

FORMULACIÓN QUÍMICA INORGÁNICA

CONCEPTOS PREVIOS

1.-NÚMEROS DE OXIDACIÓN

A cada átomo que forma un compuesto se le ha asignado un número. Este número tiene signo y cuando se hace balance, teniendo en cuenta la cantidad de átomos de cada tipo, la suma de la parte positiva y negativa es cero (a no ser que el grupo de átomos tenga carga, en cuyo caso, esa suma es el valor de la carga).

Este número es único para algunos átomos y variable para otros. ¿Por qué tienen esos valores y no otros? La respuesta se encuentra en el número de electrones que los átomos han perdido, ganado o comparten cuando forman el compuesto.

Observa bien la tabla periódica donde se muestran los números de oxidación y apreciarás algunas regularidades:

- Los metales siempre tienen números positivos
- Los no metales pueden tener números positivos y negativos
- Fíjate en las tres primeras columnas, tienen números de oxidación +1, +2 y +3
- Fíjate en las columnas 4, 5, 6, 7. Tienen varios números pero como mínimo tienen el del grupo, +4,+5,+6,+7.
- Observa los grupos 8, 9 y 10. Todos son +2, +3.
- El grupo 11 tiene como mínimo +1, el grupo 12 tiene como mínimo +2, el grupo 13 tiene como mínimo +3, y así hasta el grupo 17
- Desde el grupo 14 al 17 se cumple que el número de oxidación negativo puede obtenerse al restar el número del grupo a 18. Por ejemplo: Cloro está en el grupo 17, así que $17-18=-1$; será -1 el valor del número de oxidación.

2.-CÓMO ESCRIBIR FÓRMULAS DE SUSTANCIAS

Para hacer la fórmula de un compuesto vamos a escribir juntos los símbolos de los átomos y su número de oxidación. Luego calculamos cuántos átomos debe haber de cada clase para que el compuesto resulte neutro o con la carga que se desee. Normalmente los átomos con número de oxidación positivos se escriben primero y luego los que tienen número de oxidación negativos. Respecto a esta regla, se seguirá lo que se diga cuando se vea detenidamente cada clase de sustancia.

EJERCICIO RESUELTO

Imagina que se une el cloro y el níquel, ¿qué sustancias formarían? El níquel sólo tiene números de oxidación positivos; así que, cuando se una al cloro, sólo puede hacerlo con el número -1 del cloro para conseguir que la sustancia que resulte no tenga carga (suma de parte positiva y negativa debe ser cero). El níquel tiene dos números de oxidación +2 y +3, así que las dos posibilidades son: $\text{Ni}^{+2}\text{Cl}^{-1}$ y $\text{Ni}^{+3}\text{Cl}^{-1}$. Si queremos que el conjunto sea neutro, la proporción debe ser $\text{Ni}^{+2}\text{Cl}^{-1}\text{Cl}^{-1}$ y $\text{Ni}^{+3}\text{Cl}^{-1}\text{Cl}^{-1}\text{Cl}^{-1}$. Aún no hemos terminado, ahora quitamos los números y colocamos subíndices NiCl_2 y NiCl_3 .

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

Para aplicar lo estudiado con anterioridad deber resolver el siguiente ejercicio: escribe la fórmula de las sustancias que se forman cuando se unen los átomos que están en cada casilla.

TABLA 1						
	Oxígeno	Flúor	Cloro	Bromo	Azufre	Hidrógeno
Litio						
Cobalto						
Oro						
Cobre						
Plata						
Aluminio						
Estaño						
Potasio						

NÚMEROS DE OXIDACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

1 H +1,-1																	2 He 0
3 Li +1	4 Be +2											5 B +3	6 C +2,+4,-4	7 N ±1, ±2, ±3,+4,+5	8 O -2	9 F -1	10 Ne 0
11 Na +1	12 Mg +2											13 Al +3	14 Si +2,+4,-4	15 P +1,+3 +5,-3	16 S +2,+4 +6,-2	17 Cl +1,+3,+5 +7,-1	18 Ar 0
19 K +1	20 Ca +2	21 Sc +3	22 Ti +2,+3,+4	23 V +2,+3,+4,+5	24 Cr +2,+3,+4,+6	25 Mn +2,+3,+4,+7	26 Fe +2,+3	27 Co +2,+3	28 Ni +2,+3	29 Cu +1,+2	30 Zn +2	31 Ga +3	32 Ge +2,+4,-4	33 As +1,+3 +5,-3	34 Se +2,+4 +6,-2	35 Br +1,+3,+5 +7,-1	36 Kr 0
37 Rb +1	38 Sr +2	39 Y +3	40 Zr +2,+3,+4	41 Nb +3,+4,+5	42 Mo +2,+3,+4,+6	43 Tc +4,+6,+7	44 Ru +2,+3,+4,+7, +8	45 Rh +2,+3,+4,+6	46 Pd +2,+4	47 Ag +1	48 Cd +2	49 In +3	50 Sn +2,+4	51 Sb +1,+3 +5,-3	52 Te +4,+6,-2	53 I +1,+3,+5 +7,-1	54 Xe 0
55 Cs +1	56 Ba +2	57 La +3	72 Hf +3,+4	73 Ta +2,+3,+4,+5	74 W +2,+3,+4,+6	75 Re +4,+5,+6,+7	76 Os +2,+3,+4,+7, +8	77 Ir +3,+4	78 Pt +2,+4	79 Au +1,+3	80 Hg +1,+2	81 Tl +1,+3	82 Pb +2,+4	83 Bi +3,+5	84 Po +2,+4	85 At +1,+3,+5 +7,-1	86 Rn 0
87 Fr +1	88 Ra +2	89 Ac +3	104 Rf +4														

Lantánidos			58 Ce +3,+4	59 Pr +3	60 Nd +3	61 Pm +3	62 Sm +2,+3	63 Eu +2,+3	64 Gd +3	65 Tb +3	66 Dy +3	67 Ho +3	68 Er +3	69 Tm +3	70 Yb +2,+3	71 Lu +3
Actínidos			90 Th +4	91 Pa +4,+5	92 U +3,+4,+5,+6	93 Np +3,+4,+5,+6	94 Pu +3,+4,+5,+6	95 Am +3,+4,+5,+6	96 Cm +3	97 Bk +3,+4	98 Cf +3	99 Es +3	100 Fm +3	101 Md +2,+3	102 No +2,+3	103 Lr +3

Nota: Se muestran los números de oxidación más frecuentes.

3.-CÁLCULO DEL NÚMERO DE OXIDACIÓN

Las siguientes reglas sirven para calcular el número de oxidación de los elementos que intervienen en un compuesto:

- En las sustancias que son elementos químicos, cada átomo tiene número de oxidación cero.
- Para los iones formados por un átomo, el número de oxidación coincide con su carga.
- El oxígeno tiene número de oxidación -2 para la mayoría de los casos.
- El hidrógeno tiene número de oxidación -1 cuando está unido a metales y $+1$ cuando está unido a no metales.
- El flúor tiene número de oxidación -1 para todos sus compuestos.
- En un compuesto neutro, la suma de todos los números de oxidación debe ser cero. En un ión hecho de más de un átomo, la suma de los números de oxidación debe ser igual a la carga neta del ión.

EJERCICIO RESUELTO

Aplica las reglas anteriores y consulta la tabla periódica para completar la siguiente tabla.

Fórmula: Na_3PO_4				Fórmula: $(\text{SO}_4)^{2-}$			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
Na	3	+1	+3	S	1	+6	+6
P	1	+5	+5	O	4	-2	-8
O	4	-2	-8				
		SUMA	0			SUMA	-2

NOTA: En la columna "multiplicación" debes multiplicar "nº oxidación" por "¿cuántos?". La "suma" se refiere a la suma de todas las casillas de la columna "multiplicación".

