



fichas de Trabajo

QUÍMICA

3^{ro}

SECUNDARIA

ÓXIDOS, HIDRURROS E HIDRÓXIDOS

• Marco teórico

I. FUNCIÓN ÓXIDOS

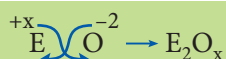
A. Concepto

Los óxidos son compuestos binarios que resultan de la combinación del oxígeno con cualquier otro elemento.

• Obtención:

Elemento + oxígeno = óxido

• Formulación:

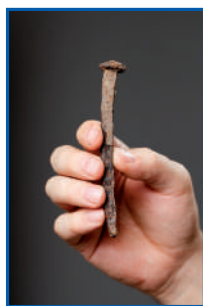


x: estado de oxidación de E.

B. Clasificación de los óxidos

Debido a la gran facilidad que tiene el oxígeno para combinarse con la mayoría de los elementos de la tabla periódica, los óxidos se clasifican en óxidos básicos y óxidos ácidos.

1. Óxidos básicos u óxidos metálicos



Ejemplos:

	FÓRMULA	NOMENCLATURA CLÁSICA	NOMENCLATURA STOCK	NOMENCLATURA IUPAC
$\text{Fe}^{2+} \text{O}^{2-} \rightarrow$	FeO	Óxido ferroso	Óxido de hierro (II)	Monóxido de hierro
$\text{Fe}^{3+} \text{O}^{2-} \rightarrow$	Fe ₂ O ₃	Óxido férrico	Óxido de hierro (III)	Trióxido de dihierro

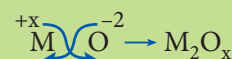
* Concepto

Los óxidos básicos son compuestos iónicos que se forman cuando el oxígeno se combina con un metal.

* Obtención

metal + oxígeno → óxido básico

* Formulación



Si son múltiplos se simplifican.

+x: estado de oxidación del metal

* Nomenclatura:

óxido $\frac{\text{Nombre del metal}}{\text{terminación}}$

Sobre las terminaciones:

♥ Estado de oxidación:

$\frac{\text{Nombre de la función}}{\text{de}} \frac{\text{nombre del metal}}{\text{metal}}$

♥ Estados de oxidación:

menor: -oso

mayor: -ico

2. Óxidos ácidos (anhídridos)

* Concepto

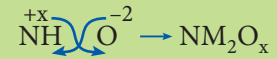
Son llamados también anhídridos u óxidos no metálicos.

Los óxidos ácidos son compuestos que se forman cuando el oxígeno se une con un no metal.

* Obtención

no metal + oxígeno = anhídridos

* Formulación



+x: estado de oxidación del no metal (NM).

* Nomenclatura clásica:

óxido $\frac{\text{Nombre}}{\text{No metal}}$ terminación

Sobre las terminaciones:

El prefijo per.....ico se usa cuando el NO es 7⁺, como en los casos del Cl, Br, I, Mn.

		# de valores al NO				
Prefijo	Sufijo	1	2	3	4	
Hipo	oso			•	•	menor NO ↓ mayor NO
.....	oso		•	•	•	
.....	ico	•	•	•	•	
Per	ico				•	

NO: número de oxidación

Ejemplo:

	FÓRMULA	NOMENCLATURA CLÁSICA	NOMENCLATURA STOCK	NOMENCLATURA IUPAC
$\text{S}^{2+} \text{O}^{2-} \rightarrow$	SO	Óxido hiposulfuroso	Óxido de azufre (II)	Monóxido de azufre
$\text{S}^{4+} \text{O}^{2-} \rightarrow$	SO ₂	Óxido sulfuroso	Óxido de azufre (IV)	Dióxido de azufre
$\text{S}^{6+} \text{O}^{2-} \rightarrow$	SO ₃	Óxido sulfúrico	Óxido de azufre (VI)	Trióxido de azufre

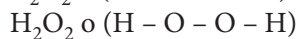
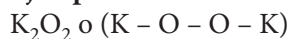
II. FUNCIÓN PERÓXIDOS

Estos compuestos presentan en su estructura enlaces puente de oxígeno, el cual actúa con estado de oxidación -1.

