeno (III)	Trióxido de dinitrógeno
Nitrógeno	N	+5	N ₂ O ₅	Óxido de nitrógeno (V)	Pentóxido de dinitrógeno
Azufre	S	+4	S O ₂	Óxido de azufre (IV)	Dióxido de azufre
Azufre	S	+6	S O ₃	Óxido de azufre (VI)	Trióxido de azufre
Cloro	Cl	+1	Cl ₂ O	Óxido de cloro (I)	Monóxido de dicloro
Cloro	Cl	+3	Cl ₂ O ₃	Óxido de cloro (III)	Trióxido de dicloro
Cloro	Cl	+5	Cl ₂ O ₅	Óxido de cloro (V)	Pentóxido de dicloro
Cloro	Cl	+7	Cl ₂ O ₇	Óxido de cloro (VII)	Heptóxido de dicloro

Los números de oxidación de los no metales son variables entre +1 y +7. Un elemento no metálico puede presentar varios números de oxidación distintos con los cuales forma distintos óxidos.

Ejercicio Nº 02: completar el siguiente cuadro:

No metal	Símbolo	Nº de oxidación	Fórmula del óxido	Nomenclatura	
				Numerales de stock	Atomicidad
				Óxido de fósforo (V)	Pentóxido de difósforo
		+5	Sb ₂ O ₅		
	Se	+4			
	Se	+6			
Bromo					Monóxido de dibromo
	I			Óxido de yodo (III)	
Bromo					Pentóxido de dibromo
					Heptóxido de dicloro
			Si O ₂		Dióxido de silicio
	B	+3			
	Te		Te O ₃		
Arsénico		+3			
	As	+5			

Óxidos neutros: son aquellos que no reaccionan con el agua. Ejemplo: CO (monóxido de carbono), NO (monóxido de nitrógeno).

Óxidos anfóteros: son aquellos que se comportan como óxidos básicos cuando reaccionan con ácidos y se comportan como óxidos ácidos cuando reaccionan con hidróxidos. En general son óxidos de metales ubicados en las proximidades de la escalera de la tabla periódica.

Ejemplos de formulación y nomenclatura :

Metal	Símbolo	Nº de oxidación	Fórmula del óxido	Nomenclatura	
				Tradicional	Numerales de Stock
aluminio	Al	+3	Al ₂ O ₃	Óxido de aluminio	Óxido de aluminio
cinc	Zn	+2	Zn O	Oxido de cinc	Óxido de cinc
estaño	Sn	+2	Sn O	Oxido estagnoso	Óxido de estaño (II)
estaño	Sn	+4	SnO ₂	Óxido estágnico	Óxido de estaño (IV)
plomo	Pb	+2	Pb O	Óxido plumboso	Óxido de plomo (II)
plomo	Pb	+4	Pb O ₂	Óxido plúmbico	Óxido de plomo (IV)

Óxidos salinos: en estos óxidos el metal se encuentra en dos estados de oxidación distintos en el mismo compuesto. Ej: óxido ferroso férrico.



Ejercicio Nº 03: completar el siguiente cuadro:

Fórmula	Reacción	Nomenclatura			
			Numerales Stock	Atomicidad	Tradicional
Fe ₃ O ₄	Fe ₂ O ₃ + Fe O	óxido salino de hierro	óxido de hierro (II,III)	tetraóxido de trihierro	óxido ferroso férrico
			óxido de cobalto (II,III)		
				Trióxido de diploma	
Cu ₃ O ₂		Óxido salino de cobre			

Peróxidos: en estos compuestos hay átomos de oxígenos unidos entre sí, - O – O – (la unión se llama puente de oxígeno o unión peróxido), en estos casos el oxígeno tiene número de oxidación –1. Ejemplos:

<u>Nombre</u>	<u>Fórm desarrollada</u>	<u>Fórm molecular</u>
Peróxido de hidrógeno (agua oxigenada)	H-O-O-H	H ₂ O ₂
Peróxido de sodio	Na-O-O-Na	Na ₂ O ₂

Óxidos del nitrógeno: el nitrógeno forma los siguientes óxidos:

Nº de oxidac del N	Nº de oxidac del O	Formula	Nombre
+1	- 2	N ₂ O	óxido de dinitrógeno
+2	- 2	N O	monóxido de nitrógeno
+3	- 2	N ₂ O ₃	tríoído de dinitrógeno
+4	- 2	N O ₂	dióxido de nitrógeno
+4	- 2	N ₂ O ₄	Tetríoído de dinitrógeno, se descompone en 2 N O ₂
+5	- 2	N ₂ O ₅	pentíoído de dinitrógeno

Sólo los óxidos N₂ O₃ y el N₂ O₅ reaccionan con agua formando ácidos.

HIDROXIDOS

Son compuestos ternarios formados por un metal (M), oxígeno (O) e hidrógeno (H). Responden a la siguiente fórmula general:



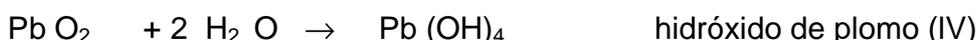
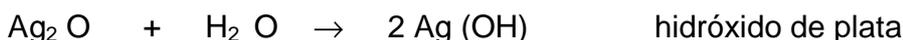
donde **n** es el número de oxidación del metal.
El grupo (OH)⁻ se llama grupo hidroxilo u oxhidrilo.

(se escribe el metal a la izquierda y el grupo oxhidrilo a la derecha de la fórmula)

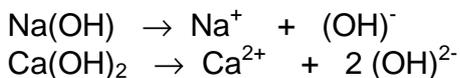
Metal	Nº de oxidación del metal	Fórmula del hidróxido	Nombre tradicional	Nombre por numerales de Stock
Litio	+1	Li (OH)	Hidróxido de litio	Hidróxido de litio
Aluminio	+3	Al (OH) ₃	Hidróxido de aluminio	Hidróxido de aluminio
Bario	+2	Ba (OH) ₂	Hidróxido de bario	Hidróxido de bario
Cobre	+1	Cu (OH)	Hidróxido cuproso	Hidróxido de cobre (I)
Cobre	+2	Cu (OH) ₂	Hidróxido cúprico	Hidróxido de cobre (II)
Estaño	+2	Sn (OH) ₂	Hidróxido estagnoso	Hidróxido de estaño (II)
Estaño	+4	Sn (OH) ₄	Hidróxido estágnico	Hidróxido de estaño (IV)

Ecuaciones de formación de hidróxidos a partir de óxidos básicos y agua:

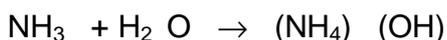
(estas ecuaciones no siempre corresponden al método de obtención real, a veces son hipotéticas)



Los hidróxidos son sustancias de gusto amargo y tacto resbaloso. Se combinan con los ácidos dando sales. Algunos son solubles en agua, en tales casos se disocian dando aniones (OH)⁻ y cationes metálicos. Ejemplo:



Amoníaco: se llama así al compuesto que forma el nitrógeno (N) (actuando con número de oxidación -3) con el hidrógeno (actuando con número de oxidación +1). Su fórmula es NH₃. El amoníaco reacciona con el agua formando hidróxido de amonio.



Ejercicio Nº 04: completar el siguiente cuadro:

Metal	Nº de oxidación del metal	Fórmula del hidróxido	Nombre tradicional	Nombre por numerales de Stock
Cesio	+ 1			
Magnesi o	+ 2			
	+3	Au (OH) ₃		
	+ 4	Pb (OH) ₄	Hidróxido auroso	Hidróxido de oro (I)
	+2	Mg (OH) ₂		
		Hg (OH)		
Mercurio	+2			Hidróxido de mercurio (II)
		Cr (OH) ₂		
Cromo	+3			
	+4	Sn (OH) ₄		
	+4	Pd (OH) ₄		
				Hidróxido de amonio

ÁCIDOS

Los ácidos se clasifican en $\left\{ \begin{array}{l} \text{Oxoácidos (u oxácidos) (compuestos ternarios)} \\ \text{Hidrácidos (compuestos binarios)} \end{array} \right\}$

Los ácidos, tanto oxoácidos como hidrácidos, son sustancias que tienen gusto agrio y se combinan con los hidróxidos para dar sales.

El grupo constituido por el oxígeno y el elemento no metálico se llama radical ácido (R) y se escribe a la derecha de la fórmula, mientras que el o los hidrógenos se escriben a la izquierda.

H_r (R)_h r: es numéricamente igual a las cargas (negativas) del anión
 h: es numéricamente igual a la carga (positiva) del protón (+1)

OXOÁCIDOS

Son compuestos ternarios integrados por un no metal (E), oxígeno (O) e hidrógeno (H).

A su vez, se clasifican en metaácidos, piroácidos y ortoácidos según el grado de hidratación del óxido del que provienen.

