

FORMULACIÓN INORGÁNICA (II)

[Normas establecidas por la IUPAC (International Union of Pure Applied Chemistry)]

OXOÁCIDOS

Los oxoácidos son compuestos ternarios (tienen tres elementos químicos diferentes) formados por un elemento no metálico, principalmente, por oxígeno y por hidrógeno. También hay oxoácidos formados con metales de transición como son el CROMO y el MANGANESO.

En este tipo de compuestos, el hidrógeno actúa siempre con número de oxidación +1, el oxígeno con número de oxidación -2 y el elemento no metálico o metálico (Cr, Mn), con número de oxidación positivo.

Los oxoácidos tienen la siguiente fórmula general y hay que respetar el orden de los elementos, es decir, primero se escribe el hidrógeno, luego el elemento no metálico/metálico y por último, el oxígeno.



Los subíndices a, b y c nos indican el número de átomos que hay de cada elemento químico en el compuesto.

FORMULACIÓN

1. Se formula el óxido del no metal/metál correspondiente, o bien, el haluro de oxígeno si el elemento no metálico es del grupo 17
2. A dicho óxido se le suma una molécula de agua
3. Se ordenan los elementos respetando el orden (H, X, O) y a cada elemento químico se le pone el subíndice correspondiente de sumar los átomos totales, que de dicho elemento, existen en el óxido y en la molécula de agua
4. Si se pueden simplificar los subíndices, se simplifican.

Primer ejemplo: queremos formular el oxoácido de azufre actuando el azufre con número de oxidación +6

1. Formulamos el óxido: $\text{S}_2\text{O}_6 \rightarrow \text{SO}_3$
2. Se suma una molécula de agua: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
4. En este caso, no podemos simplificar porque los subíndices son 2, 1 y 4 respectivamente. Por tanto, el compuesto es **H_2SO_4 (el azufre está en el grupo 16)**

Segundo ejemplo: queremos formular el oxoácido de carbono actuando el carbono con número de oxidación +4

1. Formulamos el óxido: $\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{CO}_2$
2. Se suma una molécula de agua: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
4. En este caso, no podemos simplificar porque los subíndices son 2, 1 y 3 respectivamente. Por tanto, el compuesto es **H_2CO_3 (el carbono está en el grupo 14)**

Tercer ejemplo: queremos formular el oxoácido de nitrógeno actuando el nitrógeno con número de oxidación +5

1. Formulamos el óxido: N_2O_5
2. Se suma una molécula de agua: $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{N}_2\text{O}_6$
4. En este caso, sí podemos simplificar porque los subíndices son 2, 2 y 6 respectivamente. Por tanto, si dividimos todos entre dos, el compuesto que queda es **HNO_3 (el nitrógeno está en el grupo 15)**

Cuarto ejemplo: queremos formular el oxoácido de cloro actuando el cloro con número de oxidación +7

1. Formulamos el haluro de oxígeno: O_7Cl_2
2. Se suma una molécula de agua: $\text{O}_7\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{O}_7\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_8$
4. En este caso, sí podemos simplificar porque los subíndices son 2, 2 y 8 respectivamente. Por tanto, si dividimos todos entre dos, el compuesto que queda es **HClO_4 (el cloro está en el grupo 17)**

Quinto ejemplo: queremos formular el oxoácido de cromo actuando el cromo con número de oxidación +6

1. Formulamos el óxido: $\text{Cr}_2\text{O}_6 \rightarrow \text{CrO}_3$
2. Se suma una molécula de agua: $\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CrO}_4$
4. En este caso, no podemos simplificar porque los subíndices son 2, 1 y 4 respectivamente. Por tanto, el compuesto es **H_2CrO_4**

REGLA PARA OBTENER LA FÓRMULA

Esta regla la podemos utilizar cuando nos pidan formular los oxoácidos de algunos elementos de los **grupos 14, 15, 16 y 17**. Concretamente nos servirá para los elementos **C, N, S, Se, Te, Cl, Br, I**.

