

Clase Interactiva
OXOÁCIDOS / OXÁCIDOS

Son combinaciones ternarias formadas por oxígeno, hidrógeno y un no metal (a veces es un metal de transición, como el cromo, manganeso, wolframio, etc.). En general, se pueden considerar derivados de la adición de agua a los óxidos de los no metales, simplificando después los subíndices.

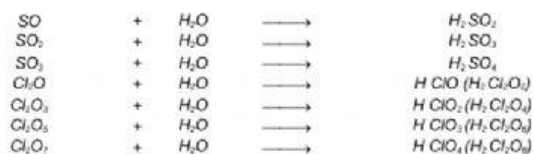
Formulación	$H_nX_mO_c$ ⁽¹⁾			
Nomenclatura tradicional ⁽²⁾	<i>Acido hipo.....oso</i>			H_2SO_2 Ácido hiposulfuroso ⁽³⁾
	<i>Acidooso</i>			H_2SO_3 Ácido sulfuroso ⁽³⁾
	<i>Acidoico</i>			H_2SO_4 Ácido sulfúrico ⁽³⁾
	<i>Acido per.....ico</i>			$HClO$ Ácido hipocloroso ⁽³⁾
				$HClO_2$ Ácido cloroso ⁽³⁾
Nomenclatura Stock (Honors)				$HClO_3$ Ácido clórico ⁽³⁾
				$HClO_4$ Ácido perclórico ⁽³⁾
	<i>Acido + prefijo numérico que indica el número de oxígenos de la molécula + oxo + prefijo numérico que indica el número de átomos de X ⁽⁴⁾ + raíz del nombre de X terminada en -ico + valencia de X entre paréntesis (en números romanos)</i>			H_2SO_2 Ácido dioxosulfúrico (II)
				H_2SO_3 Ácido trioxosulfúrico (IV)
				H_2SO_4 Ácido tetraoxosulfúrico (VI)
Nomenclatura sistemática (Honors)				$HClO$ Ácido oxoclorico (I)
				$HClO_2$ Ácido dioxoclorico (III)
				$HClO_3$ Ácido trioxoclorico (V)
				$HClO_4$ Ácido tetraoxoclorico (VII)
Nomenclatura sistemática (Honors)	<i>Prefijo numérico que indica el número de átomos de O + oxo + prefijo numérico que indica el número de átomos de X ⁽⁴⁾ + raíz del nombre de X terminada en -ato + valencia con la que actúa X entre paréntesis (en números romanos) + de hidrógeno</i>			H_2SO_2 Dioxosulfato (II) de hidrógeno
				H_2SO_3 Trioxosulfato (IV) de hidrógeno
				H_2SO_4 Tetraoxosulfato (VI) de H
				$HClO$ Oxoclorato (I) de hidrógeno
				$HClO_2$ Dioxoclorato (III) de hidrógeno
				$HClO_3$ Trioxoclorato (V) de hidrógeno
				$HClO_4$ Tetraoxoclorato (VII) de H

⁽¹⁾ En estos compuestos los subíndices no se corresponden con las valencias de los elementos que los forman. Se obtienen añadiendo agua al óxido:



Si todos los subíndices son divisibles por un mismo número, deben simplificarse

⁽²⁾ Igual que la de los óxidos, sustituyendo la palabra *óxido* por *ácido*.



⁽²⁾ En la mayoría de los casos es uno y se prescinde de poner el prefijo *mono*.

COMO AVERIGUAR EL NÚMERO DE OXIDACIÓN (VALENCIA) DE UN ELEMENTO EN UN OXOÁCIDO

Para nombrar estas moléculas, es necesario conocer la valencia con la que actúa el átomo central. Para ello, acudimos a la electroneutralidad de la molécula: teniendo en cuenta que el oxígeno siempre actúa con número de oxidación -2 (excepto en los peróxidos) y el hidrógeno con +1, la suma de los números de oxidación de los átomos que forman la molécula debe ser cero.