COMPLETA LAS SIGUIENTES TABLAS

TABLA 2							
Fórmula: NaCl				Fórmula: FeCl_3			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Fórmula: P_2O_5				Fórmula: MgH_2			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Fórmula: Ag_2S				Fórmula: KOH			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Fórmula: Ni_2O_3				Fórmula: HF			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Fórmula: AsF_3				Fórmula: $\text{Co}(\text{OH})_3$			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	

TABLA 3							
Fórmula: H₃PO₄				Fórmula:(NO₃)¹⁻			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Fórmula: (NH₄)¹⁺				Fórmula: Cu₂CO₃			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Fórmula: (SO₃)²⁻				Fórmula: H₄SiO₄			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Fórmula: Hg₃(AsO₄)₂				Fórmula: HClO			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Fórmula: Pb(NO₂)₄				Fórmula: Cl₂			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Fórmula: H₂O				Fórmula: PtCl₄			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Fórmula: Al(OH)₃				Fórmula: KMnO₄			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Fórmula: Li₂Cr₂O₇				Fórmula:S²⁻			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	

4.-NOMENCLATURA DE IONES

a) Cationes monoatómicos

Proceden de átomos que han perdido electrones. Para nombrarlos se utiliza la nomenclatura de Stock. Ejemplo: Cu^{2+} , “ión o catión cobre (II)”.

b) Cationes poliatómicos

Están formados por la unión de más de dos átomos. Para este nivel hay que saber el nombre de los siguientes: NH_4^+ “ión amonio” y H_3O^+ “ión oxonio”.

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

TABLA 4			
Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
Cu^{2+}	Catión cobre (II)	Ag^{1+}	
Ni^{3+}		Au^{3+}	
Sn^{4+}		$(\text{NH}_4)^{1+}$	
Na^{1+}		$(\text{H}_3\text{O})^{1+}$	

c) Aniones monoatómicos

Proceden de átomos que captan electrones. Se nombran utilizando la terminación –uro.

Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
H^{-1}	Anión hidruro	F^{-1}	Anión fluoruro
Cl^{-1}	Anión cloruro	I^{-1}	Anión yoduro
O^{-2}	Anión óxido	S^{-2}	Anión sulfuro
Se^{-2}	Anión seleniuro	Te^{-2}	Anión telururo
N^{-3}	Anión nitruro	P^{-3}	Anión fosfuro
As^{-3}	Anión arseniuro	Sb^{-3}	Anión antimonio
C^{-4}	Anión carburo	Si^{-4}	Anión siliciuro
B^{-3}	Anión boruro		

b) Aniones poliatómicos

Están formados por dos o más átomos. La carga eléctrica se considera que pertenece al conjunto. No se incluyen aquí los oxoaniones porque se estudian más detalladamente de forma separada. Para este nivel debes conocer los siguientes:

Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
$(\text{OH})^{-1}$	Anión hidróxido	S_2^{-2}	Anión disulfuro
I_3^{-1}	Anión triyoduro	C_2^{-2}	Anión dicarburo o acetiluro

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

TABLA 5			
Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
H^{-1}		F^{-1}	
Cl^{-1}		I^{-1}	
O^{-2}		S^{-2}	
Se^{-2}		Te^{-2}	
N^{-3}		P^{-3}	
As^{-3}		Sb^{-3}	
C^{-4}		Si^{-4}	
Sn^{4+}		Fe^{3+}	
Pb^{2+}		Co^{2+}	
Al^{3+}		K^{1+}	

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE SUSTANCIAS BINARIAS

5.-FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE HIDRUROS

HIDRUROS DE METALES

El hidrógeno actúa con número de oxidación -1 , así que el metal actúa con número de oxidación positivo.

Reglas de nomenclatura

a) Sistemática

Se nombran utilizando la palabra “hidruro” y, según el número de hidrógenos se utilizan los prefijos mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-, etcétera. Seguidamente se nombra el metal.

El prefijo mono- se puede suprimir siempre que no induzca a confusión. Por ejemplo, CuH es el monohidruro de cobre. Si se suprime el prefijo mono- podría inducir a confusión, ya que nombrar a una sustancia como hidruro de cobre, no es suficientemente preciso. Cualquiera persona que sabe algo de Química conoce que hidruros de cobre hay al menos dos; y por tanto; el hidruro de cobre, ¿cuál de ellos es?

b) De Stock. Se nombra diciendo “hidruro del metal”. Entre paréntesis se dice el número de oxidación del metal utilizando números romanos (sólo si tiene más de uno). Ejemplo: NiH₃, hidruro de níquel (III).

Reglas de formulación

Se escribe el símbolo del metal y luego el del hidrógeno. Se colocan subíndices al lado de cada símbolo para conseguir que la suma de parte positiva y parte negativa sea cero. Ejemplo: Ca²⁺H¹⁻₂, fórmula final CaH₂.

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

TABLA 6		
FÓRMULA	SISTEMÁTICA	De Stock
NaH		
		Hidruro de litio
	Dihidruro de magnesio	
CaH ₂		
		Hidruro de estroncio
	Hidruro de potasio	
CoH ₂		
		Hidruro de hierro (II)
	Dihidruro de plomo	
CuH ₂		
		Hidruro de oro (III)
	Hexahidruro de cromo	
AgH		
		Hidruro de estaño (II)
	Dihidruro de cinc	
CdH ₂		
		Hidruro de mercurio (II)
	Tetrahidruro de platino	
BeH ₂		
		Hidruro de cobalto (III)
	Monohidruro de cobre	
CsH		
		Hidruro de bario
	Trihidruro de aluminio	
SnH ₄		
		Hidruro de vanadio (V)
	Trihidruro de cromo	
NiH ₂		
		Hidruro de manganeso (II)
ZrH ₄		

HIDRUROS DE NO METALES

Por convenio, el hidrógeno actúa con número de oxidación positivo y el otro no metal con número de oxidación negativo.

Existen dos clases de hidruros: a) de los grupos 13, 14 y 15 b) de los grupos 16 y 17.

Reglas de nomenclatura

a) Para los hidruros de los grupos 13, 14 y 15. Se utiliza la nomenclatura sistemática o bien los nombres propios que la IUPAC acepta. Ejemplo: BH_3 trihidruro de boro, borano.

b) Para los hidruros de los grupos 16 y 17. Se utiliza la nomenclatura sistemática, utilizando el nombre del no metal con terminación -uro y añadiendo "de hidrógeno". También se utilizan prefijos para indicar el número de hidrógenos, que si te fijas, como mucho son dos. El caso es que te encontrarás muchas veces escrito el nombre sin utilizar el prefijo. Así que el nombre de H_2S , puedes encontrarlo como "sulfuro de hidrógeno" en vez de "sulfuro de dihidrógeno" y todos lo aceptan como válido.

Por último, cuando estas sustancias están disueltas en agua cambian el nombre y se utiliza "ácido nombre del no metal-hídrico". Ejemplo: HCl , ácido clorhídrico.

Reglas de formulación

Fíjate en la tabla donde se muestran las dos clases de hidruros que hay. En la primera clase, el hidrógeno se escribe después del no metal; y en la segunda, el hidrógeno se escribe primero. Los subíndices que lleva el hidrógeno son para conseguir que la suma de la parte positiva y la negativa sea cero.

BH_3 Borano	CH_4 Metano	NH_3 Amoniaco	H_2O Agua	HF
	SiH_4 Silano	PH_3 Fosfina	H_2S	HCl
		AsH_3 Arsina	H_2Se	HBr
		SbH_3 Estibina	H_2Te	HI

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

TABLA 7		
Fórmula	Sistemática	Tradicional o nombre propio
	Trihidruro de boro	
		Metano
SiH_4		
NH_3		
	Trihidruro de fósforo	
		Arsina
SbH_3		
H_2S		
	Seleniuro de hidrógeno	
		Fluoruro de hidrógeno
HCl		
HBr		
	Yoduro de hidrógeno	
HF (en agua)		
	Ácido clorhídrico	
HBr (en agua)		
	Ácido yodhídrico	
H_2S (en agua)		

6.-FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE ÓXIDOS

El oxígeno actúa con número de oxidación -2 y el otro elemento químico actúa con número de oxidación positivo.