Si X pertenece a un grupo par → Fórmula típica H_2XO_n , siendo “n” el número de átomos de oxígeno. Dicho valor puede calcularse de forma rápida con la siguiente ecuación:

$$n = (\text{n.o. de X} + 2) / 2$$

Si X pertenece a un grupo impar → Fórmula típica HXO_n , siendo “n” el número de átomos de oxígeno. Dicho valor puede calcularse de forma rápida con la siguiente ecuación:

$$n = (\text{n.o. de X} + 1) / 2$$

Veamos un ejemplo de cada grupo:

- Grupo 14 (grupo par): Para el carbono actuando con número de oxidación +4
 H_2CO_n $n = (4+2)/2 = 3$ H_2CO_3
- Grupo 15 (grupo impar): Para el nitrógeno actuando con número de oxidación +5
 HNO_n $n = (5+1)/2 = 3$ HNO_3
- Grupo 16 (grupo par): Para el azufre actuando con número de oxidación +6
 H_2SO_n $n = (6+2)/2 = 4$ H_2SO_4
- Grupo 17 (grupo impar): Para el cloro actuando con número de oxidación +7
 $HClO_n$ $n = (7+1)/2 = 4$ $HClO_4$

NÚMEROS DE OXIDACIÓN		EJEMPLOS
GRUPO 14 (C)	(+2)	H_2CO_2
	(+4)	H_2CO_3
GRUPO 15 (N)	(+3)	HNO_2
	(+5)	HNO_3
GRUPO 16 (S, Se, Te)	(+2)	H_2XO_2
	(+4)	H_2XO_3
	(+6)	H_2XO_4
GRUPO 17 (Cl, Br, I)	(+1)	HXO
	(+3)	HXO_2
	(+5)	HXO_3
	(+7)	HXO_4

REGLA GENERAL PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE OXIDACIÓN DEL METAL/NO METAL:

Los oxoácidos son compuestos nuestros, por tanto, si multiplicamos el número de oxidación de cada elemento químico por el número de átomos correspondientes e indicados en la fórmula del compuesto, la suma total debe ser igual a cero.

No debemos olvidar que en este tipo de compuestos el hidrógeno siempre actúa con +1 y el oxígeno con -2.

Por ejemplo, para el compuesto H_2SO_4 sabemos que el número de oxidación del azufre es +6 (visto en ejemplos anteriores). Vamos a utilizar esta sustancia para comprobar que la suma total, a la que me he referido antes, es cero.

$$\begin{aligned} & \text{H}_2\text{SO}_4 \\ & (+1)*2 \text{ átomos de H} + (+6)*1 \text{ átomo de S} + (-2)*4 \text{ átomos de O} \\ & (+2) + (+6) + (-8) = 0 \end{aligned}$$

Ahora, imaginemos que nos dan la fórmula HNO_2 . ¿Cuál es el número de oxidación del nitrógeno?

$$\begin{aligned} & \text{HNO}_2 \\ & (+1)*1 \text{ átomo de H} + (x)*1 \text{ átomo de N} + (-2)*2 \text{ átomos de O} \\ & (+1) + x + (-4) = 0 \\ & 1 + x - 4 = 0 \\ & x - 3 = 0 \\ & x = 3 \end{aligned} \quad \text{El número de oxidación del nitrógeno es +3}$$

Otro ejemplo, nos dan la fórmula HMnO_4 . ¿Cuál es el número de oxidación del manganeso?

$$\begin{aligned} & \text{HMnO}_4 \\ & (+1)*1 \text{ átomo de H} + (x)*1 \text{ átomo de Mn} + (-2)*4 \text{ átomos de O} \\ & (+1) + x + (-8) = 0 \\ & 1 + x - 8 = 0 \\ & x - 7 = 0 \\ & x = 7 \end{aligned} \quad \text{El número de oxidación del manganeso es +7}$$

NOMENCLATURA

- **CLÁSICA:** Sigue el siguiente esquema:

ÁCIDO (PREFIJO)RAIZ DEL NOMBRE DEL ELEMENTO NO METÁLICO(SUFIJO)

La raíz del elemento no metálico es la misma que para los compuestos binarios. Recordad que algunas raíces cambian, por ejemplo, para el azufre se pone “sulfur”, para el carbono se pone “carbon” y para el fósforo se pone “fosfor”

Los prefijos y sufijos se recogen en la tabla siguiente. Es muy importante recordar los números de oxidación de los elementos porque de esto va a depender el utilizar uno u otro.