Por ejemplo



$$2 \cdot (+1) + x + 3 \cdot (-2) = 0$$

2 átomos de H por su número de oxidación (+1) + 1 átomo de C por su número de oxidación (x)
+ 3 átomos de O por su número de oxidación (-2) = 0 (para que la molécula sea neutra)

Al resolver la ecuación obtenemos $x = 4$; como el carbono puede actuar con valencias 2 y 4, se trata del ácido carbónico.

En general, para conocer la valencia del elemento central podemos aplicar la fórmula:

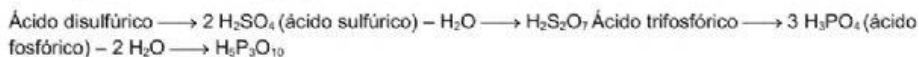
$$\text{Valencia} = n^\circ \text{ de oxígenos por } 2 \text{ menos } n^\circ \text{ de hidrógenos por } 1$$

OTROS PREFIJOS UTILIZADOS EN LA NOMENCLATURA TRADICIONAL

Algunos ácidos se pueden formar añadiendo una o más moléculas de agua al óxido. En ese caso se antepone el prefijo *meta-* al ácido cuando se ha obtenido añadiendo una molécula de agua y *orto-* si se ha obtenido añadiendo más de una.

Los ácidos "orto" más frecuentes se obtiene añadiendo tres moléculas de agua a los óxidos del boro (B_2O_3), fósforo (P_2O_3 y P_2O_5), arsénico (As_2O_3 y As_2O_5) y antimonio (Sb_2O_3 y Sb_2O_5), o dos al óxido silícico (SiO_2). En estos casos se considera que estos ácidos "orto" son los normales, por lo que se prescinde de poner el prefijo *orto-*, pero no el *meta-*. En los demás casos, si no aparece el prefijo se sobreentiende que es *meta-*.

Algunos ácidos se forman por polimerización (unión de varias moléculas) de otros ácidos. En este caso se emplean los prefijos *di-* (o *piro-*), *tri-*, *tetra-*..., para indicar el grado de polimerización (en relación con el número de átomos del elemento central que aparecen en la molécula). Como regla general, para formular estos ácidos se suman tantas moléculas del ácido como indica el prefijo y se resta el mismo número de moléculas de agua menos uno. Por ejemplo:



La nomenclatura tradicional de los oxoácidos es complicada y presenta numerosas excepciones, por lo que es mejor conocer los nombres, admitidos por la IUPAC, de los más comunes, entre los cuales se encuentran los que aparecen en la siguiente tabla. Cuando en un grupo los elementos forman ácidos semejantes, se ha incluido sólo un representante (por ejemplo, los ácidos del bromo y del yodo son semejantes a los del cloro).

FÓRMULA	TRADICIONAL	STOCK	SISTEMÁTICA
$HClO$	Ácido hipocloroso	Ácido oxoclorico (I)	Oxoclorato (I) de hidrógeno
$HClO_2$	Ácido cloroso	Ácido dioxoclorico (III)	Dioxoclorato (III) de hidrógeno
$HClO_3$	Ácido clórico	Ácido trioxoclorico (V)	Trioxoclorato (V) de hidrógeno
$HClO_4$	Ácido perclórico	Ácido tetraoxoclorico (VII)	Tetraoxoclorato (VII) de H
H_2SO_2	Ácido hiposulfuroso	Ácido dioxosulfúrico (II)	Dioxosulfato (II) de hidrógeno
H_2SO_3	Ácido sulfuroso	Ácido trioxosulfúrico (IV)	Trioxosulfato (IV) de hidrógeno