Los **metaácidos** se obtienen sumando una molécula de agua al óxido ácido:

Elemento no metálico	Nº de oxidación de E	Reacción química y fórmula	Nombre tradicional
Carbono	+4	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2(\text{CO}_3)$	Ácido carbónico
Azufre	+4	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2(\text{SO}_3)$	Ácido sulfuroso
Azufre	+6	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2(\text{SO}_4)$	Ácido sulfúrico
Nitrógeno	+3	$\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow 2 \text{H}(\text{NO}_2)$	Ácido nitroso
Nitrógeno	+5	$\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{N}_2\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{H}(\text{NO}_3)$	Ácido nítrico
Cloro	+1	$\text{Cl}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}(\text{ClO})$	Ácido hipocloroso
Cloro	+3	$\text{Cl}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_4 \rightarrow 2 \text{H}(\text{ClO}_2)$	Ácido cloroso
Cloro	+5	$\text{Cl}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{H}(\text{ClO}_3)$	Ácido clórico
Cloro	+7	$\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_8 \rightarrow 2 \text{H}(\text{ClO}_4)$	Ácido perclórico
Yodo	+5	$\text{I}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{I}_2\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{H}(\text{IO}_3)$	Ácido yódico
Manganeso	+7	$\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Mn}_2\text{O}_8 \rightarrow 2 \text{H}(\text{MnO}_4)$	Ácido permangánico

La siguiente es una regla nemotécnica que permite la escritura rápida de metaácidos:

$$\text{H} \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} (\text{E} \text{ O} \begin{matrix} 2 \\ \frac{n+1}{2} \end{matrix})$$

donde **n** es igual al Nº de oxidación de E .

a) Cuando **n** es impar, la atomicidad del H es 1, cuando **n** es par la atomicidad del H es 2.

b) Para establecer la atomicidad del oxígeno se suma a **n** el número de hidrógenos dado en a) y se divide por 2. Ejemplos:

Elemento	Nº de oxidación de E	Fórmula	Nombre tradicional
Cloro	+1	$\text{H Cl O}_{(1+1)/2} \rightarrow \text{H}(\text{Cl O})$	Ácido hipocloroso
Cloro	+3	$\text{H Cl O}_{(3+1)/2} \rightarrow \text{H}(\text{Cl O}_2)$	Ácido cloroso
Azufre	+4	$\text{H}_2 \text{S O}_{(4+2)/2} \rightarrow \text{H}_2(\text{S O}_3)$	Ácido sulfuroso
Azufre	+6	$\text{H}_2 \text{S O}_{(6+2)/2} \rightarrow \text{H}_2(\text{S O}_4)$	Ácido sulfúrico
Yodo	+5	$\text{H I O}_{(5+1)/2} \rightarrow \text{H}(\text{I O}_3)$	Ácido yódico
Manganeso	+7	$\text{H Mn O}_{(7+1)/2} \rightarrow \text{H}(\text{Mn O}_4)$	Ácido permangánico

Nomenclatura:

- Los ácidos se nombran conservando la raíz del elemento no metálico que da origen al ácido, cambiando su terminación y a veces, también, agregando un prefijo.
- Cuando el elemento no metálico posee un solo número de oxidación la terminación del nombre es **ico**. Ejemplo: ácido carbónico, ácido silícico, ácido bórico.

- Cuando el elemento no metálico posee dos números de oxidación la terminación del nombre es **oso** para el de número de oxidación más bajo (ej: ácido **nitroso** para N: +3) y es **ico** para el de número de oxidación más alto (ej: ácido **nítrico** para N: +5).
- Cuando el elemento no metálico posee tres números de oxidación la terminación del nombre es **oso** para el ácido con el menor número de oxidación y es **ico** para los ácidos con mayores números de oxidación, los dos últimos se distinguen entre sí anteponiendo el prefijo **per** al ácido con mayor número de oxidación.

Ejemplo: Mn (+4) H₂ (Mn O₃) ácido manganoso
 Mn (+6) H₂ (Mn O₄) ácido mangánico
 Mn (+7) H (Mn O₄) ácido permangánico

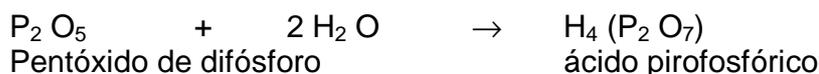
- cuando el elemento no metálico posee cuatro números de oxidación se los distingue por la terminación **oso** e **ico** y los prefijos **hipo** y **per** como se muestra a continuación:

Ejemplo: Cl (+1) H (Cl O) ácido hipocloroso
 Cl (+3) H (Cl O₂) ácido cloroso
 Cl (+5) H (Cl O₃) ácido clórico
 Cl (+7) H (Cl O₄) ácido perclórico

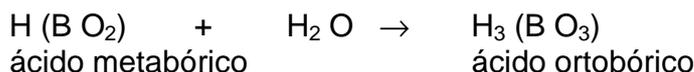
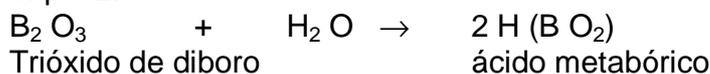
Los ácidos inorgánicos presentan distinto grado de hidratación:

- **metaácidos** (menor grado de hidratación): se formulan sumando una molécula de agua al óxido ácido (óxidos de B (+3), Si (+4), P (+3 y +5), As (+3 y +5), Sb (+3 y +5)).
- **piroácidos** (grado de hidratación intermedio): se formulan sumando dos moléculas de agua al óxido ácido (óxidos de P, As y Sb con N^o de oxidación +3 y +5).
- **ortoácidos** (mayor grado de hidratación): se formulan sumando una molécula de agua al metaácido (metaácidos del B, Si, P, As, Sb).

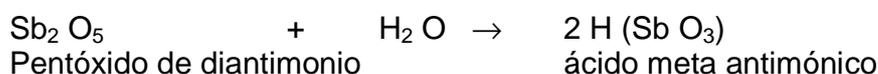
Ejemplo 1:

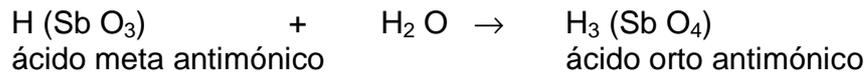


Ejemplo 2:

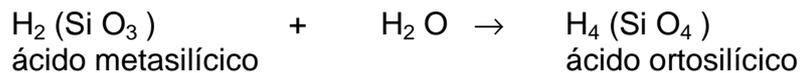
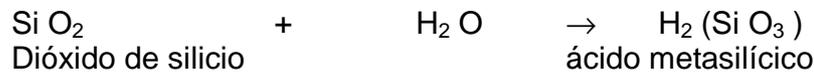


Ejemplo 3:





Ejemplo 4:



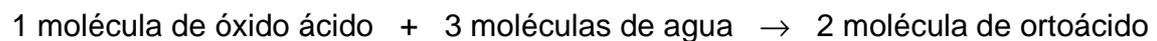
Resumiendo: Reglas generales de hidratación:



Para P , As y Sb en sus dos números de oxidación +3 y +5:



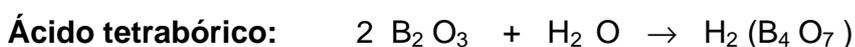
Cuando el N° de oxidación del elemento no metálico es impar (Ej: B, P, As, Sb, Al):



Cuando el N° de oxidación del elemento no metálico es par (Ej: Si, Pb, Sn):



ALGUNOS ACIDOS ESPECIALES



HIDRACIDOS

Son compuestos binarios constituídos por hidrógeno (H) y un elemento no metálico E del grupo (VI) (calcógenos) o del grupo (VII) (halógenos).



donde **n** es el igual al número de oxidación del elemento E.

El elemento no metálico E actúa con número de oxidación negativo -1 ó -2 , según que pertenezca al grupo halógeno o calcógeno, respectivamente.

Ejemplos:

H F ác. fluorhídrico
 H Cl ác. clorhídrico
 H Br ác. bromhídrico
 H I ác. yodhídrico

H₂ S ác. sulfhídrico
 H₂ Se ác. selenhídrico
 H₂ Te ác. Telurhídrico

Ejercicio Nº 05: completar el siguiente cuadro:

Elemento no metálico E	Símbolo	Nº de oxidación	Fórmula del ácido	Nombre tradicional
Flúor		-1		
		-2		Ácido sulfhídrico
Teluro	Se		H ₂ Se	
			HCl	
			H ₂ (Se O ₃)	
Teluro			H ₂ (Te O ₄)	
Cloro			H (Cl O)	
Yodo			H (I O ₂)	
Yodo		+5		
		+7		Ácido perbrómico
Boro	B			Ácido metabórico
				Ácido ortobórico
Manganeso	Mn	+4		
			H ₂ (Mn O ₄)	
	P	+7		Ácido permangánico
				Ácido metafosforoso
	Sb			Ácido ortoantimónico
		+4	H ₂ (Si O ₃)	
		+4	H ₄ (Si O ₄)	
				Ácido metaarsénico
				Ácido metaarsenioso

Elemento no metálico E	Símbolo	Nº de oxidación	Fórmula del ácido	Nombre tradicional
Nitrógeno		+3		
Nitrógeno		+5		
			H ₄ (Sb ₂ O ₅)	
			H ₄ (Sb ₂ O ₇)	
				Ácido piroarsenioso
				Ácido piroarsénico
	I	-1		

SALES

Se llama así a los compuestos que se obtienen por reacción de un ácido con un hidróxido. Como producto de esta reacción se forma agua y los iones forman la sal. Esto implica que las sales son compuestos iónicos. Se clasifican en:

- sales neutras
- sales ácidas
- sales básicas

Sales neutras

se obtienen por reacción de un ácido con un hidróxido donde reaccionan los protones del ácido con los oxhidrilos (OH)⁻ del hidróxido formando agua, los iones que quedan forman la sal. Responden a la fórmula general:



donde: **M** es el metal
R es el radical ácido
m es igual al número de oxidación del metal
r es el número de hidrógenos del ácido.

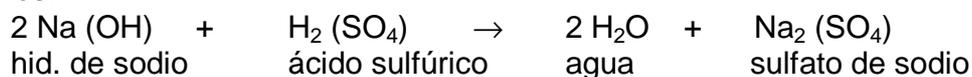
Son compuestos iónicos integrados por cationes metálicos y aniones (radical ácido).