Posibles números de oxidación	Ejemplo del elemento no metálico	Prefijo	Sufijo	Número de oxidación que posee	Fórmula	Nomenclatura clásica
El no metal posee cuatro números de oxidación positivos	Cloro	HIPO- --- --- PER-	-OSO -OSO -ICO -ICO	+1 +3 +5 +7	HClO HClO ₂ HClO ₃ HClO ₄	Ácido hipocloroso Ácido cloroso Ácido clórico Ácido perclórico
El no metal posee tres números de oxidación positivos	Azufre	HIPO- --- ---	-OSO -OSO -ICO	+2 +4 +6	H ₂ SO ₂ H ₂ SO ₃ H ₂ SO ₄	Ácido hiposulfuroso Ácido sulfuroso Ácido sulfúrico
El no metal posee dos números de oxidación positivos	Fósforo(*)	--- ---	-OSO -ICO	+3 +5	H ₃ PO ₃ H ₃ PO ₄	Ácido fosforoso Ácido fosfórico
El no metal posee un número de oxidación positivo	Boro (*)	---	-ICO	+3	H ₃ BO ₃	Ácido bórico
(*) Caso especial						

¡CUIDADO CON ALGUNAS PALABRAS!

As → Arsenoso / Arsénico
Sb → Antimonoso / antimónico
Se → Selenoso / selénico
Te → Teluroso / telúrico

¿CÓMO REALIZAR LOS EJERCICIOS CON LO VISTO HASTA EL MOMENTO?

➡ *Si nos dan el nombre del compuesto y nos piden que lo formulemos:*

Primer ejemplo: formula el ácido bromoso

1. Sabemos que el bromo tiene cuatro números de oxidación (+1, +3, +5, +7). Como solo tiene el sufijo -OSO, significa que de los cuatro valores está actuando con +3.
2. Una vez que tenemos lo anterior claro, seguimos las reglas de formulación
 - 1) Formulamos el haluro de oxígeno: O_3Br_2
 - 2) Sumamos una molécula de agua y sumamos átomos: $\text{O}_3\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Br}_2\text{O}_4$
 - 3) Simplificamos dividiendo por dos: **HBrO₂**
3. También podemos obtener la fórmula sabiendo que al pertenecer el bromo al grupo 17, el compuesto será del tipo HXO_n . Podemos calcular n, que sería $n = (3+1)/2 = 2$. Por tanto, la sustancia que nos piden será **HBrO₂**

Segundo ejemplo: formula el ácido selénico

1. Sabemos que el selenio tiene tres números de oxidación (+2, +4, +6). Como solo tiene el sufijo -ICO, significa que de los tres valores está actuando con +6.
2. Una vez que tenemos lo anterior claro, seguimos las reglas de formulación
 - 1) Formulamos el óxido: SeO_3
 - 2) Sumamos una molécula de agua y sumamos átomos: $\text{SeO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SeO}_4$
 - 3) No podemos simplificar: **H₂SeO₄**
3. También podemos obtener la fórmula sabiendo que al pertenecer el selenio al grupo 16, el compuesto será del tipo H_2XO_n . Podemos calcular n, que sería $n = (6+2)/2 = 4$. Por tanto, la sustancia que nos piden será **H₂SeO₄**

¿CÓMO REALIZAR LOS EJERCICIOS CON LO VISTO HASTA EL MOMENTO?

➡ ***Si nos dan la fórmula y nos piden que los nombremos:***

Primer ejemplo: Nombra HClO₄

1. Hay que determinar el número de oxidación del cloro y para esto puedo aplicar la fórmula, teniendo en cuenta el número de oxidación de cada elemento:

$$\begin{array}{l} \text{HClO}_4 \\ (+1)*1 \text{ átomo de H} + (x)*1 \text{ átomo de Cl} + (-2)*4 \text{ átomos de O} \\ (+1) + x + (-8) = 0 \\ 1 + x - 8 = 0 \\ x - 7 = 0 \\ x = 7 \end{array} \quad \text{El número de oxidación del cloro es +7}$$

2. Según la tabla de prefijos y sufijos, al actuar el cloro con el número de oxidación mayor de los cuatro que tiene, corresponde poner el prefijo PER- y el sufijo -ICO, por tanto el nombre será **ÁCIDO PERCLÓRICO**