$H_2S O_4$	Ácido sulfúrico	Ácido tetraoxosulfúrico (VI)	Tetraoxosulfato (VI) de H
$H N O$	Ácido hiponitroso	Ácido oxonítrico (I)	Oxonitrato (I) de hidrógeno
$H N O_2$	Ácido nitroso	Ácido dioxonítrico (III)	Dioxonitrato (III) de hidrógeno
$H N O_3$	Ácido nítrico	Ácido trioxonítrico (V)	Trioxonitrato (V) de hidrógeno
$H P O_2$	Ácido metafosforoso	Ácido dioxofosfórico (III)	Dioxofosfato (III) de hidrógeno
$H_3P O_3$	Ácido (orto)fosforoso	Ácido trioxofosfórico (III)	Trioxofosfato (III) de hidrógeno
$H_3P O_4$	Ácido (orto)fosfórico	Ácido tetraoxofosfórico (V)	Tetraoxofosfato (V) de H
$H_2C O_3$	Ácido carbónico	Ácido trioxocarbónico (IV)	Trioxocarbonato (IV) de H
$H_2Si O_3$	Ácido metasilícico	Ácido trioxosilícico (IV)	Trioxosilicato (IV) de H
$H_4Si O_4$	Ácido (orto)silícico	Ácido tetraoxosilícico (IV)	Tetraoxosilicato (IV) de H
$H B O_2$	Ácido metabórico	Ácido dioxobórico (III)	Dioxoborato (III) de hidrógeno
$H_3B O_3$	Ácido (orto)bórico	Ácido trioxobórico (III)	Trioxoborato (III) de hidrógeno
$H_2Cr O_4$	Ácido crómico	Ácido tetraoxocrómico (VI)	Tetraoxocromato (VI) de H
$H_2Cr_2O_7$	Ácido dicrómico	Ácido heptaoxidicrómico (VI)	Heptaoxidicromato (VI) de H
$H_4Mn O_4$	Ácido mangánico	Ácido tetraoxomangánico (VI)	Tetraoxomanganato (VI) de H
$H Mn O_4$	Ácido permangánico	Ácido tetraoxomangánico (VII)	Tetraoxomanganato (VII) de H

Evaluemos los aprendizajes

Síntesis de ácidos ternarios u oxoácidos

Ejercicio # 1

Sigue los pasos que se te presentan a continuación, realiza tus ejercicios en hojas (procedimiento), debes entregarlas para ser calificadas al finalizar la clase. Escribe las fórmulas y nombres en esta hoja virtual.

- Crea el óxido ácido o anhídrido del no metal que se te indique.
- Añade una molécula de agua al óxido que creaste. (¡Ten cuidado! Siempre revisa los elementos no metálicos que son casos especiales)
- Aplica el método de la suma de átomos para formar el oxácido/oxoácido.
- Revisa si puede aplicarse la simplificación de subíndices atómicos.
- Nombra cada compuesto en el sistema clásico si eres del programa standard y en los tres sistemas si eres del programa Honors, Clásico, Stock y Estequiométrico.

1. Oxoácidos derivados del cloro

a. Cloro con valencia (+1)

Nombre del óxido ácido:

Fórmula:

Nombre del oxoácido:

Fórmula:

b. Cloro con valencia (+3)

Nombre del óxido ácido:

Fórmula:

Nombre del oxoácido:

Fórmula:

c. Cloro con valencia (+5)

Nombre del óxido ácido:

Fórmula:

Nombre del oxoácido:

Fórmula:

d. Cloro con valencia (+7)

Nombre del óxido ácido:

Fórmula:

Nombre del oxoácido:

Fórmula:

2. Oxoácidos derivados del carbono

a. Carbono con valencia (+2)

Nombre del óxido ácido:

Fórmula:

Nombre del oxoácido:

Fórmula:

b. Carbono con valencia (+4)

Nombre del óxido ácido:

Fórmula:

Nombre del oxoácido:

Fórmula:

3. Oxoácidos derivados del nitrógeno (Recuerda que nitrógeno es un caso especial, forma óxidos con las valencias +4 y +2, forma anhídridos con las valencias +1,+3 y +5, por lo tanto usaremos estas ya que estos anhídridos son los que forman los oxoácidos)

a. Nitrógeno con valencia (+1)

Nombre del óxido ácido:

Fórmula:

Nombre del oxoácido:

Fórmula:

b. Nitrógeno con valencia (+3)

Nombre del óxido ácido:

Fórmula:

Nombre del oxoácido:

Fórmula:

c. Nitrógeno con valencia (+5)

Nombre del óxido ácido:

Fórmula:

Nombre del oxoácido:

Fórmula: