

Los óxidos básicos y su nomenclatura

Según el diagrama de funciones en Química inorgánica (Página 81), complementa:



Cómo se nombra un óxido básico

Lo primero que se debe hacer es identificar los números de oxidación posibles para el metal (tabla periódica).

Si presenta un sólo número de oxidación.

Ejemplo: Li⁺¹, Be⁺², Na⁺¹, ...

La forma de nombrar sus óxidos es:

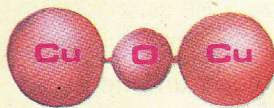
Li₂O: óxido de litio y BeO: óxido de Berilio

Si presenta dos números de oxidación se usan las terminaciones:

OSO para el número de oxidación menor.

ICO para el número de oxidación mayor.

El Cu tiene número de oxidación +1 y +2. Sus óxidos son:



Cu₂O: óxido cuproso



CuO: óxido cúprico

En el sistema moderno de nomenclatura recomendado por la IUPAC, el número de oxidación del metal que se combina con el oxígeno, se indica con números romanos entre paréntesis al final del nombre del elemento:

Cu₂O: óxido de cobre (I) y CuO: óxido de cobre (II)

Cómo se construye la fórmula de un óxido

Para elaborar la fórmula de un óxido, a partir del nombre, por ejemplo óxido de calcio, primero se escribe el metal o el no metal, y luego el oxígeno: CaO. Luego se colocan intercambiadas las valencias y se simplifica si es el caso:

Ca₂O₂; simplificado: CaO.

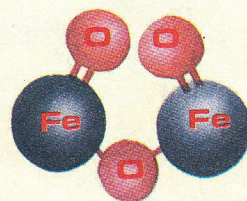
Los óxidos ácidos y su nomenclatura

no metal + oxígeno → óxido ácido

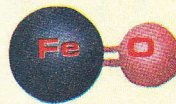
Cómo se nombra un óxido ácido

Los óxidos ácidos siguen las mismas reglas de nomenclatura que los óxidos básicos, aunque se pueden nombrar como anhídridos en vez de óxidos. En ocasiones se colocan los prefijos mono, di o tri para hacer énfasis en la cantidad de átomos.

	Nomenclatura moderna	Nomenclatura tradicional
SO ₂	óxido de azufre (IV)	óxido o anhídrido sulfuroso
SO ₃	óxido de azufre (VI)	óxido o anhídrido sulfúrico
CO	óxido de carbono (II)	monóxido de carbono
CO ₂	óxido de carbono (IV)	dióxido de carbono
As ₂ O	óxido de arsénico (I)	óxido hipoarsenioso
As ₂ O ₃	óxido de arsénico (III)	óxido arsenioso
As ₂ O ₅	óxido de arsénico (V)	óxido arsénico



Oxido férrico Fe₂O₃



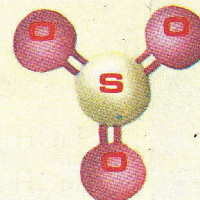
Oxido ferroso FeO



Monóxido de azufre SO



Anhídrido Sulfuroso SO₂



Anhídrido sulfúrico SO₃

Los hidróxidos y su nomenclatura

óxido básico + H₂O → base o hidróxido

La unión del metal con grupos OH forma las bases o hidróxidos: KOH.

Cómo se nombra un hidróxido

Tradicionalmente se nombran con la palabra hidróxido seguida del nombre del metal. Este llevará la terminación que aclare su número de oxidación.

	Nomenclatura tradicional	Nomenclatura moderna
NaOH	hidróxido de sodio	hidróxido de sodio
Fe(OH) ₂	hidróxido ferroso	hidróxido de hierro (II)
Fe(OH) ₃	hidróxido férrico	hidróxido de hierro (III)
CuOH	hidróxido cuproso	hidróxido de cobre (I)
Cu(OH) ₂	hidróxido cúprico	hidróxido de cobre (II)



TALLER

Cómo nombrar los óxidos y los hidróxidos

1. Teniendo en cuenta que: en los hidruros el número de oxidación del hidrógeno es -1, en los óxidos el número de oxidación del oxígeno es -2 y en los hidróxidos (o bases) el número de oxidación del grupo (OH) es -1. Determina los números de oxidación y los nombres de NaH, CaH₂, BaO, Fe₂O₃, Li(OH), Ca(OH)₂

2. Los elementos de los grupos V y VI tienen tres números de oxidación, por lo cual originan tres óxidos. Estos se nombran de acuerdo con las siguientes reglas:

HIPO	OSO para el número de oxidación menor. Ejemplo: N ₂ O óxido hiponitroso.
	OSO para el número de oxidación medio. Ejemplo: N ₂ O ₃ óxido nitroso.
	ICO para el número de oxidación mayor. Ejemplo: N ₂ O ₅ óxido nítrico.

Según esto, escribe el nombre tradicional y moderno de los siguientes óxidos: Sb₂O; P₂O₃; As₂O; Sb₂O₃; As₂O₃; Sb₂O₅; P₂O₅; As₂O₅; PO₂.

3. Los elementos que tienen cuatro números de oxidación, como los del grupo VII, forman cuatro óxidos. En la nomenclatura tradicional se nombran:

HIPO	OSO para el número de oxidación menor.
	OSO para el segundo número de oxidación.
	ICO para el tercer número de oxidación.
PER	ICO para el número de oxidación mayor.