Segundo ejemplo: Nombra HNO₃

1. Hay que determinar el número de oxidación del nitrógeno y para esto puedo aplicar la fórmula, teniendo en cuenta el número de oxidación de cada elemento:

$$\begin{array}{l} \text{HNO}_3 \\ (+1)*1 \text{ átomo de H} + (x)*1 \text{ átomo de N} + (-2)*3 \text{ átomos de O} \\ (+1) + x + (-6) = 0 \\ 1 + x - 6 = 0 \\ x - 5 = 0 \\ x = 5 \end{array} \quad \text{El número de oxidación del nitrógeno es +5}$$

2. Según la tabla de prefijos y sufijos, al actuar el nitrógeno con el número de oxidación mayor de los dos con los que puede formar oxoácidos, corresponde poner el sufijo -ICO, por tanto el nombre será **ÁCIDO NÍTRICO**

NOMENCLATURA

• **DE HIDRÓGENO (SISTEMÁTICA):** Sigue el siguiente esquema:

(prefijo numérico)HIDROGENO((prefijo numérico)OXIDO(prefijo numérico)RAÍZ DEL NOMBRE DEL NO METAL- ATO)

Los prefijos numéricos indican el número de átomos de hidrógeno, de oxígeno y del elemento no metálico, respectivamente, que haya en la fórmula química del compuesto.

IMPORTANTE: el **nombre del no metal siempre termina en -ATO**, independientemente del número de oxidación con el que actúe.

ATENCIÓN: Las palabras “hidrogeno” y “oxido” se escriben sin tilde. El prefijo “mono” siempre se suprimirá

Primer ejemplo: HBrO_2

Hidrogeno(dioxidobromato) → hay 1 átomo de hidrógeno y no se pone el prefijo mono delante de la palabra hidrogeno. Hay dos átomos de oxígeno, por eso se pone el prefijo DI- delante de la palabra oxido. Hay un átomo de bromo, no se pone el prefijo mono delante de la raíz del nombre del no metal. La raíz del nombre del elemento no metálico siempre termina en -ATO.

Segundo ejemplo: H_2SeO_4

Dihidrogeno(tetraoxidoselenato) → hay 2 átomos de hidrógeno, se pone el prefijo DI- delante de la palabra hidrogeno. Hay cuatro átomos de oxígeno, por eso se pone el prefijo TETRA- delante de la palabra oxido. Hay un átomo de selenio, no se pone el prefijo mono delante de la raíz del nombre del no metal. La raíz del nombre del elemento no metálico siempre termina en -ATO.

Tercer ejemplo: HClO_4

Hidrogeno(tetraoxidoclorato) → hay 1 átomo de hidrógeno y no se pone el prefijo mono delante de la palabra hidrogeno. Hay cuatro átomos de oxígeno, por eso se pone el prefijo TETRA- delante de la palabra oxido. Hay un átomo de cloro, no se pone el prefijo mono delante de la raíz del nombre del no metal. La raíz del nombre del elemento no metálico siempre termina en -ATO.

Cuarto ejemplo: HNO_3

Hidrogeno(trioxidonitrato) → hay 1 átomo de hidrógeno y no se pone el prefijo mono delante de la palabra hidrogeno. Hay tres átomos de oxígeno, por eso se pone el prefijo TRI- delante de la palabra oxido. Hay un átomo de nitrógeno, no se pone el prefijo mono delante de la raíz del nombre del no metal. La raíz del nombre del elemento no metálico siempre termina en -ATO.

Quinto ejemplo: H_2MnO_4

Dihidrogeno(tetraoxidomanganato) → hay 2 átomos de hidrógeno, se pone el prefijo DI- delante de la palabra hidrogeno. Hay cuatro átomos de oxígeno, por eso se pone el prefijo TETRA- delante de la palabra oxido. Hay un átomo de manganeso, no se pone el prefijo mono delante de la raíz del nombre del metal. La raíz del nombre del elemento metálico siempre termina en -ATO.

Sexto ejemplo: $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Dihidrogeno(heptaoxidodicromato) → hay 2 átomos de hidrógeno, se pone el prefijo DI- delante de la palabra hidrogeno. Hay siete átomos de oxígeno, por eso se pone el prefijo HEPTA- delante de la palabra oxido. Hay dos átomos de cromo, se pone el prefijo DI- delante de la raíz del nombre del metal. La raíz del nombre del elemento metálico siempre termina en -ATO.