Reglas de nomenclatura

a) Sistemática

Se nombran utilizando la palabra óxido y; según el número de oxígenos, se utilizan los prefijos mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-, etcétera. Seguidamente se nombra el otro elemento con el respectivo prefijo para indicar la cantidad en la que se encuentra. El prefijo mono- puede suprimirse siempre que no se induzca a confusión o que el elemento químico unido al oxígeno tenga número de oxidación único. Por ejemplo, el nombre del compuesto CuO es “monóxido de monocobre”; pero, generalmente se dice “monóxido de ~~mono~~cobre”. Observa cómo no se suprime “~~mono~~óxido de cobre”, ya que podría inducir a error. En caso de duda no suprimas el prefijo mono- de delante de la palabra “óxido”.

b) De Stock. Se nombra diciendo “óxido del elemento”. Entre paréntesis se dice el número de oxidación del elemento utilizando números romanos (sólo si tiene más de uno).

Reglas de formulación

Se escribe primero símbolo del elemento químico que está unido al oxígeno y luego el del oxígeno. Se colocan subíndices al lado de cada símbolo para conseguir que la suma de parte positiva y parte negativa sea cero.

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

TABLA 8		
FÓRMULA	SISTEMÁTICA	De Stock
Na_2O		Óxido de litio
	Óxido de magnesio	
Sr_2O_3		Óxido de estroncio
	Óxido de dipotasio	
Co_2O_3		Óxido de hierro (II)
	Dióxido de plomo	
CuO		Óxido de oro (III)
	Trióxido de dialuminio	
Ag_2O		Óxido de estaño (II)
	Óxido de cinc	
CdO		Óxido de mercurio (II)
	Tetraóxido de dinitrógeno	
ClO_2		Óxido de cobalto (III)
	Pentaóxido de dinitrógeno	
NO		Óxido de bario
	Trióxido de azufre	
CO_2		Óxido de vanadio (V)
	Trióxido de dicromo	
As_2O_5		Óxido de manganeso (IV)
	Monóxido de dinitrógeno	
Cl_2O		Óxido de platino (IV)
	Heptaóxido de dibromo	
SO_3		

7.-FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE SALES BINARIAS

Estos compuestos están formados por la unión de un metal y de un no metal (distinto a hidrógeno y oxígeno). El metal interviene con número de oxidación positivo y el no metal con número de oxidación negativo.

Reglas de nomenclatura

a) Sistemática

Se nombran utilizando la terminación –uro para el nombre del metal y seguidamente se nombra el metal. Se utilizan prefijos mono-, di-, tri-, etc. para indicar la cantidad de cada elemento. El prefijo mono- se puede suprimir siempre que no induzca a confusión. Por ejemplo, CuCl es el “monocloruro de monocobre”. Sin embargo, suele decirse “monocloruro de ~~mono~~cobre”. Si escribimos “~~mono~~cloruro de ~~mono~~cobre” puede inducir a error ya que “cloruros de cobre” hay dos, así que, ¿cuál de ellos es? En caso de duda no suprimas el prefijo mono- que acompaña al no-metal.

b) De Stock. Se nombra diciendo “nombre no metal-uro del metal”. Entre paréntesis se dice el número de oxidación del metal utilizando números romanos (sólo si tiene más de uno).

Reglas de formulación

Se escribe el símbolo del metal y luego el del no metal. Se colocan subíndices al lado de cada símbolo para conseguir que la suma de la parte positiva y de la parte negativa sea cero.

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

TABLA 9		
FÓRMULA	SISTEMÁTICA	De Stock
NaF		Cloruro de litio
	Diyoduro de magnesio	
Y ₂ S ₃		Bromuro de berilio
	Sulfuro de dipotasio	
CoCl ₃		Fluoruro de hierro (II)
	Tetracloruro de plomo	
CuSe		Sulfuro de oro (III)
	Triyoduro de aluminio	
AgCl		Sulfuro de estaño (II)
	Dibromuro de cinc	
CdF ₂		Telururo de mercurio (II)
	Tetracloruro de titanio	
MnF ₂		Yoduro de cobalto (III)
	Pentafluoruro de vanadio	
CsCl		Cloruro de calcio
	Trisulfuro de dialuminio	
Ni ₂ S ₃		Cloruro de vanadio (IV)
	Trisulfuro de dicromo	
PbCl ₂		Bromuro de manganeso (IV)
	Telururo de disodio	
FeI ₃		Cloruro de cinc
	Sulfuro de diplatina	
MgI ₂		

8.-FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS BINARIOS FORMADOS POR DOS NO-METALES.

Estos compuestos están formados por la unión de dos no metales. Uno de ellos interviene con número de oxidación positivo y el otro con número de oxidación negativo.

Reglas de nomenclatura

a) Sistemática

Se nombran utilizando la terminación –uro para el nombre del elemento que está escrito en la derecha y seguidamente se nombra el otro elemento. Se utilizan prefijos mono-, di-, tri-, etc. para indicar la cantidad de cada elemento. El prefijo mono- se puede suprimir siempre que no induzca a confusión.

b) De Stock. Se nombra diciendo “nombre no metal-uro del no-metal”. Entre paréntesis se dice el número de oxidación del no-metal utilizando números romanos

Reglas de formulación

Los nombres de estas sustancias son de la clase “pentacloruro de fósforo”. Así que, se escribe primero el símbolo del no metal que se menciona en segundo lugar (es decir, después de la preposición “de”) y luego se escribe el símbolo del no metal que se menciona con la terminación –uro. Se colocan subíndices al lado de cada símbolo para conseguir que la suma de la parte positiva y de la parte negativa sea cero.

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

TABLA 10		
FÓRMULA	SISTEMÁTICA	De Stock
PCl ₅	Trifloruro de bromo	Cloruro de bromo (I)
IF ₇	Hexafloruro de azufre	Sulfuro de carbono (IV)
SI ₂	Tribromuro de arsénico	Sulfuro de arsénico (III)
NCl ₃	Tricloruro de boro	Fluoruro de bromo (I)
N ₂ S ₅	Tetrafluoruro de azufre	Fluoruro de silicio (IV)
SiS ₂	Tetracloruro de carbono	Fluoruro de arsénico (V)
IF ₃	Hexacloruro de selenio	Bromuro de selenio (IV)
TeI ₄	Monobromuro de yodo	Fluoruro de nitrógeno (III)
XeF ₂	Trisulfuro de tetrafósforo	Yoduro de carbono (IV)
As ₂ S ₃		

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE SUSTANCIAS FORMADAS POR TRES ELEMENTOS

9.-FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE HIDRÓXIDOS

Estos compuestos están formados por la unión de un catión y el anión hidróxido (OH)¹⁻. El catión suele ser de un metal (el número de oxidación con el que actúa es el habitual de los metales), pero también hay algún otro como el catión amonio (NH₄)¹⁺.

Reglas de nomenclatura

a) Sistemática

Se nombran utilizando “hidróxido de “ y seguidamente se nombra el catión. Se utilizan prefijos mono-, di-, tri-, etc. para indicar la cantidad de “hidróxido”. El prefijo mono- se puede suprimir siempre que no induzca a confusión.

b) De Stock

Se nombra diciendo “hidróxido del catión”. Entre paréntesis se dice el número de oxidación del metal utilizando números romanos (sólo si tiene más de uno).

Reglas de formulación

Se escribe primero el símbolo del catión y luego el del hidróxido. Se colocan subíndices al lado de cada símbolo para conseguir que la suma de la parte positiva y de la parte negativa sea cero. Hay que tener en cuenta que el grupo (OH) se encierra entre paréntesis y el subíndice se coloca fuera de éste. En caso de que el subíndice fuera 1, ni se escribe el número uno ni se escribe el paréntesis.