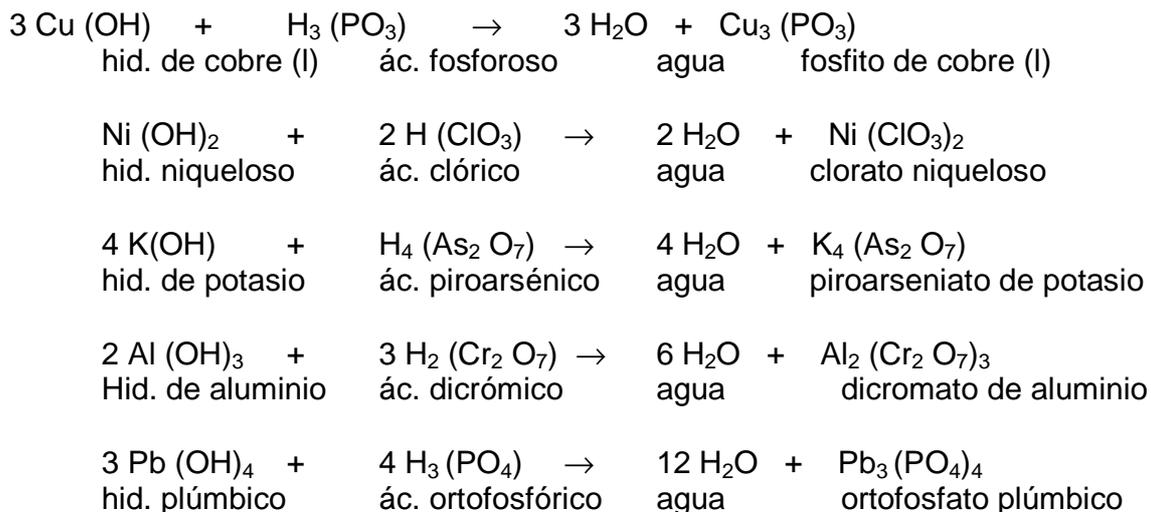
Nomenclatura: la primera parte del nombre proviene del ácido que genera la sal cambiando su terminación como sigue:

<u>terminación del ácido</u>	<u>terminación de la sal</u>
oso	ito
ico	ato
hídrico	uro

Y se coloca a continuación el nombre del metal según la nomenclatura tradicional o por numerales de Stock establecida para hidróxidos.

Ejemplos:





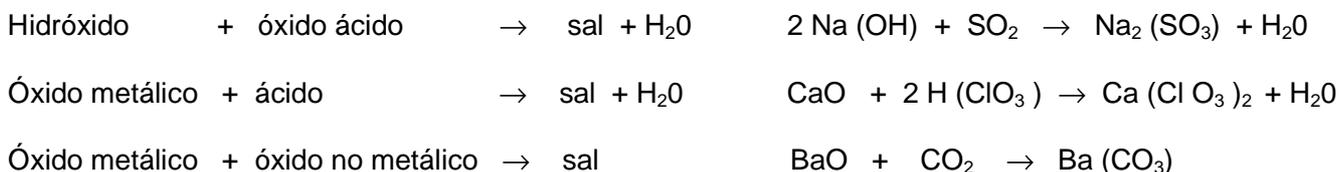
Ejercicio Nº 06: completar el siguiente cuadro:

Nombre de la sal neutra que forman	Nombre del hidróxido que forma la sal	Nombre del ácido que forma la sal
Nitrito de potasio		
	Hidróxido de calcio	Ácido metasilícico
Hipoclorito de sodio		
	Hidróxido ferroso	Acido carbónico
Sulfato crómico		
Ortoantimoniato de estroncio		
Bromuro férrico		
	Hidróxido de cinc	Ácido clorhídrico

Ejercicio Nº 07: escribir y balancear las ecuaciones de formación de las siguientes sales neutras a partir del ácido e hidróxido correspondientes:

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1. Sulfito mercurioso | 11. Yoduro de magnesio |
| 2. Metasilicato de calcio | 12. Nitrato de cesio |
| 3. Ortofosfato férrico | 13. Ortoantimoniato de estroncio |
| 4. Pirofosfito de níquel (II) | 14. Ortoantimonito de cinc |
| 5. Ortoarsenito de sodio | 15. Borato de aluminio |
| 6. Nitrito platínico | 16. Telurito de cadmio |
| 7. Sulfuro de berilio | 17. Fluoruro áurico |
| 8. Sulfato de escandio | 18. Seleniuro de bario |
| 9. Dicromato de amonio | 19. Teluro de níquel (III) |
| 10. Cloruro cobáltico | 20. Perclorato cúprico |

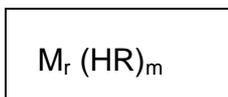
Otras fórmulas para la generación de **sales neutras**:



Sales ácidas

Son aquellas sales en las que los protones del ácido no han sido completamente neutralizados, quedando unidos al radical ácido.

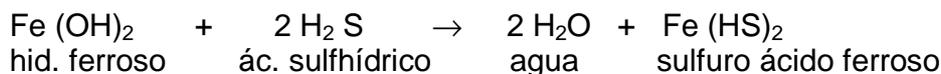
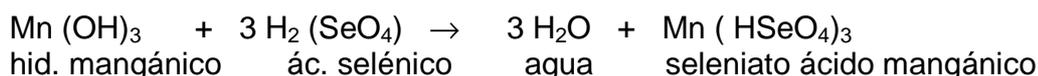
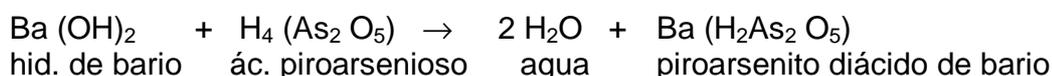
La fórmula general es:



donde: **M** es el metal
(HR) es el radical ácido con el protón sin neutralizar
r es el número de protones del ácido que fueron neutralizados al formar la sal
m es el número de oxhidrilos de la base

Nomenclatura: se los nombra igual que a las sales neutras agregando (intercalando) la palabra ácido (o diácido o triácido) entre el nombre del radical y el del metal.

Ejemplos:

**Ejercicio Nº 08: completar el siguiente cuadro:**

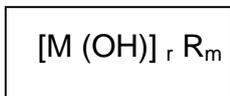
Nombre de la sal ácida	Nombre del hidróxido que forma la sal	Nombre del ácido que forma la sal
Sulfuro ácido de potasio		
Carbonato ácido de cinc		
Telurito ácido de rubidio		
Telurato ácido de cromo (III)		
Piroarseniato triácido de litio		
Ortosilicato diácido cuproso		

Ejercicio Nº 09: escribir las ecuaciones de formación de las siguientes sales ácidas a partir del ácido e hidróxido correspondientes:

- Seleniuro ácido de sodio
- Ortofosfato ácido de plata
- Silicato diácido cromoso
- Ortoborato ácido de cobre (I)
- Sulfuro ácido férrico
- Piroarsenito diácido estágnico
- Metasilicato ácido de berilio
- ortoborato ácido plumboso
- Piroantimonito triácido mercurioso
- Selenito ácido de bismuto
- Ortofosfito diácido ferroso
- Sulfito ácido de paladio (IV)

Sales básicas

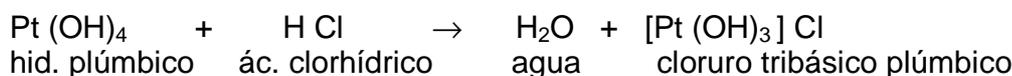
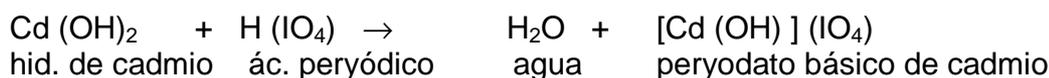
Son aquellas sales en las que los oxhidrilos de la base no han sido completamente neutralizados, quedando unidos al metal. Su fórmula general es:



donde: **M** es el metal
R es el radical ácido
r es el número de protones del ácido que fueron neutralizados al formar la sal
m es el número de oxhidrilos de la base que fueron neutralizados al formar la sal

Nomenclatura: se los nombra igual que a las sales ácidas cambiando la palabra ácido por básico (o dibásico o tribásico).

Ejemplos:



Ejercicio Nº 10: completar el siguiente cuadro:

Nombre de la sal básica	nombre del hidróxido que forma la sal	nombre del ácido que forma la sal
Fluoruro básico de calcio		
Sulfuro básico de platino (IV)		
Dicromato básico férrico		
Sulfito básico ferroso		
Nitrito dibásico de aluminio		
Piroantimonito básico de escandio		

Ejercicio Nº 11: escribir y balancear las ecuaciones de formación de las siguientes sales básicas a partir del ácido e hidróxido correspondientes:

- Nitrato básico de níquel (II)
- Hipoclorito básico de cobre (II)
- Bromato básico de berilio
- Selenito dibásico de bismuto
- Ortofosfito dibásico férrico
- Metasilicato básico de estroncio
- Piroarseniato básico de cadmio
- Metaborato dibásico de escandio
- Piroantimoniato básico de cobalto (III)
- Perbromato básico de bario
- Nitrito tribásico plúmbico
- yodito tribásico de estaño (IV)

Para observar y recordar:

Ácidos con un solo protón (llamados monopróticos) no dan sales ácidas.
 Ácidos con dos protones (dipróticos) no dan sales diácidas.
 Ácidos con tres protones (tripróticos) no dan sales triácidas.
 Hidróxidos con un solo oxhidrilo (OH)⁻ no dan sales básicas.
 Hidróxidos con dos oxhidrilos no dan sales dibásicas.
 Hidróxidos con tres oxhidrilos no dan sales tribásicas.

ANFOTEROS

Vamos a distinguir:

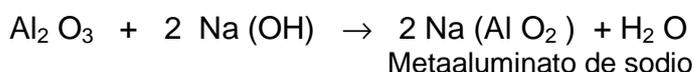
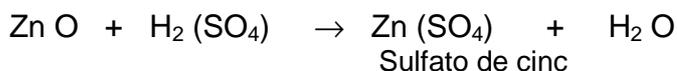
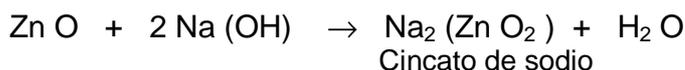
- a. **elementos anfóteros:** son elementos que se comportan como metales y como no metales haciéndolo con distinto número de \square ropiedad. Ejemplos:

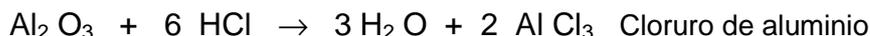
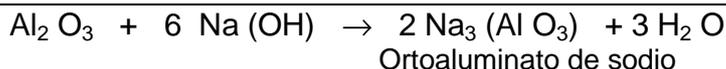
Elemento		Nº de oxidación	
Símbolo	Nombre	Comportamiento metálico	Comportamiento no metálico
Bi	bismuto	+3	+5
Mn	manganeso	+2 ; +3	+4 ; +6 ; +7
Cr	cromo	+2 ; +3	+3 ; +6
Ti	titanio	+3	+4
V	vanadio	+2 ; +3	+5
Mo	molibdeno	+2 ; +3	+6

- b. **elementos que dan óxidos anfóteros:** son elementos metálicos que actuando con el mismo número de \square ropiedad originan óxidos que son anfóteros, o sea, óxidos que en medio ácido se comportan como óxidos básicos y en medio básico se comportan como óxidos ácidos.

Observar en la tabla anterior que el **cromo** es un elemento anfótero y posee un óxido anfótero.

Los **óxidos anfóteros** reaccionan con ácidos y bases fuertes dando sales:





Ejercicio Nº 12: Escribir las ecuaciones de formación de las siguientes sales a partir del ácido e hidróxido correspondientes:

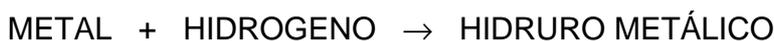
- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. manganato de calcio | 9. molibdato de magnesio |
| 2. permanganato de potasio | 10. titanato de cinc |
| 3. cincato de sodio | 11. cromito de berilio |
| 4. bismutato de litio | 12. dicromato ferroso |
| 5. meta-aluminato de cesio | 13. ortoestagnato de cobalto (III) |
| 6. ortoaluminato de rubidio | 14. plumbato cálcico |
| 7. vanadato de bario | 15. estagnito de litio |
| 8. cromato de estroncio | 16. plumbito manganoso |

HIDRUROS

Los compuestos binarios del hidrógeno se llaman hidruros en general, pero esta palabra se usa más comunmente en sentido de hidruro metálico.

Hidruros metálicos:

Pueden ser considerados como productos de combinación entre un Metal y el hidrógeno. Este último tiene, generalmente, número de oxidación -1 .

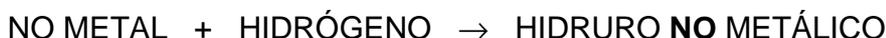


Metal	Fórmula	Fórmula desarrollada	Nombre
Litio (+1)	Li H	Li – H	Hidruro de litio
Sodio (+1)	Na H	Na – H	Hidruro de sodio
Calcio (+2)	Ca H ₂	H – Ca – H	Hidruro de calcio

Tienen estructura cristalina, son agentes reductores enérgicos y se forman con metales de baja electronegatividad.

Hidruros no metálicos:

Pueden ser considerados productos de combinación entre No metales y el hidrógeno. Este último tiene, generalmente, número de oxidación $+1$.



Algunos hidruros no metálicos, los llamados hidrácidos, tienen propiedades ácidas (ver pág 12 y 13), otros tienen nombre “fantasía” : agua (H; O), amoníaco (H; N), hidracina (H; N), arsina (H; As), fosfina (H; P), boranos (H; B), silanos (H; Si), hidrocarburos (H; C), antimonina (H; Sb).

COMPUESTOS BINARIOS ENTRE NO-METALES

Entre no metales se forman compuestos binarios donde los átomos están unidos por enlaces covalentes normales y covalentes coordinados o dativos.

Sulfuro de carbono

Tetracloruro de carbono

Fluoruro de silicio

Fluoruro de boro

Tricloruro de fósforo y pentacloruro de fósforo

Tribromo metano

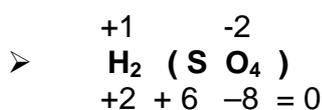
Tetrabromuro de silicio

LECTURA DE FORMULAS QUÍMICAS

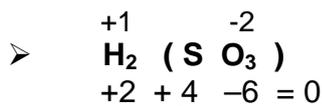
Regla de Abegg: En la fórmula de un compuesto la sumatoria de la atomicidad de un elemento multiplicada por el número de oxidación de ese elemento es igual a cero.

$$\Sigma \text{ atomicidad } \times \text{ número de oxidación } = 0$$

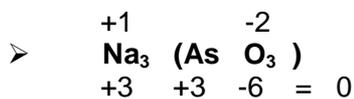
Ejemplos:



dato que los números de oxidación del azufre son S: -2 ; +4 ; +6 \Rightarrow ácido sulfúrico

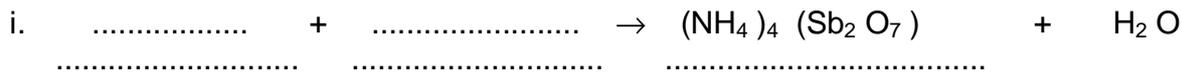
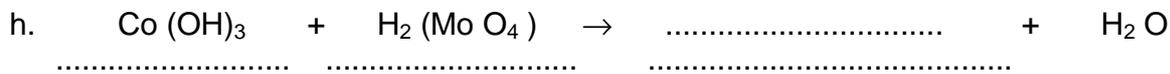
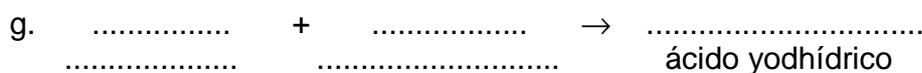
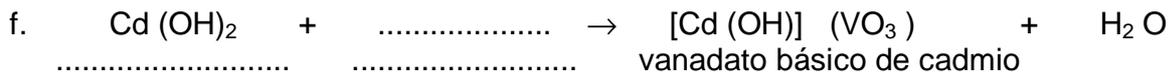
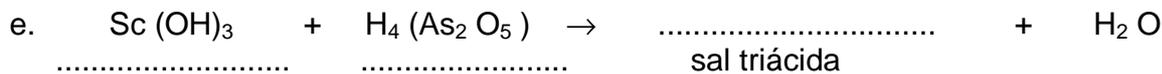
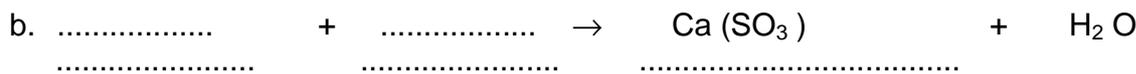
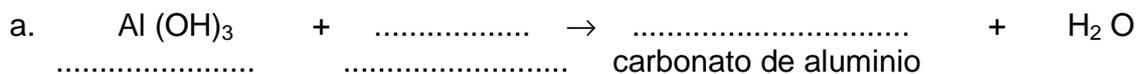


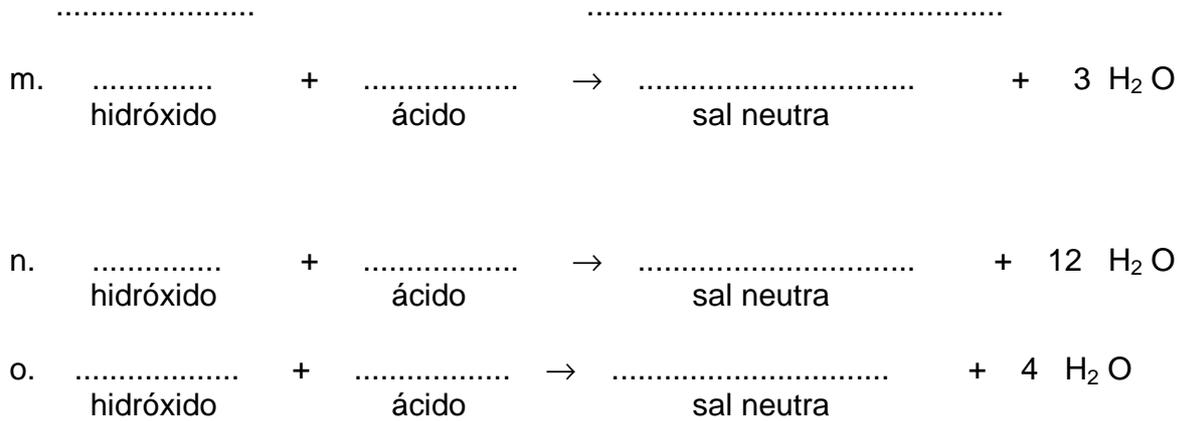
dato que los números de oxidación del azufre son S: -2 ; +4 ; +6 ⇒ ácido sulfuroso



dato que los números de oxidación del arsénico son As: +3; +5 ⇒ ortoarsenito de sodio

Ejercicio Nº 13 - Completar, balancear y escribir los nombres de reactivos y de productos



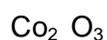
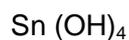
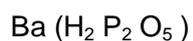
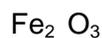


Ejercicio 014: Escribir las siguientes fórmulas químicas:

Perbromato de estroncio	Respuestas: Sr (Br O ₄) ₂
Hidróxido de litio	Li (OH)
Ácido clórico	H (Cl O ₃)
Pentóxido de dinitrógeno	N ₂ O ₅
Piroarseniato diácido de hierro (III)	Fe ₂ (H ₂ As ₂ O ₇) ₃
Perclorato básico de hierro (II)	[Fe (OH)] (Cl O ₄)
Ácido permangánico	H (Mn O ₄)
Peryodato de cobre (II)	Cu (I O ₄) ₂
Ácido metaarsenioso	H (As O ₂)
Hidróxido cobáltico	Co (OH) ₃
Trióxido de azufre	SO ₃
Clorato dibásico de aluminio	[Al (OH) ₂] (Cl O ₃)
Hidróxido de cadmio	Cd (OH) ₂
Ortofosfito diácido de manganeso (II)	Mn (H ₂ PO ₃) ₂
Ácido nitroso	H (NO ₂)
Sulfato de plomo (IV)	Pb (SO ₄) ₂
Carbonato de amonio	(NH ₄) ₂ (CO ₃)
Monóxido de dipotasio	K ₂ O
Ácido metafosfórico	H (PO ₃)
Hidróxido de bario	Ba (OH) ₂
Cincato de sodio	Na ₂ (Zn O ₂)

Ortoantimoniato ácido de calcio	$\text{Ca (H Sb O}_4\text{)}$
Hidróxido de paladio (II)	Pd (OH)_2
Trióxido de diarsénico	As_2O_3
Arsenito dibásico de oro (III)	$[\text{Au (OH)}_2]_3 (\text{As O}_3)$
Ácido crómico	$\text{H}_2 (\text{Cr O}_4)$
Ácido dicrómico	$\text{H}_2 (\text{Cr}_2\text{O}_7)$
Trióxido de dibismuto	Bi_2O_3
Hidróxido de plata	Ag (OH)
Ortoborato diácido de cromo (II)	$\text{Cr (H}_2\text{B O}_3)_2$
Cromito de amonio	$(\text{NH}_4) (\text{Cr O}_2)$
Hidróxido estágnico	Sn (OH)_4
Heptóxido de dibromo	Br_2O_7
Hipoclorito básico de cinc	$[\text{Zn (OH)}] (\text{ClO})$
Manganato ácido auroso	$\text{Au (HMn O}_4)$
Fluoruro de amonio	$(\text{NH}_4) \text{F}$
Monóxido de disodio	Na_2O
Sulfato dibásico de plomo (IV)	$[\text{Pb (OH)}_2] (\text{SO}_4)$
Cromato ácido de escandio	$\text{Sc (H Cr O}_4)_3$
Hidróxido níquelico	Ni (OH)_3
Metaantimonito de estroncio	$\text{Sr (Sb O}_2)_2$
Peryodato tribásico de paladio (IV)	$[\text{Pd (OH)}_3] (\text{I O}_4)$
Hidróxido de magnesio	Mg (OH)_2
Óxido de plata	Ag_2O
Sulfato ácido de berilio	$\text{Be (H S O}_4)_2$
Piroarsenito triácido de aluminio	$\text{Al (H}_3\text{As}_2\text{O}_5)_3$
Sulfito básico férrico	$[\text{Fe (OH)}] (\text{S O}_3)$
Ácido ortoarsenioso	$\text{H}_3 (\text{As O}_3)$
Hidróxido áurico	Au (OH)_3
Permanganato básico estágnico	$[\text{Sn (OH)}] (\text{Mn O}_4)_3$
Hipoclorito básico de níquel (III)	$[\text{Ni (OH)}] (\text{Cl O})_2$
Ortoborato ácido de bario	$\text{Ba (H B O}_3)$
Hidróxido mangánico	Mn (OH)_3

Óxido de cinc	Zn O
Sulfuro de cadmio	Cd S
Cromato básico mercúrico	[Hg (OH)] ₂ (Cr O ₄)
Dicromato ácido de rubidio	Rb (H Cr ₂ O ₇)
Metasilicato de berilio	Be (Si O ₃)
Nitrato de bismuto	Bi (NO ₃) ₃
Bismutato de molibdeno (II)	Mo (Bi O ₃) ₂
Yoduro básico de calcio	[Ca (OH)] I
Molibdato ferroso	Fe (Mo O ₄)
Hipoyodito dibásico de platino (IV)	[Pt (OH) ₂] (I O) ₂
Seleniato níqueloso	Ni (Se O ₄)
Ortosilicato de calcio	Ca ₂ (Si O ₄)
Hidróxido de amonio	(NH ₄) (OH)
Fluoruro básico de bario	[Ba (OH)] F
Ácido permangánico	H (Mn O ₄)
Piroarseniato diácido de sodio	Na ₂ (H ₂ As ₂ O ₇)
Telurito de potasio	K ₂ (Te O ₃)
Sulfuro dibásico cobáltico	[Co (OH) ₂] ₂ S
Sulfito de litio	Li ₂ (SO ₃)
Cloruro cromoso	Cr Cl ₂
Telurato dibásico plúmbico	[Pb (OH) ₂] (Te O ₄)
Ortofosfato de escandio	Sc (PO ₄)

Ejercicio 015: Leer las siguientes fórmulas químicas:

Respuestas:

Trióxido de dihierro

Permanganato de potasio

Pirofosfito diácido de bario

Hidróxido de estaño (IV)

Ácido ortoarsénico

Manganato cúprico – permanganato cuproso

Piroantimonito ácido de níquel (II)

Óxido de cobalto (III)

Cr (OH) ₃	hidróxido de cromo (III)
[Ca (OH)] (Cr O ₂)	Cromito básico de calcio
[Fe (OH)] (PO ₂)	Fosfito básico ferroso
Au (OH) ₃	Hidróxido de oro (III)
H ₂ (CO ₃)	Ácido carbónico
Mg (HS) ₂	Sulfuro ácido de magnesio
Li ₂ O	Óxido de litio
Ni (Cl O ₃) ₃	Clorato níquelico
Cu (H P O ₃)	Ortofosfito ácido cúprico
Be (OH) ₂	Hidróxido de berilio
Al ₂ O ₃	Óxido de aluminio
H (I O)	Ácido hipoyodoso
Zn ₃ (P O ₄) ₂	Ortofosfato de cinc
H ₂ (Mn O ₃)	Ácido manganoso
Cr O ₃	Trióxido de cromo
[Ni (OH)] ₂ (Si O ₄)	Ortosilicato básico de níquel (III)
Ag (OH)	Hidróxido de plata
Co ₂ S ₃	Sulfuro cobáltico
Hg (OH) ₂	Hidróxido de mercurio (II)
(NH ₄) ₃ (Sb O ₄)	Ortoantimoniato de amonio
K Br	Bromuro de potasio
Sc ₂ O ₃	Trióxido de dioscandio
Ag F	fluoruro de plata
Sn O ₂	Dióxido de estaño
(NH ₄) Cl	Cloruro de amonio
Li ₄ (Si O ₄)	Ortosilicato de litio
Na (Al O ₂)	Metaaluminato de sodio
K ₃ (Al O ₃)	Ortoaluminato de potasio
Zn (Te O ₄)	Telurato de cinc
[Al (OH)] Te	Teluro básico de aluminio
V ₂ O ₃	Trióxido de divanadio
Mo O ₃	Trióxido de molibdeno

$H_2 (Mo O_4)$	Ácido molíbdico
$K (V O_3)$	Vanadato de potasio
$Se O_3$	Trióxido de selenio
$Ag (OH)$	Hidróxido de plata
$Sn_3 (As O_4)_4$	Ortoarseniato de estaño (IV)
$(NH_4)_4 (As_2 O_5)$	Piroarsenito de amonio
$Pd (NO_2)_2$	Nitrito de paladio (II)
$[Ni (OH)] (IO_2)$	Yodito básico níqueloso
$Au (OH)$	Hidróxido auroso
$Cu O$	Óxido cúprico
$K_2 (Cr O_4)$	Cromato de potasio
$Mn_2 O_7$	Heptóxido de dimanganeso
$Na (H Mn O_4)$	Manganato ácido de sodio
$Mn_4 (SiO_4)_3$	Ortosilicato de manganeso (III)
$Cs (OH)$	Hidróxido de cesio
$Ag (Br O_4)$	Perbromato de plata
$H_2 S$	Ácido sulfhídrico
$C O_2$	Dióxido de carbono
$Cd (OH)_2$	Hidróxido de cadmio
$Co_2 (Cr_2 O_7)_3$	Dicromato cobáltico
$Al (Bi O_3)_3$	Bismutato de aluminio
$Rb_3 (H Sb_2 O_5)$	Piroantimonito ácido de rubidio
$Mo (OH)_2$	Hidróxido de molibdeno (II)
$S O_2$	Dióxido de azufre
$Bi (B O_3)$	Ortoborato de bismuto
$S O_3$	Trióxido de azufre
$[Ni (OH)] (Mn O_4)$	Manganato básico de níquel (III) – permanganato básico de níquel (II)
$Ni_3 (Sb O_3)_2$	Ortoantimonito níqueloso
$Be (Br O_2)_2$	Bromito de berilio
$K_2 (Zn O_2)$	cincato de potasio
$Ti (OH)_3$	Hidróxido de titanio (III)

$Au_4 (Si O_4)_3$	Ortosilicato áurico
$Sc (B O_3)$	Ortoborato de escandio
$Br_2 O_5$	Pentóxido de dibromo
$Zn F_2$	Fluoruro de cinc
$[V (OH)]_2 (Te O_3)$	Telurito básico de vanadio (II)

Respuestas de la ejercitación propuesta

Ejercicio 01

Metal	Nº de oxidación	Fórmula del óxido	Nomenclatura		
			Tradicional	Atomicidad	Numerales de Stock
K	+1	$K_2 O$	Óxido de potasio	Monóxido de dipotasio	Óxido de potasio
Ba	+2	$Ba O$	Óxido de bario	Monóxido de bario	Óxido de bario
Co	+2	$Co O$	Óxido cobaltoso	Monóxido de cobalto	Óxido de cobalto (II)
Co	+3	$Co_2 O_3$	Óxido cobáltico	Trióxido de dicobalto	Óxido de cobalto (III)
Cd	+2	$Cd O$	Óxido de cadmio	Monóxido de cadmio	Óxido de cadmio
Pb	+4	$Pb O_2$	Óxido plúmbico	Dióxido de plomo	Óxido de plomo (IV)
Hg	+2	$Hg O$	Óxido mercúrico	Monóxido de mercurio	Óxido de mercurio (II)
Al	+3	$Al_2 O_3$	Óxido de aluminio	Trióxido de dialuminio	Óxido de aluminio
Cu	+1	$Cu_2 O$	Óxido cuproso	Monóxido de dicobre	Óxido de cobre (I)
Li	+1	$Li_2 O$	Óxido de litio	Monóxido de dilitio	Óxido de litio
Mn	+2	$Mn O$	-	Monóxido de manganeso	Óxido de manganeso (II)
Mn	+3	$Mn_2 O_3$	-	Trióxido de dimanganeso	Óxido de manganeso (III)
Ni	+2	$Ni O$	Óxido níqueloso	Monóxido de níquel	Óxido de níquel (II)
Ni	+3	$Ni_2 O_3$	Óxido níquelico	Trióxido de diníquel	Óxido de níquel (III)

Ejercicio 02

No metal	Símbolo	Nº de oxidación	Fórmula del óxido	Nomenclatura	
				Numerales de stock	Atomicidad
Fósforo	P	+5	$P_2 O_5$	Óxido de fósforo (V)	Pentóxido de difósforo
Antimonio	Sb	+5	$Sb_2 O_5$	Óxido de antimonio (V)	Pentóxido de diantimonio
Selenio	Se	+4	$Se O_2$	Óxido de selenio (IV)	Dióxido de selenio
Selenio	Se	+6	$Se O_3$	Óxido de selenio (VI)	Trióxido de selenio
Bromo	Br	+1	$Br_2 O$	Óxido de bromo (I)	Monóxido de dibromo
Yodo	I	+3	$I_2 O_3$	Óxido de yodo (III)	Trióxido de diiodo
Bromo	Br	+5	$Br_2 O_5$	Óxido de bromo (V)	Pentóxido de dibromo
Cloro	Cl	+7	$Cl_2 O_7$	Óxido de cloro (VII)	Heptóxido de dicloro
Silicio	Si	+4	$Si O_2$	Óxido de silicio (IV)	Dióxido de silicio
Boro	B	+3	$B_2 O_3$	Óxido de boro (III)	Trióxido de diboro
Teluro	Te	+6	$Te O_3$	Óxido de telurio (VI)	Trióxido de telurio
Arsénico	As	+3	$As_2 O_3$	Óxido de arsénico (III)	Trióxido de diarsénico
Arsénico	As	+5	$As_2 O_5$	Óxido de arsénico (V)	Pentóxido de diarsénico

Ejercicio Nº 03

Reacción	Fórmula	Nomenclatura			
			Numerales Stock	Atomicidad	Tradicional
$\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_3 \text{O}_4$	Óxido salino de hierro	Óxido de hierro (II, III)	Tetróxido de trihierro	óxido ferroso férrico
$\text{Co O} + \text{Co}_2\text{O}_3$	$\text{Co}_3 \text{O}_4$	Óxido salino de cobalto	Óxido de cobalto (II, III)	Tetróxido de tricobalto	Óxido cobaltoso cobáltico
$\text{Pb O} + \text{PbO}_2$	$\text{Pb}_2 \text{O}_3$	Óxido salino de plomo	Óxido de plomo (II, IV)	Trióxido de diploma	Óxido plumboso plúmbico
$\text{Cu}_2\text{O} + \text{Cu O}$	$\text{Cu}_3 \text{O}_2$	Óxido salino de cobre	Óxido de cobre (I, II)	Dióxido de tricobre	Óxido cuproso cúprico
$\text{Hg}_2\text{O} + \text{Hg O}$	$\text{Hg}_3 \text{O}_2$	Óxido salino de mercurio	Óxido de mercurio (I, II)	Dióxido de trimercurio	Óxido mercurioso mercúrico

Ejercicio 04

Metal	Nº de oxidación del metal	Fórmula del hidróxido	Nombre tradicional	Nombre por numerales de Stock
Cesio	+1	Cs (OH)	Hidróxido de cesio	Hidróxido de cesio
Oro	+3	Au (OH)_3	Hidróxido áurico	Hidróxido de oro (III)
Oro	+1	Au (OH)	Hidróxido auroso	Hidróxido de oro (I)
Magnesio	+2	Mg (OH)_2	Hidróxido de magnesio	Hidróxido de magnesio
Mercurio	+1	Hg (OH)	Hidróxido mercurioso	Hidróxido de mercurio (I)
Metal	Nº de oxidación del metal	Fórmula del hidróxido	Nombre tradicional	Nombre por numerales de Stock
Mercurio	+2	Hg (OH)_2	Hidróxido mercúrico	Hidróxido de mercurio (II)
Cromo	+2	Cr (OH)_2	Hidróxido cromoso	Hidróxido de cromo (II)
Cromo	+3	Cr (OH)_3	Hidróxido crómico	Hidróxido de cromo (III)
Estaño	+4	Sn (OH)_4	Hidróxido estágnico	Hidróxido de cromo (IV)
Paladio	+4	Pd (OH)_4	Hidróxido paládico	Hidróxido de paladio (IV)
--	--	$(\text{NH}_4) (\text{OH})$	Hidróxido de amonio	Hidróxido de amonio

Ejercicio 05

Elemento no metálico E	Símbolo	Nº de oxidación	Fórmula del ácido	Nombre tradicional
Flúor	F	-1	HF	Ácido fluorhídrico
Azufre	S	-2	$\text{H}_2 \text{S}$	Ácido sulfhídrico
Selenio	Se	-2	$\text{H}_2 \text{Se}$	Ácido selenhídrico
Cloro	Cl	-1	HCl	Ácido clorhídrico
Selenio	Se	+4	$\text{H}_2 (\text{Se O}_3)$	Ácido selenioso
Teluro	Te	+6	$\text{H}_2 (\text{Te O}_4)$	Ácido telúrico
Cloro	Cl	+1	H (Cl O)	Ácido hipocloroso
Yodo	I	+3	$\text{H (I O}_2)$	Ácido yodoso
Yodo	I	+5	$\text{H (I O}_3)$	Ácido yódico
Bromo	Br	+7	$\text{H (Br O}_4)$	Ácido perbrómico
Boro	B	+3	$\text{H (B O}_2)$	Ácido metabórico
Boro	B	+3	$\text{H}_3 (\text{B O}_3)$	Ácido ortobórico

Manganeso	Mn	+4	H ₂ (Mn O ₃)	Ácido manganoso
Manganeso	Mn	+6	H ₂ (Mn O ₄)	Ácido mangánico
Manganeso	Mn	+7	H (Mn O ₄)	Ácido permangánico
Fósforo	P	+3	H (P O ₂)	Ácido metafosforoso
Antimonio	Sb	+5	H ₃ (Sb O ₄)	Ácido ortoantimónico
Silicio	Si	+4	H ₂ (Si O ₃)	Ácido metasilícico
Silicio	Si	+4	H ₄ (Si O ₄)	Ácido ortosilícico
Arsénico	As	+5	H (As O ₃)	Ácido metaarsénico
Arsénico	As	+3	H (As O ₂)	Ácido metaarsenioso
Nitrógeno	N	+3	H (N O ₂)	Ácido nitroso
Nitrógeno	N	+5	H (N O ₃)	Ácido nítrico
Antimonio	Sb	+3	H ₄ (Sb ₂ O ₅)	Ácido piroantimonioso
Antimonio	Sb	+5	H ₄ (Sb ₂ O ₇)	Ácido piroantimónico
Arsénico	As	+3	H ₄ (As ₂ O ₅)	Ácido piroarsenioso
Arsénico	As	+5	H ₄ (As ₂ O ₇)	Ácido piroarsénico
Yodo	I	-1	HI	Ácido yodhídrico
Teluro	Te	-2	H ₂ Te	Ácido telurhídrico

Ejercicio 06

Nombre de la sal neutra que forman	Nombre del hidróxido que forma la sal	Nombre del ácido que forma la sal
Nitrito de potasio	Hidróxido de potasio	Ácido nitroso
Metasilicato de calcio	Hidróxido de calcio	Ácido metasilícico
Hipoclorito de sodio	Hidróxido de sodio	Ácido hipocloroso
Carbonato ferroso	Hidróxido ferroso	Acido carbónico
Sulfato crómico	Hidróxido crómico	Ácido sulfúrico
Ortoantimoniato de estroncio	Hidróxido de estroncio	Ácido ortoantimónico
Bromuro férrico	Hidróxido de férrico	Ácido bromhídrico
Cloruro de cinc	Hidróxido de cinc	Ácido clorhídrico

Ejercicio 07

- $$2 \text{ Hg (OH) } + \text{ H}_2 \text{ (SO}_3\text{)} \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O} + \text{ Hg}_2 \text{ (SO}_3\text{)}$$

hid. mercurioso ácido sulfuroso agua sulfito mercurioso
- $$\text{Ca (OH)}_2 + \text{ H}_2 \text{ (SiO}_3\text{)} \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O} + \text{ Ca (SiO}_3\text{)}$$

hid. de calcio ác. metasilícico agua metasilicato de calcio
- $$\text{Fe (OH)}_3 + \text{ H}_3 \text{ (PO}_4\text{)} \rightarrow 3 \text{ H}_2\text{O} + \text{ Fe (PO}_4\text{)}$$

hid. férrico ác. ortofosfórico agua ortofosfato férrico
- $$2 \text{ Ni (OH)}_2 + \text{ H}_4 \text{ (P}_2\text{ O}_5\text{)} \rightarrow 4 \text{ H}_2\text{O} + \text{ Ni}_2 \text{ (P}_2\text{ O}_5\text{)}$$

hid. de níquel (II) ác. pirofosforoso agua pirofosfito de níquel (II)
- $$3 \text{ Na (OH)} + \text{ H}_3 \text{ (As O}_3\text{)} \rightarrow 3 \text{ H}_2\text{O} + \text{ Na}_3 \text{ (As O}_3\text{)}$$

Hid. de sodio ác. ortoarsenioso agua ortoarsenito de sodio
- $$\text{Pt (OH)}_4 + 4 \text{ H (NO}_2\text{)} \rightarrow 4 \text{ H}_2\text{O} + \text{ Pt (NO}_2\text{)}_4$$

	hid. platinínico	ác. nitroso	agua	nitrito platínico
7.	Be (OH) ₂ hid. de berilio	H ₂ S ácido sulfhídrico	→ 2 H ₂ O agua	+ Be S sulfuro de berilio
8.	2 Sc (OH) ₃ hid. de escandio	3 H ₂ (SO ₄) ác. sulfúrico	→ 6 H ₂ O agua	+ Sc ₂ (SO ₄) ₃ sulfato de escandio
9.	2 NH ₄ (OH) hid. de amonio	+ H ₂ (Cr ₂ O ₇) ác. dicrómico	→ 2 H ₂ O agua	+ (NH ₄) ₂ (Cr ₂ O ₇) dicromato de amonio
10.	Co(OH) ₃ hid. de cobalto (III)	+ 3 H Cl ác. Clorhídrico	→ 3 H ₂ O agua	+ Co Cl ₃ cloruro cobáltico
11.	Mg (OH) ₂ Hid. de magnesio	+ 2 H (I) ác. Yodhídrico	→ 2 H ₂ O agua	+ Mg (I) ₂ yoduro de magnesio
12.	Cs (OH) hid. de cesio	+ H (NO ₃) ácido nítrico	→ H ₂ O agua	+ Cs (NO ₃) nitrato de cesio
13.	3 Sr (OH) ₂ hid. de estroncio	+ 2 H ₃ (Sb O ₄) ác. ortoantimónico	→ 6 H ₂ O agua	+ Sr ₃ (Sb O ₄) ₂ ortoantimoniato de estroncio
14.	3 Zn (OH) ₂ hid. de cinc	+ 2 H ₃ (Sb O ₃) ác. ortoantimonioso	→ 6 H ₂ O agua	+ Zn ₃ (Sb O ₃) ₂ ortoantimonito de cinc
15.	Al (OH) ₃ hid. de aluminio	+ H ₃ (BO ₃) ác. Ortobórico	→ 3 H ₂ O agua	+ Al (BO ₃) ortoborato de aluminio
16.	Cd (OH) ₂ Hid. de cadmio	+ H ₂ (Te O ₃) ác. Telurioso	→ 2 H ₂ O agua	+ Cd (Te O ₃) telurito de cadmio
17.	Au (OH) ₃ hid. áurico	+ 3 H F ác. fluorhídrico	→ 3 H ₂ O agua	+ Au F ₃ fluoruro áurico
18.	Ba (OH) ₂ Hid. de bario	+ H ₂ Se ác. selenhídrico	→ 2 H ₂ O agua	+ Ba Se seleniuro de bario
19.	2 Ni (OH) ₃ hid. de níquel (III)	+ 3 H ₂ Te ác. telurhídrico	→ 6 H ₂ O agua	+ Ni ₂ Te ₃ teluro de níquel (III)
20.	Cu (OH) ₂ Hid. cúprico	+ 2 H (Cl O ₄) ác. perclórico	→ 2 H ₂ O agua	+ Cu (Cl O ₄) ₂ perclorato cúprico

Ejercicio Nº 08

Nombre de la sal ácida	Nombre del hidróxido que forma la sal	Nombre del ácido que forma la sal
Sulfuro ácido de potasio	Hidróxido de potasio	Ácido sulfhídrico
Carbonato ácido de cinc	Hidróxido de cinc	Ácido carbónico
Telurito ácido de rubidio	Hidróxido de rubidio	Ácido telurioso
Telurato ácido de cromo (III)	Hidróxido de cromo (III)	Ácido telúrico
Piroarseniato triácido de litio	Hidróxido de litio	Ácido piroarsénico
Ortosilicato diácido cuproso	Hidróxido cuproso	Ácido ortosilícico

Ejercicio Nº 09

1. $\text{Na (OH)} + \text{H}_2 \text{Se} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Na (HSe)}$
hid. de sodio ácido selenhídrico agua seleniuro ácido de sodio
2. $2 \text{Ag (OH)} + \text{H}_3 (\text{P O}_4) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Ag}_2 (\text{H P O}_4)$
hid. de plata ác. ortofosfórico agua ortofosfato ácido de plata
3. $\text{Cr (OH)}_2 + \text{H}_4 (\text{Si O}_4) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Cr (H}_2 \text{Si O}_4)$
hid. cromoso ácido silícico agua silicato diácido cromoso
4. $2 \text{Cu (OH)} + \text{H}_3 (\text{B O}_3) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}_2 (\text{H B O}_3)$
hid. de cobre (I) ác. ortobórico agua ortoborato ácido de cobre (I)
5. $\text{Fe (OH)}_3 + 3 \text{H}_2 \text{S} \rightarrow 3 \text{H}_2\text{O} + \text{Fe (HS)}_3$
hid. de hierro (III) ácido sulfhídrico agua sulfuro ácido de hierro (III)
6. $\text{Sn (OH)}_4 + 2 \text{H}_4 (\text{As}_2 \text{O}_5) \rightarrow 4 \text{H}_2\text{O} + \text{Sn (H}_2 \text{As}_2 \text{O}_5)_2$
hid. de estaño (IV) ác. piroarsenioso agua piroarsenito diácido estágnico
7. $\text{Be (OH)}_2 + 2 \text{H}_2 (\text{Si O}_3) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Be (H Si O}_3)_2$
hid. de berilio ácido metasilícico agua metasilicato ácido de berilio
8. $\text{Pb (OH)}_2 + \text{H}_3 (\text{B O}_3) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Pb (H B O}_3)$
hid. plumboso ác. ortobórico agua ortoborato ácido plumboso
9. $\text{Hg (OH)} + \text{H}_4 (\text{Sb}_2 \text{O}_5) \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Hg (H}_3 \text{Sb}_2 \text{O}_5)$
hid. mercurioso ácido piroantimonioso agua piroantimonito triác mercurioso
10. $\text{Bi (OH)}_3 + 3 \text{H}_2 (\text{Se O}_3) \rightarrow 3 \text{H}_2\text{O} + \text{Bi (H Se O}_3)_3$
hid. de bismuto ác. selenioso agua selenito ácido de bismuto
11. $\text{Fe (OH)}_2 + 2 \text{H}_3 (\text{P O}_3) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Fe (H}_2 \text{P O}_3)_2$
hid. ferroso ácido ortofosforoso agua ortofosfito diácido ferroso
12. $\text{Pd (OH)}_4 + 4 \text{H}_2 (\text{S O}_3) \rightarrow 4 \text{H}_2\text{O} + \text{Pd (H S O}_3)_4$
hid. de paladio (IV) ác. sulfuroso agua sulfito ácido de paladio (IV)

Ejercicio Nº 10

Nombre de la sal básica	Nombre del hidróxido que forma la sal	Nombre del ácido que forma la sal
Fluoruro básico de calcio	Hidróxido de calcio	Ácido fluorhídrico
Sulfuro básico de platino (IV)	Hidróxido de platino (IV)	Ácido sulfídrico
Dicromato básico férrico	Hidróxido férrico	Ácido dicrómico
Sulfito básico ferroso	Hidróxido ferroso	Ácido sulfuroso
Nitrito dibásico de aluminio	Hidróxido de aluminio	Ácido nitroso
Piroantimonito básic de escandio	Hidróxido de escandio	Ácido piroantimonioso

Ejercicio Nº 11:

1. Ni(OH)_2 + HNO_3 → H_2O + $[\text{Ni(OH)}] (\text{NO}_3)$
hid. de níquel (II) ácido nítrico agua Nitrato básico de níquel (II)
2. Cu(OH)_2 + H(ClO) → H_2O + $[\text{Cu(OH)}] (\text{ClO})$
hid. cúprico ác. hipocloroso agua Hipoclorito básico cúprico
3. Be(OH)_2 + $\text{H(BrO}_3)$ → H_2O + $[\text{Be(OH)}] (\text{BrO}_3)$
hid. de berilio ácido brómico agua Bromato básico de berilio
4. 2Bi(OH)_3 + $\text{H}_2(\text{SeO}_3)$ → $2 \text{H}_2\text{O}$ + $[\text{Bi(OH)}_2]_2 (\text{SeO}_3)$
hid. de bismuto ác. selenioso agua Selenito dibásico de bismuto
5. 3Fe(OH)_3 + $\text{H}_3(\text{PO}_3)$ → $3 \text{H}_2\text{O}$ + $[\text{Fe(OH)}_2]_3 (\text{PO}_3)$
hid. férrico ácido ortofosforoso agua Ortofosfito dibásico férrico
6. 2Sr(OH)_2 + $\text{H}_2(\text{SiO}_3)$ → $2 \text{H}_2\text{O}$ + $[\text{Sr(OH)}]_2 (\text{SiO}_3)$
hid. de estroncio ác. metasilícico agua Metasilicato básico de estroncio
7. 4Cd(OH)_2 + $\text{H}_4(\text{P}_2\text{O}_7)$ → $4 \text{H}_2\text{O}$ + $[\text{Cd(OH)}]_4 (\text{As}_2\text{O}_7)$
hid. de cadmio ácido piroarsénico agua Piroarseniato básico de cadmio
8. Sc(OH)_3 + $\text{H(BO}_2)$ → H_2O + $[\text{Sc(OH)}_2] (\text{BO}_2)$
hid. de escandio ácido metabórico agua metaborato dibásico de escandio
9. 2Co(OH)_3 + $\text{H}_4(\text{Sb}_2\text{O}_7)$ → $4 \text{H}_2\text{O}$ + $[\text{Co(OH)}]_2 (\text{Sb}_2\text{O}_7)$
hid. cobalto (III) ác. piroantimónico agua Piroantimoniato bás. de cobalto (III)
10. Ba(OH)_2 + $\text{H(BrO}_4)$ → H_2O + $[\text{Ba(OH)}] (\text{BrO}_4)$
hid. de bario ácido perbrómico agua perbromato básico de bario
11. Pb(OH)_4 + HNO_2 → H_2O + $[\text{Pb(OH)}_3] (\text{NO}_2)$
hid. plúmbico ácido nitroso agua Nitrito tribásico plúmbico
12. Sn(OH)_4 + $\text{H(IO}_2)$ → H_2O + $[\text{Sn(OH)}_3] (\text{IO}_2)$
hid. de estaño (IV) ác. yodoso agua yodito tribásico de estaño (IV)

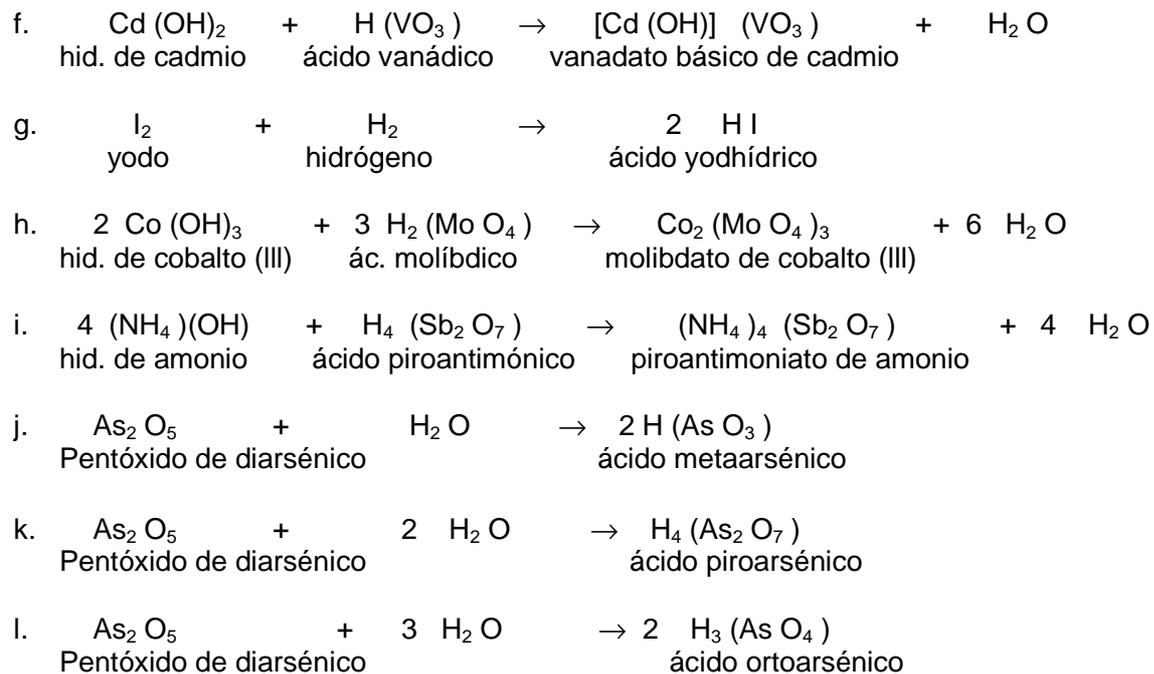
Ejercicio Nº 12

1. Ca(OH)_2 + $\text{H}_2(\text{MnO}_4)$ → $2 \text{H}_2\text{O}$ + $\text{Ca(MnO}_4)$
hid. de calcio ácido mangánico agua manganato de calcio
2. K(OH) + $\text{H(MnO}_4)$ → H_2O + $\text{K(MnO}_4)$
hid. de potasio ácido permangánico agua permanganato de potasio
3. 2Na(OH) + $\text{H}_2(\text{ZnO}_2)$ → $2 \text{H}_2\text{O}$ + $\text{Na}_2(\text{ZnO}_2)$
hid. de sodio ácido cincico agua cincato de sodio
4. Li(OH) + $\text{H(BiO}_3)$ → H_2O + $\text{Li(BiO}_3)$
hid. de litio ác. bismúptico agua bismutato de litio

5. $\text{Cs (OH)} + \text{H (Al O}_2) \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Cs (Al O}_2)$
hid. de cesio ácido metaalumínico agua metaaluminato de cesio
6. $3 \text{Rb (OH)} + \text{H}_3 (\text{Al O}_3) \rightarrow 3 \text{H}_2\text{O} + \text{Rb}_3 (\text{Al O}_3)$
hid. de rubidio ácido ortoalumínico agua ortoaluminato de rubidio
7. $\text{Ba (OH)}_2 + 2 \text{H (V O}_3) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Ba (V O}_3)_2$
hid. de bario ác. vanádico agua vanadato de bario
8. $\text{Sr (OH)}_2 + \text{H}_2 (\text{Cr O}_4) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Sr (CrO}_4)$
hid. estroncio ác. crómico agua cromato de estroncio
9. $\text{Mg (OH)}_2 + \text{H}_2 (\text{Mo O}_4) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Mg (Mo O}_4)$
hid. de magnesio ác. Molíbdeno agua molibdato de magnesio
10. $\text{Zn (OH)}_2 + \text{H}_2 (\text{Ti O}_3) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Zn (Ti O}_3)$
hid. de cinc ác. titánico agua titanato de cinc
11. $\text{Be (OH)}_2 + 2 \text{H (Cr O}_2) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Be (Cr O}_2)_2$
hid. de berilio ác. cromoso agua cromito de berilio
12. $\text{Fe (OH)}_2 + \text{H}_2 (\text{Cr}_2 \text{O}_7) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Fe (Cr}_2 \text{O}_7)$
hid. ferroso ác. dicrómico agua dicromato ferroso
13. $4 \text{Co (OH)}_3 + 3 \text{H}_4 (\text{Sn O}_4) \rightarrow 12 \text{H}_2\text{O} + \text{Co}_4 (\text{Sn O}_4)_3$
hid. de cobalto (III) ác. estágnico agua estagnato de cobalto (III)
14. $2 \text{Ca (OH)}_2 + \text{H}_4 (\text{Pb O}_4) \rightarrow 4 \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}_2 (\text{Pb O}_4)$
hid. cálcico ác. plúmbico agua ortoplumbato cálcico
15. $2 \text{Li (OH)} + \text{H}_2 (\text{Sn O}_2) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Li}_2 (\text{Sn O}_2)$
hid. de litio ác. estagnoso agua estagnito de litio
16. $\text{Mn (OH)}_2 + \text{H}_2 (\text{Pb O}_2) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Mn (Pb O}_2)$
hid. de ferroso ác. plumboso agua plumbito manganoso

Ejercicio Nº 13

- a. $2 \text{Al (OH)}_3 + 3 \text{H}_2 (\text{CO}_3) \rightarrow \text{Al}_2 (\text{CO}_3)_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$
hid. de aluminio ác. carbónico carbonato de aluminio
- b. $\text{Ca (OH)}_2 + \text{H}_2 (\text{SO}_3) \rightarrow \text{Ca (SO}_3) + 2 \text{H}_2\text{O}$
hid. de calcio ác. sulfuroso sulfito de calcio
- c. $\text{Ca O} + \text{H}_2 \text{O} \rightarrow \text{Ca (OH)}_2$
óxido de calcio agua hid. de calcio
- d. $2 \text{Bi (OH)}_3 + 3 \text{H}_2 (\text{Cr}_2 \text{O}_7) \rightarrow \text{Bi}_2 (\text{Cr}_2 \text{O}_7)_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$
hid. de bismuto ác. dicrómico dicromato de bismuto
- e. $\text{Sc (OH)}_3 + 3 \text{H}_4 (\text{As}_2 \text{O}_5) \rightarrow \text{Sc (H}_3 \text{As}_2 \text{O}_5)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
hid. de escandio ác. piroarsenioso piroarsenito triácido de escandio

Bibliografía:

Química, La Ciencia Central – Brown, Le May, Burnsted. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

Formulas Químicas Razonadas no memorizadas, Faustino Beltrán. Editorial Plus Ultra, Buenos Aires. 1980.

Química, Raymond Chang, 1º Edición en español. Editorial Mc Graw Hill.