OXOÁCIDOS POLIHIDRATADOS

	PAR		IMPAR	
PREFIJO	ÓXIDO	AGUA	ÓXIDO/ HALURO	AGUA
META	1	1	1	1
ORTO	1	2	1	3
DI	2	1	1	2

Los números indicados en la tabla se refieren al número de moléculas que hay que sumar para obtener el oxoácido correspondiente.

Los prefijos utilizados en la tabla se utilizarán en la **nomenclatura clásica** de los oxoácidos.

Los oxoácidos que hemos **vistos hasta ahora corresponden al prefijo META**, ya que para obtener la fórmula del compuesto hemos sumado una molécula de óxido/haluro y una molécula de agua. Sin embargo, no se indica este prefijo en el nombre correspondiente.

NÚMEROS DE OXIDACIÓN		EJEMPLOS	NOMENCLATURA CLÁSICA
GRUPO 14 (C)	(+2)	H ₂ CO ₂	Ácido carbonoso
	(+4)	H ₂ CO ₃	Ácido carbónico
GRUPO 15 (N)	(+3)	HNO ₂	Ácido nitroso
	(+5)	HNO ₃	Ácido nítrico
GRUPO 16 (S, Se, Te)	(+2)	H ₂ XO ₂	H ₂ SO ₂ Ácido hiposulfuroso
	(+4)	H ₂ XO ₃	H ₂ SO ₃ Ácido sulfuroso
	(+6)	H ₂ XO ₄	H ₂ SO ₄ Ácido sulfúrico
GRUPO 17 (Cl, Br, I)	(+1)	HXO	HCIO Ácido hipocloroso
	(+3)	HXO ₂	HCIO ₂ Ácido cloroso
	(+5)	HXO ₃	HCIO ₃ Ácido clórico
	(+7)	HXO ₄	HCIO ₄ Ácido perclórico

ATENCIÓN: en ninguno de los nombres hemos indicado el prefijo META

Fijaos que no hemos hablado de algunos elementos no metálicos de los grupos 13, 14 y 15, me estoy refiriendo concretamente: **Boro, Silicio, Fósforo, Arsénico y Antimonio**. En estos casos, cuando en la nomenclatura clásica no vaya ningún prefijo delante del nombre del elemento no metálico, realmente lo que **nos piden que formulemos es el compuesto con el prefijo ORTO aunque NO SE PONGA**.

A continuación, vamos a ver todas las posibilidades que pueden darse con estos elementos.

Primer ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO BÓRICO** (realmente me están pidiendo el ácido ORTObórico)

1. Formulamos el óxido: B_2O_3
2. Al pertenecer el boro a un grupo impar y llevar implícito el prefijo ORTO, tendremos que sumarle a la molécula del óxido tres moléculas de agua: $B_2O_3 + 3 H_2O$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $B_2O_3 + 3 H_2O \rightarrow H_6B_2O_6$
4. En este caso, sí podemos simplificar porque los subíndices son 6, 2 y 6, respectivamente. Por tanto, el compuesto es **H_3BO_3**

Segundo ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO SILÍCICO** (realmente me están pidiendo el ácido ORTOsilícico)

1. Formulamos el óxido actuando el silicio con número de oxidación +4: SiO_2
2. Al pertenecer el silicio a un grupo par y llevar implícito el prefijo ORTO, tendremos que sumarle a la molécula del óxido dos moléculas de agua: $SiO_2 + 2 H_2O$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $SiO_2 + 2 H_2O \rightarrow H_4SiO_4$
4. En este caso, no podemos simplificar porque los subíndices son 4, 1 y 4, respectivamente. Por tanto, el compuesto es **H_4SiO_4**

Tercer ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO FOSFOROSO** (realmente me están pidiendo el ácido ORTOfosforoso)

1. Formulamos el óxido actuando el fósforo con número de oxidación +3: P_2O_3
2. Al pertenecer el fósforo a un grupo impar y llevar implícito el prefijo ORTO, tendremos que sumarle a la molécula del óxido tres moléculas de agua: $P_2O_3 + 3 H_2O$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $P_2O_3 + 3 H_2O \rightarrow H_6P_2O_6$
4. En este caso, sí podemos simplificar porque los subíndices son 6, 2 y 6, respectivamente. Por tanto, el compuesto es **H_3PO_3**

Cuarto ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO FOSFÓRICO** (realmente me están pidiendo el ácido ORTOfosfórico)

1. Formulamos el óxido actuando el fósforo con número de oxidación +5: P_2O_5
2. Al pertenecer el fósforo a un grupo impar y llevar implícito el prefijo ORTO, tendremos que sumarle a la molécula del óxido tres moléculas de agua: $\text{P}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{P}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_6\text{P}_2\text{O}_8$
4. En este caso, sí podemos simplificar porque los subíndices son 6, 2 y 8, respectivamente. Por tanto, el compuesto es **H_3PO_4**

Quinto ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO ARSENOZO** (realmente me están pidiendo el ácido ORTOarsenoso)

1. Formulamos el óxido actuando el arsénico con número de oxidación +3: As_2O_3
2. Al pertenecer el arsénico a un grupo impar y llevar implícito el prefijo ORTO, tendremos que sumarle a la molécula del óxido tres moléculas de agua: $\text{As}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{As}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_6\text{As}_2\text{O}_6$
4. En este caso, sí podemos simplificar porque los subíndices son 6, 2 y 6, respectivamente. Por tanto, el compuesto es **H_3AsO_3**

Sexto ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO ARSÉNICO** (realmente me están pidiendo el ácido ORTOarsénico)

1. Formulamos el óxido actuando el arsénico con número de oxidación +5: As_2O_5
2. Al pertenecer el arsénico a un grupo impar y llevar implícito el prefijo ORTO, tendremos que sumarle a la molécula del óxido tres moléculas de agua: $\text{As}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{As}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_6\text{As}_2\text{O}_8$
4. En este caso, sí podemos simplificar porque los subíndices son 6, 2 y 8, respectivamente. Por tanto, el compuesto es **H_3AsO_4**

Séptimo ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO ANTIMONOSO** (realmente me están pidiendo el ácido ORTOantimonoso)

1. Formulamos el óxido actuando el antimonio con número de oxidación +3: Sb_2O_3
2. Al pertenecer el antimonio a un grupo impar y llevar implícito el prefijo ORTO, tendremos que sumarle a la molécula del óxido tres moléculas de agua: $\text{Sb}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{Sb}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_6\text{Sb}_2\text{O}_6$
4. En este caso, sí podemos simplificar porque los subíndices son 6, 2 y 6, respectivamente. Por tanto, el compuesto es **H_3SbO_3**

Octavo ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO ANTIMÓNICO** (realmente me están pidiendo el ácido ORTOantimónico)

1. Formulamos el óxido actuando el antimonio con número de oxidación +5: Sb_2O_5
2. Al pertenecer el antimonio a un grupo impar y llevar implícito el prefijo ORTO, tendremos que sumarle a la molécula del óxido tres moléculas de agua: $\text{Sb}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{Sb}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_6\text{Sb}_2\text{O}_8$
4. En este caso, sí podemos simplificar porque los subíndices son 6, 2 y 8, respectivamente. Por tanto, el compuesto es **H_3SbO_4**

Fuera de los casos particulares que he comentado, en todos los demás **habrá que poner el prefijo correspondiente**. Veamos algunos ejemplos:

Primer ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO METASILÍCICO** (en este caso, sí hay que dejar el prefijo META)

1. Formulamos el óxido actuando el silicio con número de oxidación +4: SiO_2
2. Al pertenecer el silicio a un grupo par y llevar el prefijo META, tendremos que sumarle a la molécula del óxido una molécula de agua: $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3$
4. En este caso, no podemos simplificar porque los subíndices son 2, 1 y 3, respectivamente. Por tanto, el compuesto es **H_2SiO_3**

Segundo ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO METABÓRICO** (en este caso, sí hay que dejar el prefijo META)

1. Formulamos el óxido: B_2O_3
2. Al pertenecer el boro a un grupo impar y llevar el prefijo META, tendremos que sumarle a la molécula del óxido una molécula de agua: $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{B}_2\text{O}_4$
4. En este caso, sí podemos simplificar porque los subíndices son 2, 2 y 4, respectivamente. Por tanto, el compuesto es **HBO_2**