El Cl tiene cuatro números de oxidación: +1, +3, +5, +7. Predice las fórmulas de sus óxidos y el nombre de cada uno.

4. En la siguiente lista encuentras algunos elementos con su número de oxidación. Escribe la fórmula de los óxidos que se forman:

- Al⁺³ + O⁻² →
- Na⁺¹ + O⁻² →
- C⁺⁴ + O⁻² →
- Mg⁺² + O⁻² →
- P⁺⁵ + O⁻² →
- Ca⁺² + O⁻² →

Para establecer con rapidez la fórmula de un óxido, se entrecruzan los valores numéricos de los estados de oxidación para utilizarlos como subíndices. Por ejemplo, si el óxido está formado por aluminio y oxígeno, el número tres correspondiente a la valencia del aluminio se le sitúa como subíndice del oxígeno, y el dos correspondiente a la valencia de este último, se coloca como subíndice del aluminio. Quedará así: Al₂O₃. Cuando los números son simplificables, es necesario simplificar.

5. Hasta el momento se ha llegado a la fórmula de un compuesto a partir del nombre. También es necesario aprender el proceso contrario, es decir, a partir de la fórmula establecer el nombre del compuesto.

Para ello es necesario identificar el estado de oxidación y la valencia de cada elemento en el compuesto.

En los óxidos, la totalidad de cargas negativas aportadas por el oxígeno están equilibradas por las cargas positivas del elemento que le acompaña. Obsérvese la fórmula del óxido de magnesio:



Como el oxígeno tiene número de oxidación -2, el magnesio presenta número de oxidación +2, para que las cargas se anulen entre sí.



En el dióxido de carbono, la totalidad de cargas negativas resulta de multiplicar el número de átomos de oxígeno por su número de oxidación: 2 × (-2) = -4. Hay cuatro cargas ne-

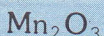


gativas. Por consiguiente, el carbono tendrá número de oxidación +4.



En este compuesto hay diez cargas negativas: $5 \times (-2) = -10$. También existirán diez cargas positivas, aportadas por el cloro. Como hay dos átomos de este elemento, la carga de cada uno será de +5. Se concluye que este compuesto es el óxido de cloro, donde tal elemento participa con un estado de oxidación +5. De acuerdo con las reglas de nomenclatura, corresponde al óxido clórico.

En general, para establecer el número de oxidación del metal o no metal de un óxido, se multiplica el subíndice del oxígeno por su número de oxidación (-2) y el resultado se divide por el subíndice del metal o no metal. Este número con signo positivo corresponde al estado de oxidación buscado.



Procedimiento: $3 \times (-2) = -6 \div 2 = 3$; cada manganeso tiene carga +3. El compuesto es el óxido mangánico.

Establece el número de oxidación del metal o no metal en cada uno de los siguientes óxidos y escribe su nombre: Cl_2O_5 , Fe_2O_3 , CuO , Li_2O , MnO_2 , Br_2O , N_2O_5 , Ag_2O , Rb_2O ,

6. Hay compuestos sobresaturados en oxígeno que reciben el nombre de peróxidos. El más común es el agua oxigenada o peróxido de hidrógeno de fórmula H_2O_2 . Otros peróxidos son:

BaO_2 peróxido de bario K_2O_2 peróxido de potasio Na_2O_2 peróxido de sodio

En estos compuestos el oxígeno tiene número de oxidación -1.

Présenta gráficamente los enlaces de cada átomo en las moléculas anteriores y demuestra por qué el oxígeno tiene tal estado de oxidación.

7. Para construir la fórmula de un hidróxido se escribe primero el metal y luego el grupo OH^- . Como la valencia de este grupo es 1, irá tantas veces como corresponde a la valencia del metal. Por ejemplo, para escribir la fórmula del hidróxido de hierro (III), se anota primero el símbolo del hierro (Fe) seguido por tres grupos OH^- , así: $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Construye las fórmulas de los siguientes hidróxidos: hidróxido de potasio, hidróxido de aluminio, hidróxido de calcio, hidróxido de berilio, hidróxido auroso, hidróxido áurico, hidróxido níqueloso, hidróxido níquelico.

8. Escribe el nombre tradicional y el recomendado por la IUPAC para los siguientes compuestos:

$\text{Co}(\text{OH})_3$ HgOH $\text{Ca}(\text{OH})_2$ $\text{Sn}(\text{OH})_2$ $\text{Ba}(\text{OH})_2$ $\text{Ni}(\text{OH})_2$
 $\text{Hg}(\text{OH})_2$ $\text{Co}(\text{OH})_2$ LiOH $\text{Sn}(\text{OH})_4$ $\text{Al}(\text{OH})_3$ AgOH

9. Completa las siguientes reacciones:



10. El Rb reacciona con el oxígeno para dar un compuesto A. A este se le adiciona H_2O y da un compuesto B. ¿Cuál es la fórmula de los compuestos A y B?

11. El Ba reacciona con el oxígeno para dar un compuesto A. A este se le adiciona H_2O y da un compuesto B. ¿Cuál es la fórmula de los compuestos A y B?

12. Los siguientes elementos Pt, Hf, Br, P, Si, Rb, ¿forman hidróxidos? Si es así, escribe la fórmula y el nombre de cada uno.

13. Anota qué óxido origina cada uno de los siguientes hidróxidos: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Hg}(\text{OH})_2$, $\text{Co}(\text{OH})_3$, $\text{Sn}(\text{OH})_4$, LiOH .