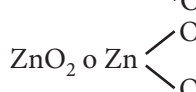
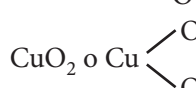
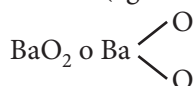
A. Nomenclatura

Se nombra con la palabra peróxido seguido del nombre del metal.

Ejemplos



(agua oxigenada)



Nomenclatura funcional

Peróxido de potasio

Peróxido de hidrógeno

Peróxido de bario

Peróxido de cobre (II)

Peróxido de zinc



Ejemplos:

Formula los siguientes peróxidos:

- Peróxido de magnesio _____
- Peróxido de mercurio (II) _____
- Peróxido de cadmio _____
- Peróxido de cobre (I) _____
- Peróxido de rubidio _____
- Peróxido de cobre (II) _____

B. Propiedades de los óxidos

- Los óxidos básicos son compuestos iónicos que se forman cuando el oxígeno se combina con un metal.
- Al disolverse en agua producen hidróxidos o bases; sin embargo, algunos óxidos metálicos, como el del aluminio, son anfóteros,

porque al disolverse en agua forman tanto bases como ácidos.

- Por lo general, los óxidos no metálicos son gaseosos y al disolverse en el agua forman ácidos.
- Los óxidos de nitrógeno (N_2O_3) y los de azufre (SO_2) son particularmente conocidos, pues son lo que contaminan la atmósfera produciendo la lluvia ácida.
- El óxido de hierro III (Fe_2O_3) es el óxido que se forma cuando se oxida un clavo, el hierro de construcción, etc.
- El CO_2 es un óxido no metálico que lo liberamos en la respiración, y las plantas lo utilizan en su metabolismo (fotosíntesis).
- El vidrio y la arena están formados por una mezcla de óxido como el SiO_2 y otros.

• Trabajando en Clase

Nivel I

1. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura IUPAC: Fe_2O_3

Resolución:

Nomenclatura IUPAC $\left\{ \begin{array}{l} \text{Mono} \\ \text{Di} \\ \text{Tri} \\ \vdots \end{array} \right.$



Trióxido de dihierro

2. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura IUPAC: N_2O_5
3. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura stock: PbO .
4. Indica cuántos compuestos son óxidos básicos y cuántos son anhídridos (óxidos ácidos), respectivamente CO_2 ; HgO ; Cu_2O ; Cl_2O_7 ; Na_2O ; Br_2O_3 ; PbO_2 ; P_2O_3 ; I_2O_7 .

5. Señala la relación correcta entre la fórmula del óxido y la nomenclatura de stock correspondiente.

I. Ni_2O – ÓXIDO DE NÍQUEL (II)

II. Cr_2O_3 – ÓXIDO DE CROMO (IV)

III. Pb_3O_4 – ÓXIDO DE PLOMO (II)

IV. Fe_2O_3 – ÓXIDO DE HIERRO (III)

V. Fe_3O_4 – ÓXIDO DE HIERRO (II)

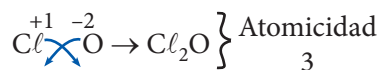
6. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura clásica: SO_3 (EO: S = +2; +4; +6).
7. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura clásica: Br_2O .
(EO (BR) = +1; +3; +5; +7)
8. Formula y determina la atomicidad del trióxido de dioro.
9. Formula los siguientes compuestos:
 - Óxido de selenio (IV)
 - Óxido de cobalto (II)

Nivel III

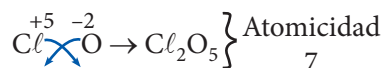
10. Determina la atomicidad del anhídrido hipocloroso y del anhídrido clórico, si el cloro presenta los siguientes EO: +1; +3; +5; +7.