En cuanto al **prefijo DI-**, **SIEMPRE SE PONE**, y se siguen las reglas marcadas en la tabla correspondiente. Veamos algunos ejemplos:

Primer ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO DISULFÚRICO**

1. Formulamos el óxido actuando el azufre con número de oxidación +6: SO_3
2. Al pertenecer el azufre a un grupo par y llevar el prefijo DI, tendremos que sumarle a dos moléculas del óxido una molécula de agua:
 $2 \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $2 \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$
4. En este caso, no podemos simplificar porque los subíndices son 2, 2 y 7, respectivamente. Por tanto, el compuesto es **$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$**

Segundo ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO DIFOSFÓRICO**

1. Formulamos el óxido actuando el fósforo con número de oxidación +5: P_2O_5
2. Al pertenecer el fósforo a un grupo impar y llevar el prefijo DI, tendremos que sumarle a una molécula del óxido dos moléculas de agua:
 $\text{P}_2\text{O}_5 + 2 \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{P}_2\text{O}_5 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
4. En este caso, no podemos simplificar porque los subíndices son 4, 2 y 7, respectivamente. Por tanto, el compuesto es **$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$**

OXOÁCIDOS CON METALES DE TRANSICIÓN: CROMO (+6) Y MANGANESO (+6, +7)

Los oxoácidos que estudiaremos para estos dos elementos los indico a continuación:

Primer ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO CRÓMICO**

1. Formulamos el óxido de cromo actuando con número de oxidación +6: $\text{Cr}_2\text{O}_6 \rightarrow \text{CrO}_3$
2. Se suma una molécula de agua: $\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CrO}_4$
4. En este caso, no podemos simplificar porque los subíndices son 2, 1 y 4 respectivamente. Por tanto, el compuesto es **H_2CrO_4**

Segundo ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO DICRÓMICO**

1. Formulamos el óxido actuando el cromo con número de oxidación +6: CrO_3
2. Al pertenecer el cromo a un grupo par y llevar el prefijo DI, tendremos que sumarle a dos moléculas del óxido una molécula de agua:
$$2 \text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $2 \text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
4. En este caso, no podemos simplificar porque los subíndices son 2, 2 y 7, respectivamente. Por tanto, el compuesto es **$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$**

Tercer ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO MANGÁNICO**

1. Formulamos el óxido de manganeso actuando con **número de oxidación +6**: $\text{Mn}_2\text{O}_6 \rightarrow \text{MnO}_3$
2. Se suma una molécula de agua: $\text{MnO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{MnO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{MnO}_4$
4. En este caso, no podemos simplificar porque los subíndices son 2, 1 y 4 respectivamente. Por tanto, el compuesto es **H_2MnO_4**

Cuarto ejemplo: queremos formular el **ÁCIDO PERMANGÁNICO**

1. Formulamos el óxido de manganeso actuando con **número de oxidación +7**: Mn_2O_7
2. Se suma una molécula de agua: $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}$
3. Se ordenan los elementos y se suman los átomos de cada elemento: $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Mn}_2\text{O}_8$
4. En este caso, sí podemos simplificar porque los subíndices son 2, 2 y 8 respectivamente. Por tanto, el compuesto es **HMnO_4**

NÚMEROS DE OXIDACIÓN		FÓRMULA	NOMENCLATURA CLÁSICA	NOMENCLATURA DE HIDRÓGENO
CROMO	(+6)	H_2CrO_4	ÁCIDO CRÓMICO	DIHIDROGENO(TETRAOXIDOCROMATO)
	(+6)	$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	ÁCIDO DICRÓMICO	DIHIDROGENO(HEPTAOXIDODICROMATO)
MANGANESO	(+6)	H_2MnO_4	ÁCIDO MANGÁNICO	DIHIDROGENO(TETRAOXIDOMANGANATO)
	(+7)	HMnO_4	ÁCIDO PERMANGÁNICO	HIDROGENO(TETRAOXIDOMANGANATO)



Esta nomenclatura clásica **YA NO SE ADMITE**, sin embargo, la estudiaremos porque es necesario conocerla para obtener los oxoaniones y oxosales correspondientes.