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

TABLA 11		
FÓRMULA	SISTEMÁTICA	De Stock
CsOH		
	Dihidróxido de níquel	
		Hidróxido de litio
KOH		
	Hidróxido de sodio	
		Hidróxido de calcio
Be(OH) ₂		
	Dihidróxido de magnesio	
		Hidróxido de mercurio (II)
Fe(OH) ₃		
	Dihidróxido de hierro	
		Hidróxido de cinc
AgOH		
	Dihidróxido de cobre	
		Hidróxido de plomo (IV)
Al(OH) ₃		
	Tetrahidróxido de titanio	
		Hidróxido de estaño (II)
NH ₄ OH		
	Dihidróxido de bario	
		Hidróxido de níquel (III)
Cd(OH) ₂		
	Trihidróxido de cromo	
		Hidróxido de cromo (II)
Au(OH) ₃		
	Hidróxido de rubidio	
		Hidróxido de vanadio (IV)
Mo(OH) ₃		
	Dihidróxido de platino	
		Hidróxido de ytrio
Ac(OH) ₃		
	Trihidróxido de bismuto	
		Hidróxido de indio
Mn(OH) ₃		

10.-FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE OXOANIONES

Los oxoaniones están formados por la unión del oxígeno con otro elemento y el conjunto tiene carga negativa. Este oxoanión se unirá a otro elemento químico. Si es hidrógeno, formará oxoácidos; y si es un catión, formará oxosales. Ejemplo de oxoanión: CO_3^{2-} .

Reglas de nomenclatura

a) Sistemática

Se utilizan prefijos mono-, di-, tri- etc, para indicar las cantidades de cada átomo. El nombre de la sustancia se construye de esta manera:

- Se dice la cantidad de oxígeno que existe y luego se escribe “oxo”
- Se escribe la cantidad que hay del elemento que acompaña al oxígeno, se dice el nombre de este elemento terminado en “-ato” y se escribe entre paréntesis su número de oxidación.
- Se debe añadir la palabra anión

Ejemplo resuelto

Nombre de SO_4^{2-} : anión tetraoxosulfato (VI).

b) Tradicional

Su amplia aceptación ha hecho que se acepten nombres tradicionales. Antes de escribir el nombre debes averiguar el número de oxidación del átomo que acompaña al oxígeno. Según el número de oxidación y el grupo de la tabla periódica en que esté el elemento, se usarán unos prefijos-sufijos u otros. El nombre estará formado por el nombre del elemento y los prefijos-sufijos que correspondan. En la tabla siguiente se muestran las distintas posibilidades:

Grupo 13		Grupo 14		Grupo 15		Grupo 16		Grupo 17	
Número oxidación	Terminación	Número oxidación	Terminación	Número oxidación	Terminación	Número oxidación	Terminación	Número oxidación	Terminación
+3	-ato	+4	-ato	+5	-ato	+6	-ato	+7	per-ato
		+2	-ito	+3	-ito	+4	-ito	+5	-ato
				+1	Hipo-ito	+2	Hipo-ito	+3	-ito
								+1	Hipo-ito

Ejemplos resueltos

a) Nombre de ClO_4^{1-} : en este caso el número de oxidación del cloro es +7 y está en el grupo 17, su nombre será “anión perclorato”.

b) Nombre de CO_3^{2-} : en este caso el número de oxidación del carbono es +4 y está en el grupo 14, así que su nombre será “anión carbonato”.

b.1) Uso de los prefijos orto-, meta-, di- (piro-).

Fíjate en las sustancias SiO_4^{4-} y SiO_3^{2-} , el silicio actúa en ambos casos con número de oxidación +4 y su terminación será -ato, ¿cómo diferenciar una de otra? Para esto se utilizan los prefijos orto- y meta-. Aquella de las dos que contiene más oxígeno será orto- y la otra meta-. La primera se llama anión ortosilicato y la segunda anión metasilicato. La costumbre ha hecho que cuando se quiere referir al orto-, este prefijo no se mencione; así, el SiO_4^{4-} es el “silicato” sin más. Esto hace que la confusión del principiante aumente.

Observa este oxoanión, $(\text{S}_2\text{O}_7)^{2-}$, el azufre actúa con número de oxidación +6 y como hay dos, llevará el prefijo di-, su nombre será “anión disulfato”. Estas sustancias suelen obtenerse por calentamiento de sus precursores por esto también se les llama piro-. Esta nomenclatura tiende a no usarse y sólo se mantiene para ciertos casos por costumbre.

Reglas de formulación

a) Te dan el nombre en forma sistemática y tienes que escribir la fórmula.

Se escribe primero el elemento que no es oxígeno y luego el oxígeno. Las cantidades de cada átomo vienen indicadas con prefijos mono-, di-, tri- etc. Se escribe la cantidad de cada átomo utilizando subíndices y se calcula la carga del conjunto teniendo en cuenta los números de oxidación de cada elemento. El oxígeno es siempre -2 y la del otro elemento deben decirla.

Ejemplo resuelto

Anión trioxonitrato (V), los átomos que forman este oxoanión son nitrógeno y oxígeno, “tri-” significa tres de oxígeno, el número (V) indica que el número de oxidación del nitrógeno es (+5); con estos datos construimos el oxoanión, $(N^{5+}O^{2-}_3)^{1-}$, finalmente NO_3^{1-} .

b) Te dan el nombre en forma tradicional y tienes que escribir la fórmula.

Todo es igual que si fuera sistemática. Sabes el número de oxidación del elemento que acompaña al oxígeno por su terminación y su grupo de la tabla periódica. La cantidad de oxígeno que debe haber es la mínima requerida para que el conjunto sea anión. Si tiene el prefijo orto- debes añadir un átomo más de oxígeno del mínimo necesario para los elementos de los grupos 13,14,15 y dos átomos más de oxígeno para los grupos 16 y 17.

Ejemplo resuelto

Anión sulfito, esta sustancia está hecha de azufre y oxígeno, el azufre está en el grupo 16 y la terminación te dice que su número de oxidación es +4, la cantidad de oxígeno que debe acompañar al azufre es de 3 átomos para que el conjunto sea un anión, $(S^{+4}O_3^{2-})^{2-}$, finalmente se escribe SO_3^{2-} .

Oxoaniones más importantes

b.1 Oxoaniones de los halógenos

Nº oxidación	Cloro	Bromo	Yodo
+1	$(ClO)^{1-}$ anión hipoclorito	$(BrO)^{1-}$ anión hipobromito	$(IO)^{1-}$ anión hipoyodito
+3	$(ClO_2)^{1-}$ anión clorito	$(BrO_2)^{1-}$ anión bromito	$(IO_2)^{1-}$ anión yodito
+5	$(ClO_3)^{1-}$ anión clorato	$(BrO_3)^{1-}$ anión bromato	$(IO_3)^{1-}$ anión yodato
+7	$(ClO_4)^{1-}$ anión perclorato	$(BrO_4)^{1-}$ anión perbromato	$(IO_4)^{1-}$ anión peryodato

b.2 Oxoaniones de nitrógeno y azufre

Nº oxidación	Nitrógeno	Nº oxidación	Azufre
+3	$(NO_2)^{1-}$ anión nitrito	+4	$(SO_3)^{2-}$ anión sulfito
+5	$(NO_3)^{1-}$ anión nitrato	+6	$(SO_4)^{2-}$ anión sulfato

b.3 Oxoaniones de fósforo y arsénico

Nº oxidación	Fósforo	Arsénico
+3	$(PO_3)^{3-}$ anión ortofosfito	$(AsO_3)^{3-}$ anión ortoarsenito
+5	$(PO_4)^{3-}$ anión ortofosfato o fosfato $(PO_3)^{1-}$ anión metafosfato $(P_2O_7)^{4-}$ anión difosfato o anión pirofosfato	$(AsO_4)^{3-}$ anión ortoarseniato $(As_2O_7)^{4-}$ anión diarseniato o piroarseinato

b.4 Oxoaniones de carbono y silicio

Nº oxidación	Carbono	Silicio
+4	$(CO_3)^{2-}$ anión carbonato	$(SiO_3)^{2-}$ anión metasilicato $(SiO_4)^{4-}$ anión ortosilicato o silicato

b.5 Otros oxoaniones: $(BO_3)^{3-}$ anión ortoborato, $(MnO_4)^{2-}$ anión manganato, $(MnO_4)^{1-}$ anión permanganato, $(CrO_4)^{2-}$ anión cromato, $(Cr_2O_7)^{2-}$ anión dicromato, $(SeO_4)^{2-}$ anión seleniato, $(TeO_4)^{2-}$ anión telurato, $(WO_4)^{2-}$ anión wolframato, $(MoO_4)^{2-}$ anión molibdato, $(ReO_4)^{1-}$ anión perrenato.

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA
Estudia los dos ejemplos resueltos y completa los demás.

TABLA 12							
Nombre: Anión tetraoxofosfato (V)				Nombre: Anión Tetraoxosulfato (VI)			
Fórmula: (PO₄)³⁻				Fórmula: (SO₄)²⁻			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
P	1	+5	+5	S	1	+6	+6
O	4	-2	-8	O	4	-2	-8
		SUMA	-3			SUMA	-2
Nombre: Anión Trioxosulfato (IV)				Nombre:			
Fórmula:				Fórmula: (BrO₃)¹⁻			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Nombre: Anión Trioxonitrato (V)				Nombre:			
Fórmula:				Fórmula: (NO₂)¹⁻			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Nombre: Anión Tetraxoclorato (VII)				Nombre:			
Fórmula:				Fórmula: (ClO₃)¹⁻			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Nombre: Anión monoxoyodato (I)				Nombre:			
Fórmula:				Fórmula: (SiO₄)⁴⁻			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Nombre: Anión trioxocarbonato (IV)				Nombre:			
Fórmula:				Fórmula: (MoO₄)²⁻			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Nombre: Anión tetraoxomanganato (VII)				Nombre:			
Fórmula:				Fórmula: (BrO₂)¹⁻			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Nombre: Anión heptaoxidifosfato (V)				Nombre:			
Fórmula:				Fórmula: (As₂O₇)⁴⁻			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	

Nombre: Anión heptaoxodicromato (VI)				Nombre:			
Fórmula:				Fórmula:(AsO₄)³⁻			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Nombre: Anión trioxosilicato (IV)				Nombre:			
Fórmula:				Fórmula:(BO₃)³⁻			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Nombre: Anión tetraoxoseleniato (VI)				Nombre:			
Fórmula:				Fórmula:(PO₂)¹⁻			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	
Nombre: Anión trioxovanadato (V)				Nombre:			
Fórmula:				Fórmula:(TiO₃)²⁻			
Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación	Átomos	¿cuántos?	Nº oxidación	Multiplicación
		SUMA				SUMA	

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

TABLA 13			
Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
(CO ₃) ²⁻			Anión fosfato
(SiO ₃) ²⁻			Anión ortoarsenito
(ClO) ¹⁻			Anión metafosfato
(NO ₂) ¹⁻			Anión yodato
(SO ₃) ²⁻			Anión ortoarseniato
(BrO) ¹⁻			Anión ortofosfito
(PO ₃) ¹⁻			Anión ortosilicato
(Cr ₂ O ₇) ²⁻			Anión perbromato
(ClO ₂) ¹⁻			Anión ortoborato
(P ₂ O ₇) ⁴⁻			Anión pirofosfato
(As ₂ O ₇) ⁴⁻			Anión nitrato
(CrO ₄) ⁻²			Anión sulfato
(IO ₂) ¹⁻			Anión bromato
(MnO ₄) ¹⁻			Anión clorato
(ClO ₄) ¹⁻			Anión manganato
(IO ₄) ¹⁻			Anión molibdato
(SeO ₄) ²⁻			Anión wolframato

11.-FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE OXOÁCIDOS

Cuando al oxoanión le acompaña hidrógeno (H^+) hasta que hacer que el conjunto sea neutro se obtienen los oxoácidos.

Reglas de nomenclatura

a) Sistemática

Se nombra el oxoanión y luego se añade “de hidrógeno” (no se dice con prefijos la cantidad de hidrógenos que hay: Por ejemplo: H_2SO_4 , es el tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno).

b) Funcional o de Stock

Se utiliza la palabra “ácido”, luego nombre del oxoanión al cual se le ha cambiado la terminación –ato por la terminación –ico. Por ejemplo: H_2SO_4 , es el ácido tetraoxosulfúrico (VI).

c) Tradicional

Se aplican aquí las reglas que ya vimos en los oxoaniones. Antes de escribir el nombre se debe averiguar el número de oxidación del átomo que acompaña al oxígeno. Según el número de oxidación y el grupo de la tabla periódica en que esté el elemento se utilizarán unos prefijos-sufijos u otros. El nombre estará formado por la palabra “ácido” más el nombre del elemento con los prefijos-sufijos que correspondan. En la tabla siguiente se muestran las distintas posibilidades:

<i>Grupo 13</i>		<i>Grupo 14</i>		<i>Grupo 15</i>		<i>Grupo 16</i>		<i>Grupo 17</i>	
Número oxidación	Terminación	Número oxidación	Terminación	Número oxidación	Terminación	Número oxidación	Terminación	Número oxidación	Terminación
+3	-ico	+4	-ico	+5	-ico	+6	-ico	+7	per-ico
		+2	-oso	+3	-oso	+4	-oso	+5	-ico
				+1	Hipo-oso	+2	Hipo-oso	+3	-oso
								+1	Hipo-oso

Ejemplos resueltos

a) Nombre de $HClO_3$: en este caso el número de oxidación del cloro es +5 y está en el grupo 17, su nombre será ácido clórico

b) Nombre de HNO_3 : en este caso el número de oxidación del nitrógeno es +5 y está en el grupo 15, así que su nombre será ácido nítrico

c.1) Uso de los prefijos orto-, meta-, di- (piro-).

Estos prefijos tienen el mismo uso que para los oxoaniones, ya que estas sustancias no son más que un oxoanión más hidrógeno.

La nomenclatura tradicional no es la recomendada, sin embargo, debido a su uso habitual debe conocerse. Algunos de estos ácidos son inestables; así que muchos de ellos no tienen existencia real o ésta es muy efímera.

Oxoácidos más importantes

c.2 Oxoácidos de los halógenos

Nº oxidación	Cloro	Bromo	Yodo
+1	$HClO$ ácido hipocloroso	$HBrO$ ácido hipobromoso	HIO ácido hipoyodoso
+3	$HClO_2$ ácido cloroso	$HBrO_2$ ácido bromoso	HIO_2 ácido yodoso
+5	$HClO_3$ ácido clórico	$HBrO_3$ ácido brómico	HIO_3 ácido yódico
+7	$HClO_4$ ácido perclórico	$HBrO_4$ ácido perbrómico	HIO_4 ácido peryódico

c.3 Oxoaniones de nitrógeno y azufre

Nº oxidación	Nitrógeno	Nº oxidación	Azufre
+3	HNO ₂ ácido nitroso	+4	H ₂ SO ₃ ácido sulfuroso
+5	HNO ₃ ácido nítrico	+6	H ₂ SO ₄ ácido sulfúrico

c.4 Oxoaniones de fósforo y arsénico

Nº oxidación	Fósforo	Arsénico
+1	H ₃ PO ₂ ácido hipofosforoso	
+3	H ₃ PO ₃ ácido ortofosforoso	H ₃ AsO ₃ ácido ortoarsenioso
+5	H ₃ PO ₄ ácido ortofosfórico HPO ₃ ácido metafosfórico H ₄ P ₂ O ₇ ácido difosfórico o ácido pirofosfórico	H ₃ AsO ₄ ácido ortoarsénico H ₄ As ₂ O ₇ ácido diarsénico o piroarsénico

c.5 Oxoaniones de carbono y silicio

Nº oxidación	Carbono	Silicio
+4	H ₂ CO ₃ ácido carbónico	H ₂ SiO ₃ ácido metasilícico H ₄ SiO ₄ ácido ortosilícico

c.6 Otros oxoácidos: H₃BO₃ ácido ortobórico, H₂MnO₄ ácido mangánico, HMnO₄ ácido permangánico, H₂CrO₄ ácido crómico, H₂Cr₂O₇ ácido dicrómico, H₂SeO₄ ácido selénico, H₂TeO₄ ácido telurico, H₂WO₄ ácido wolfrámico, H₂MoO₄ ácido molibídico

Reglas de formulación

De cualquiera de las formas que te den el nombre, se escribe primero el hidrógeno y luego el oxoanión. Debe haber tantos hidrógenos como sea necesario para que el conjunto sea neutro.

Ejemplos resueltos

a) Ácido tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno: tetra-(tiene 4 átomos de oxígeno), sulfato (VI)-(el azufre tiene número de oxidación +6), H⁺H⁺(S⁶⁺O₄³⁻)²⁻, H₂SO₄.

b) Ácido trioxonítrico (V): tri-(tiene 3 átomos de oxígeno), nítrico (V)-(el nitrógeno tiene número de oxidación +5), H⁺(N⁵⁺O₃²⁻)¹⁻, HNO₃.

c) Ácido ortofosfórico: fosfórico-(el fósforo tiene número de oxidación +5), orto-(debo añadir un átomo más de oxígeno de los necesarios para construir el anión), H⁺H⁺H⁺(P⁵⁺O₄²⁻)³⁻, H₃PO₄.

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

TABLA 14		
Fórmula	Sistemática	Funcional
H ₂ CO ₃		
H ₂ SiO ₃		
HClO		
HNO ₂		
H ₂ SO ₃		
HBrO		
HPO ₃		
H ₂ Cr ₂ O ₇		
HClO ₂		
H ₃ PO ₂		
H ₄ As ₂ O ₇		
H ₂ CrO ₄		
HIO ₂		
HMnO ₄		
HClO ₄		
HIO ₄		
H ₂ SeO ₄		
	Tetraoxofosfato (V) de hidrógeno	
		Ácido trioxoarsénico (III)
	Dioxofosfato (I) de hidrógeno	
		Ácido trioxoyódico (V)
	Tetraoxoarseniato (V) de hidrógeno	
		Ácido trioxofosfórico (III)
	Tetraoxosilicato (IV) de hidrógeno	
		Ácido tetraoxobromico (VII)
	Trioxoborato (III) de hidrógeno	
		Ácido heptaoxidifosfórico (V)
	Trioxonitrato (V) de hidrógeno	
		Ácido tetraoxosulfúrico (VI)
	Trioxobromato (V) de hidrógeno	
		Ácido trioxoclorico (V)
	Tetraoxomanganato (VI) de hidrógeno	
		Ácido tetraoxomolibdico (VI)

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

TABLA 15			
Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
H ₂ CO ₃			Ácido fosfórico
H ₂ SiO ₃			Ácido ortoarsenioso
HClO			Ácido hipofosforoso
HNO ₂			Ácido yódico
H ₂ SO ₃			Ácido ortoarsénico
HBrO			Ácido ortofosforoso
HPO ₃			Ácido ortosilícico
H ₂ Cr ₂ O ₇			Ácido perbromico
HClO ₂			Ácido ortobórico
H ₃ PO ₂			Ácido pirofosfórico
H ₄ As ₂ O ₇			Ácido nítrico
H ₂ CrO ₄			Ácido sulfúrico
HIO ₂			Ácido bromico
HMnO ₄			Ácido clórico
HClO ₄			Ácido mangánico
HIO ₄			Ácido molibdico
H ₂ SeO ₄			Ácido wolfrámico

12.-FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE OXOSALES

Cuando al oxoanión le acompaña un catión, hasta hacer que el conjunto sea neutro, se obtienen las oxosales.

Reglas de nomenclatura

a) Sistemática

Hay dos posibilidades: a) Se nombra el oxoanión y luego se añade el nombre del catión. Por ejemplo: Cu_2SO_4 , es el tetraoxosulfato (VI) de cobre (I). Esta forma es la que aquí usaremos b) Se usan prefijos bis-, tris-, tetrakis-, etc. para decir las cantidades del oxoanión y los prefijos di-, tri-, tetra-, etc. para decir las cantidades del catión. Entonces no se dice entre paréntesis ningún número de oxidación. Por ejemplo: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, es el tristetraoxosulfato de dialuminio.

b) Tradicional (para el oxoanión)

El oxoanión se nombra de forma tradicional y se añade “de nombre del catión”, igual que de la forma sistemática. Por ejemplo: Cu_2SO_4 , es el sulfato de cobre (I).

Reglas de formulación

Se escribe primero el catión y luego el oxoanión. Las cantidades de cada uno deben ser tales que el conjunto sea neutro. Por ejemplo: $\text{Na}^+\text{Na}^+(\text{SO}_4)^{2-}$, Na_2SO_4 .

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

TABLA 16		
Fórmula	Sistemática	Tradicional (para el oxoanión)
Li_2CO_3		
$\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3$		
NH_4ClO		
$\text{Cu}(\text{NO}_2)_2$		
PbSO_3		
$\text{Sn}(\text{BrO})_2$		
KPO_3		
NiCr_2O_7		
$\text{Zn}(\text{ClO}_2)_2$		
Rb_3PO_4		
$\text{Ca}_2\text{As}_2\text{O}_7$		
Ag_2CrO_4		
CsIO_2		
$\text{Be}(\text{MnO}_4)_2$		
AuClO_4		
$\text{Fe}(\text{IO}_4)_2$		
MgSeO_4		
	Tetraoxofosfato (V) de sodio	
		Ortoarsenito de níquel (II)
	Trioxofosfato (V) de oro (I)	
		Yodato de sodio
	Tetraoxoarseniato (V) de cobre (II)	
		Ortofosfito de plata
	Tetraoxosilicato (IV) de potasio	
		Perbromato de aluminio
	Trioxoborato (III) de litio	
		Pirofosfato de platino (IV)
	Trioxonitrato (V) de hierro (III)	
		Sulfato de estaño (II)
	Trioxobromato (V) de bario	
		Clorato de manganeso (II)
	Tetraoxomanganato (VI) de amonio	
		Molibdato de níquel (II)
	Tetraoxowolframato (VI) de cobalto (III)	
		Telurato de calcio
	Tetraoxoseleniato (VI) de plomo (IV)	
		Sulfito de cobre (II)
	Tetraoxoclorato (VII) de cesio	

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

Escribe en cada casilla el oxocompuesto que resulta de unir ambas partes (guíate por el ejemplo).

TABLA 17												
	(ClO) ¹⁻	(ClO ₂) ¹⁻	(ClO ₃) ¹⁻	(ClO ₄) ¹⁻	(BrO) ¹⁻	(BrO ₂) ¹⁻	(BrO ₃) ¹⁻	(BrO ₄) ¹⁻	(IO) ¹⁻	(IO ₂) ¹⁻	(IO ₃) ¹⁻	(IO ₄) ¹⁻
Ni ²⁺	Ni(ClO) ₂											
Cu ²⁺												
Al ³⁺												
Sn ²⁺												
Ag ¹⁺												
Sc ³⁺												
Mg ²⁺												
Co ²⁺												
K ¹⁺												

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

Debes escribir la fórmula. El nombre puede estar escrito en cualquiera de las distintas formas posibles.

TABLA 18						
	Hierro (II)	Cromo (III)	Calcio	Cesio	Plomo (IV)	Cadmio
Tetraoxobromato (VII) de	Fe(BrO ₄) ₃					
Perclorato de						
Hipoyodito de						
Trioxobromato (V) de						
Bromito de						
Clorato de						
Peryodato de						
Trioxoyodato (V) de						
Monooxoclorato (I) de						
Dioxoclorato (III) de						
Monooxobromato (I) de						
Yodito de						

EJERCICIOS DE REPASO

EJERCICIOS DE REPASO-1
COMPLETA LA TABLA CON EL NOMBRE O LA FÓRMULA

TABLA 19		
Fórmula	Sistemática	Stock/Tradicional/Otros
AcBr ₃		
	Trioxobromato (V) de aluminio	
		Cloruro de amonio
Ba ₃ (AsO ₄) ₂		
	Heptaoxodiarseniato (V) de hidrógeno	
		Óxido de berilio
Bi(OH) ₃		
	Hexahidruro de diboro	
		Nitrato de cadmio
SbH ₃		
	Pentafluoruro de bromo	
		Metaborato de calcio
CO		
	Trioxoyodato (V) de cesio	
		Ácido perclórico
CrPO ₄		
	Tetraoxofosfato (V) de cobalto (III)	
		Carbonato de cobre (II)
GaAs		
	Disulfuro de germanio	
		Óxido de oro (III)
HfCl ₄		
	Monofosfuro de indio	
		Ácido yódico
Ir ₂ (SO ₄) ₃		
	Trioxofosfato (V) de hierro (II)	
		Nitrato de lantano
PbCO ₃		
	Heptaoxodicromato (VI) de litio	
		Nitrito de magnesio
Mn ₂ P ₂ O ₇		
	Monóxido de mercurio	
		Óxido de molibdeno (V)
NiSO ₃		
	Trióxido de diniobio	
		Cloruro de osmio (II)
PdI ₂		
	Tetrafósforo	
		Hidróxido de platino (II)
KMnO ₄		
	Heptaóxido de direnio	
		Sulfato de rodio (III)
Rb ₂ CrO ₄		

EJERCICIOS DE REPASO-2
COMPLETA LA TABLA CON EL NOMBRE O LA FÓRMULA

TABLA 20		
Fórmula	Sistemática	Stock/Tradicional/Otros
RuCl ₄		
	Trihidróxido de escandio	
		Seleniuro de hidrógeno
Si ₂ I ₆		
	Trioxosulfato (IV) de plata	
		Hipoclorito de sodio
Sr ₂ SiO ₄		
	Difosfuro de triplatino	
		Cloruro de polonio (IV)
K ₃ AsO ₃		
	Trióxido de direnio	
		Sulfato de rodio (III)
RuS ₂		
	Trioxoseleniato (IV) de hidrógeno	
		Óxido de tántalo (V)
S ₈		
	Tetraoxotelurato (VI) de hidrógeno	
		Carbonato de talio (I)
SnO		
	Dihidruro de titanio	
		Óxido de wolframio (VI)
V ₂ O ₅		
	Trifluoruro de xenon	
		Hidróxido de ytrio
ZnSiO ₃		
	Disiliciuro de circonio	
		Óxido de actinio
Al(PO ₃) ₃		
	Hidróxido de amonio	
		Cloruro de bario
AsI ₅		
	Trioxocarbonato (IV) de berilio	
		Ortofosfato de bismuto (III)
B ₂ Se ₃		
	Bromuro de hidrógeno	
		Ácido bromhídrico
CdSO ₄		
	Pentayoduro de antimonio	
		Carbonato de calcio
C ₂ O ₃		
	Monoóxido de dicesio	
		Óxido de cloro (VII)
Cr(OH) ₂		

EJERCICIOS DE REPASO-3

Escribe el nombre de las siguientes sustancias. Utiliza cualquiera de las formas que conozcas.

TABLA 21	
Nombre	Nombre
BeO	ZnH ₂
MgO	FeH ₂
CaO	FeH ₃
SrO	CuH
BaO	CaH ₂
Y ₂ O ₃	HCl
Sc ₂ O ₃	HBr
La ₂ O ₃	HF
TiO ₂	HI
VO ₂	H ₂ S
V ₂ O ₅	BH ₃
Fe ₂ O ₃	CH ₄
FeO	NH ₃
Cu ₂ O	PH ₃
CuO	BCl ₃
Ag ₂ O	NCl ₅
ZnO	N ₂ S ₅
B ₂ O ₃	SF ₄
Al ₂ O ₃	SiF ₄
CO	CS ₂
CO ₂	PCl ₃
SiO ₂	SiS ₂
SnO	CCl ₄
SnO ₂	PF ₅
PbO	NaCl
PbO ₂	NaF
N ₂ O	CaS
NO	KBr
NO ₂	MgS
N ₂ O ₅	NiS
P ₂ O ₃	Cu ₂ S
P ₂ O ₅	CuS
SO	Fe ₂ S ₃
SO ₂	CaCl ₂
SO ₃	CaBr ₂
SeO ₂	ZnCl ₂
SeO ₃	Ag ₂ S
Cl ₂ O	AgBr
Cl ₂ O ₃	KI
Cl ₂ O ₅	SnI ₄
Cl ₂ O ₇	PbS
I ₂ O ₅	PbCl ₄
I ₂ O ₇	Hg ₂ Cl ₂

EJERCICIOS DE REPASO-4

Escribe el nombre de las siguientes sustancias. Utiliza cualquiera de las formas que conozcas.

TABLA 22	
Nombre	Nombre
NiCl ₂	Cu ₂ SO ₄
TiBr ₄	ZnSO ₄
CsOH	Rb ₂ SO ₄
Ni(OH) ₂	Y ₂ (SO ₄) ₃
LiOH	Ag ₂ SO ₄
KOH	CdSO ₄
NaOH	Sn(NO ₃) ₂
Ca(OH) ₂	CsNO ₃
Be(OH) ₂	Ba(NO ₃) ₂
Mg(OH) ₂	La(NO ₃) ₃
Fe(OH) ₃	Mg(NO ₃) ₂
Fe(OH) ₂	Pb(NO ₃) ₂
Zn(OH) ₂	Ca ₃ (PO ₄) ₃
AgOH	Na ₃ PO ₄
Cu(OH) ₂	K ₃ PO ₄
Pb(OH) ₄	FePO ₄
Al(OH) ₃	Sn ₃ (PO ₄) ₂
H ₂ CO ₃	Zn ₃ (PO ₄) ₂
H ₂ SO ₄	Ag ₃ PO ₄
HNO ₃	Pb(ClO ₄) ₂
H ₃ PO ₄	KClO ₄
HClO ₄	KBrO ₃
HClO ₃	Au(BrO ₃) ₃
HClO ₂	Al(IO ₂) ₃
HClO	Sn(IO ₂) ₂
H ₂ SO ₃	NaClO
H ₂ SiO ₃	KNO ₂
H ₄ SiO ₄	Co(NO ₂) ₃
HBrO ₄	Li ₃ AsO ₄
HBrO ₃	K ₄ SiO ₄
HBrO	Na ₃ BO ₃
H ₃ AsO ₄	Na ₂ SiO ₃
HPO ₃	KMnO ₄
H ₃ PO ₂	K ₂ Cr ₂ O ₇
H ₄ P ₂ O ₇	(NH ₄) ₂ CrO ₄
Li ₂ CO ₃	PbCO ₃
BeCO ₃	CaSeO ₄
Al ₂ (CO ₃) ₃	FePO ₄
K ₂ CO ₃	CoAsO ₃
Cr ₂ (CO ₃) ₃	Li ₄ As ₂ O ₇
FeCO ₃	NaBO ₂
NiCO ₃	SnSO ₃
CuSO ₄	K ₂ WO ₄

EJERCICIOS DE REPASO-5

Escribe la fórmula de cada sustancia. El nombre está escrito en cualquiera de las maneras posibles.

TABLA 23			
Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
	Dióxido de nitrógeno		Amoniacó
	Hidruro de calcio		Dinitrógeno (nitrógeno molecular)
	Hidróxido de sodio (sosa cáustica)		Cloruro de níquel (II)
	Fluoruro sódico		Ácido sulfúrico
	Permanganato potásico		Tetraoxosulfato (VI) de cobre (II)
	Ácido clorhídrico		Pentacloruro de fósforo
	Sulfuro de sodio		Ácido sulfhídrico
	Heptaóxodifosfato (V) de cobalto (III)		Trioxovanadato (V) de amonio
	Metano		Ortoarseniato de sodio
	Óxido de magnesio		Hidróxido de hierro (III)
	Monóxido de hierro		Trióxido de dicobalto
	Carbonato de plata		Nitrato de aluminio
	Sulfato de hierro (II)		Carbonato de plomo (II)
	Nitrito de amonio		Dicloruro de berilio
	Tetrafósforo		Ortosilicato de magnesio
	Ácido fosfórico		Ácido nítrico
	Metafosfato de estaño (II)		Tetraoxomolibdato (VI) de platino
	Sulfato de oro (III)		Trifluoruro de xenón
	Cloruro de sodio		Sulfito de aluminio
	Óxido de dilitio		Hidruro de níquel (II)
	Carbonato de mercurio (II)		Hidróxido de cinc
	Nitrito de sodio		Trioxoarseniato (V) de cesio
	Dióxido de plomo		Monóxido de carbono
	Dióxido de silicio		Metasilicato de rubidio
	Yoduro de estaño (IV)		Trióxido de azufre
	Tetraoxowolframato (VI) de hierro (II)		Ácido perclórico
	Tetraoxofosfato (V) de calcio		Trioxofosfato (V) de sodio
	Dióxido de selenio		Trióxido de dilantano
	Disulfuro de carbono		Tetracloruro de carbono
	Tetrahidruro de circonio		Óxido de cloro (V)
	Tetraoxorenato (VII) de cobalto (II)		Disulfuro de iridio
	Trióxido de dimanganeso		Dicromato de potasio
	Pentacloruro de niobio		Monofosfuro de titanio
	Trioxocarbonato (IV) de ytrio		Tetraoxosilicato (IV) de circonio
	Peryodato de amonio		Bromuro de cobre (I)
	Óxido de aluminio		Sulfato de bario
	Nitrato de cobre (II)		Carbonato de hierro (II)
	Bromuro de cromo (III)		Sulfato de cadmio
	Trihróxido de bismuto		Nitrito de cesio
	Hidróxido de calcio		Dioxoborato (III) de cobre (II)
	Trioxonitrato (V) de indio		Clorato de amonio
	Hipoclorirto de sodio		Bromato de potasio
	Sulfuro de disodio		Dihidróxido de estroncio

EJERCICIOS DE REPASO-6

Este ejercicio se propone para que aprendas de los errores. La fórmulas y los nombres están mal escritos. Debes decir dónde se ha cometido el error y tienes que corregirlo.

TABLA 24	
Fórmula o nombre	Solución
ClH	El hidrógeno se escribe primero; HCl
H ₂ F	El subíndice 2 no es correcto. Debe ser 1; HF
N ₃ H	
H ₄ C	
Cloruro de hidrógeno (I)	
Bromuro (I) de hidrógeno	
SiH ₂	
H ₂ Ca	
Hidruro de hierro (V)	
Tetrahidruro de níquel	
Dihidruro de hierro (II)	
Hidruro de magnesio (II)	
H ₂ Be	
Dihidruro de azufre	
IH	
B ₃ H	
AsH ₃	
ClNa	
Fluoruro de litio (I)	
Tetraoxosulfato de cobre	
Óxido de carbono	
Cu ₃ (SO ₄) ₂	
Pb ₂ O ₄	
Pentacloruro de fósforo (V)	
Trióxido de aluminio (III)	
AgCO ₂	
BrLi	
PO ₄ H ₃	
Sn ₂ O ₄	
Al ₃ (PO ₄) ₃	
Ortotetraoxofosfato (V) de calcio (II)	
Óxido de sodio (I)	
Fe(ClO ₃) ₄	
Ca ₂ S ₂	
Nitrato (V) de hidrógeno	
Fe(CO ₃) ₃	
Ácido yodhídrico de hidrógeno	
Anión cobalto (II)	
Catión sulfuro	
Bromuro de plomo	
S ₂ O ₆	
H ₅ NO ₂	
Au(NO ₃) ₄	
OZn	
SAg ₂	
Amonio de cloruro	
Hidrógeno de sulfato (V)	
Trescloruro de aluminio	
Tetrayodo de carbono	
Azufruro de potasio	

AMPLIACIÓN

13.-FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE PERÓXIDOS

Hasta ahora siempre habíamos supuesto que el número de oxidación del oxígeno es -2 . Existen algunos compuestos binarios del oxígeno donde surgen números de oxidación anómalos, debemos sospechar entonces que estamos ante peróxidos.

Los peróxidos no son sustancias muy numerosas y están formadas por la unión del anión peróxido, O_2^{2-} , y un metal o el hidrógeno.

Reglas de nomenclatura

a) Sistemática

Se nombran igual que los óxidos, utilizando prefijos numerales para decir las cantidades presentes de cada uno de los átomos.

Ejemplo resuelto

Escribe el nombre de: H_2O_2 , dióxido de dihidrógeno.

b) Tradicional

Se nombran utilizando la palabra peróxido seguido del nombre del catión metálico o del hidrógeno. En el ejemplo anterior se llamaría “peróxido de calcio”

Reglas de formulación

Se escribe primero símbolo del elemento químico que está unido al oxígeno y luego el del oxígeno. Se colocan subíndices al lado de cada símbolo para conseguir que la suma de parte positiva y parte negativa sea cero. El subíndice 2 del oxígeno no debe simplificarse nunca.

Ejemplo resuelto

Fórmula del peróxido de calcio: $Ca^{2+}O_2^{2-}$, se escribe finalmente CaO_2 .

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

TABLA 25		
FÓRMULA	SISTEMÁTICA	TRADICIONAL
Na_2O_2		Peróxido de litio
K_2O_2	Dióxido de magnesio	
SrO_2		Peróxido de hidrógeno
CaO_2	Dióxido de bario	
Rb_2O_2		Peróxido de cesio
CuO_2		Peróxido de plata
	Dióxido de cinc	

14.-FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE SALES ÁCIDAS

Los ácidos que contienen más de un hidrógeno pueden formar distintos aniones por pérdida sucesiva de H^+ . Por ejemplo, el H_2S puede formar HS^- y S^{2-} . Cuando el anión HS^- se une a cualquier catión, forma una sal que se denomina ácida. Esta sal contiene un hidrógeno más que potencialmente podría perder.

Reglas de nomenclatura

a) Sistemática

Se comienza nombrando al anión, empezando con la palabra “hidrógeno” y diciendo cuántos contiene (mono, di...recuerda que el sufijo mono- se puede suprimir), se continúa nombrando el anión de forma sistemática y finalmente se añade el nombre del catión. Ejemplo: NaH_2PO_4 , dihidrógenofosfato (V) de sodio.

b) Tradicional

Este caso es igual que la sistemática, sólo que el anión se nombra de forma tradicional.

Ejemplo: NaH_2PO_4 , dihidrógenofosfato de sodio.

Es de uso muy extendido llamar al anión $(HCO_3)^-$ bicarbonato.

Reglas de formulación

Primero se escribe el catión y luego el anión que contiene uno o más hidrógenos. De ambos debe haber cantidad adecuada para que la sal resulte neutra. Ejemplo: Ca^{2+} y HS^- , forma $Ca(HS)_2$.

COMPLETA LAS TABLAS

TABLA 26

Fórmula	Anión que se forma al perder		
	Un H^+	Dos H^+	Tres H^+
H_3PO_4			
H_2SO_4			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
H_2CO_3			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
H_2S			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

TABLA 27

Fórmula	Sistemática	Tradicional (anión)
LiH_2PO_4		
		Bicarbonato de sodio
	Dihidrógenotetraoxofosfato (V) de calcio	
$MgHPO_4$		
		Hidrógenoarseniato de hierro (II)
	Hidrógenotrioxoseleniato (IV) de plomo (II)	
$Al(H_2PO_4)_3$		
		Hidrógenosulfato de sodio
	Monohidrógenosulfuro de cobalto (II)	
K_2HPO_4		
		Bicarbonato de plomo (II)
	Hidrógenotrioxosulfato (IV) de potasio	
$Ca(HSO_4)_2$		
		Dihidrógenofosfato de níquel (III)
	Dihidrógenotrioxoarseniato (III) de cinc	