Resolución

- Anhídrido hipocloroso



- Anhídrido clórico

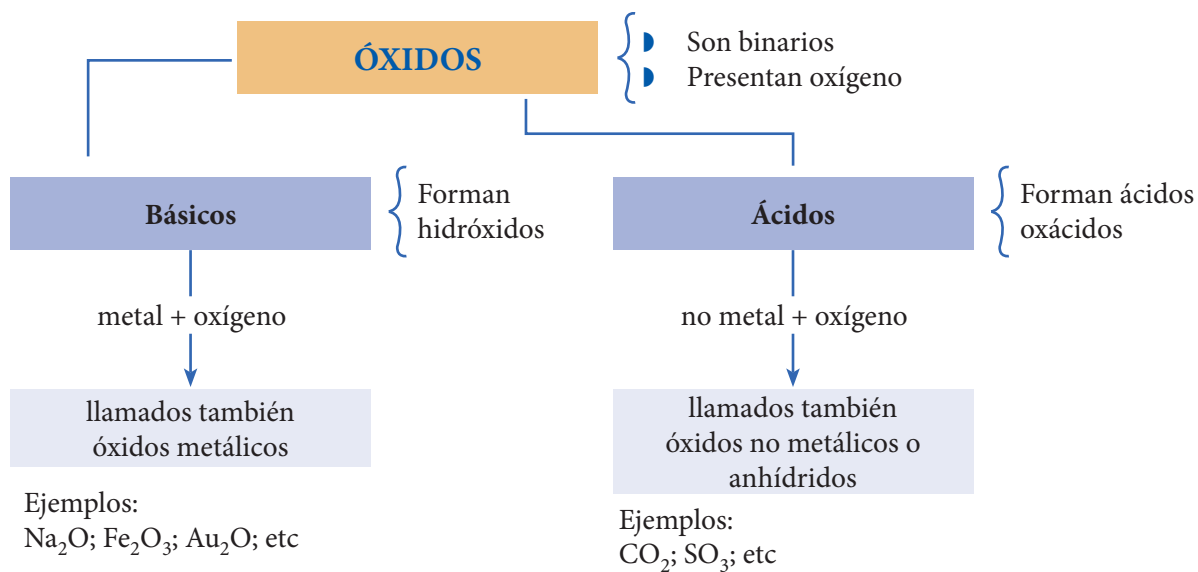


11. Determina la atomicidad del anhídrido sulfuroso y del anhídrido sulfúrico, si el azufre (S) presenta los siguientes EO: +2; +4; +6.

12. ¿Qué compuesto presenta mayor atomicidad?

- I. Pentóxido de dinitrógeno
- II. Óxido de aluminio
- III. Heptóxido de dicloro

• Esquema formulario



• Tarea

Nivel I

1. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura IUPAC: PbO_2
a) Dióxido de plomo
b) Óxido plúmbico
c) Óxido de plomo (IV)
d) Óxido plumboso
e) Óxido de plomo (II)
2. Nombra según la nomenclatura stock: SnO
a) Monóxido de estaño
b) Óxido estañoso
c) Óxido de estaño (II)
d) Óxido plumboso
e) Óxido de plomo (II)
3. Indica la relación correcta de acuerdo a los siguientes compuestos ($\text{EO}(\text{Cu}) = 1; +2$)
a) CuO_2 : Óxido cúprico
b) CuO_2 : Dióxido de cobre
c) CuO : Óxido cuproso
d) CuO : Óxido cúprico
e) Cu_2O : Monóxido de cobalto
4. Indica la alternativa que presenta un óxido ácido.
a) Na_2O
b) CO
c) CaO
d) Fe_2O_3
e) Al_2O_3

Nivel II

5. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura clásica Mn_2O_7 ($\text{EO}(\text{Mn}) = +4; +6; +7$)
a) Anhídrido hipermanganeso
b) Anhídrido hidomanganeso
c) Anhídrido manganeso
d) Anhídrido permanganeso
e) Anhídrido permangánico
6. Formula y determina la atomicidad del monóxido de azufre.
a) S_2O_3 ; 5
b) SO ; 2
c) S_2O_2 ; 4
d) S_2O ; 3
e) S_2O ; 3
7. Formula el siguiente compuesto: Óxido de antimonio (V)
a) Sb_5O_5
b) Sb_5O_2
c) SbO
d) Sb_2O_5
e) Sb_2O_5

Nivel III

8. Determina la atomicidad del óxido de sodio.
a) 3
b) 2
c) 1
d) 4
e) 5

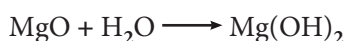
9. ¿Cuál de los siguientes compuestos presenta mayor atomicidad?
I. Óxido níquelico
II. Óxido plúmbico
III. Óxido brómico
a) III
b) I
c) II
d) I y II
e) I y III
10. Determina la atomicidad de los siguientes compuestos:
I. Óxido de plata
II. Óxido de calcio
a) 1; 5
b) 3; 4
c) 4; 3
d) 1; 3
e) 3; 2

Hidruros e Hidróxidos

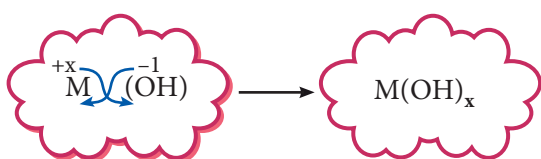
I. HIDRÓXIDOS O BASES

Son compuestos ternarios que presentan el ion oxidrilo $(\text{OH})^{-1}$.

Obtención $\boxed{\text{Óxido básico} + \text{agua} \rightarrow \text{Hidróxido}}$



Fórmula General:



1. Si el metal posee un solo valor de estado de oxidación: Hidróxido de [nombre de metal].
2. Si el metal posee varios estados de oxidación se utilizará la nomenclatura clásica o la stock.

Nomenclatura clásica

Hidróxido [raíz del metal + sufijo] $\begin{cases} -\text{oso (menor EO)} \\ -\text{ico (mayor EO)} \end{cases}$

Nomenclatura stock

Hidróxido de [nombre de metal]
(EO en romanos)

Ejemplos:

Hidróxidos	Nomenclatura clásica	Nomenclatura stock
NaOH	Hidróxido de sodio	Hidróxido de sodio
$\text{Fe}(\text{OH})_2$	Hidróxido ferroso	Hidróxido de hierro (II)
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	Hidróxido férrico	Hidróxido de hierro (III)

Es recomendable el uso de la nomenclatura stock para hidróxidos.

Principales hidróxidos

El hidróxido de sodio (NaOH) y el hidróxido de potasio se utilizan en la elaboración del jabón.

El hidróxido de aluminio $(\text{Al}(\text{OH})_3)$ está presente en la mylanta antiácido).

El hidróxido de magnesio $(\text{Mg}(\text{OH})_2)$ está presente en la leche magnesia (antiácido).



Propiedades de los hidróxidos

Tienen sabor amargo, son resbalosos al tacto, cambian a color azul el papel tornasol y tiñen la fenolftaleína (coloración rosada). Además, neutralizan a los ácidos.

II. HIDRUROS

Son compuestos binarios formados por átomos de hidrógeno y un metal o no metal.

A. Hidruros metálicos

Los hidruros metálicos se forman cuando el hidrógeno se combina con un metal. En este caso, el H actúa con el número de oxidación excepcional: -1

Por lo general son compuestos iónicos.



Para escribir su fórmula se escribe el metal, seguido del hidrógeno, y se intercambian los números de oxidación.



Para nombrar un hidruro metálico se pone la palabra hidruro delante del nombre del metal.

Ejemplo:

Fórmula nomenclatura clásica	Nomenclatura stock	Nomenclatura IUPAC
$\text{Na}^1\text{H}^{1-} \rightarrow \text{NaH}$	Hidruro sódico	Hidruro de sodio
$\text{Ca}^{2+}\text{H}^{1-} \rightarrow \text{CaH}_2$	Hidruro cálcico	Hidruro de calcio
$\text{Pb}^{2+}\text{H}^{1-} \rightarrow \text{PbH}_2$	Hidruro plumboso	Dihidruro de plomo
$\text{Pb}^{4+}\text{H}^{1-} \rightarrow \text{PbH}_4$	Hidruro plúmbico	Tetrahidruro de plomo

Los hidruros del grupo IA son muy reactivos frente al agua.

B. Hidruros no metálicos.

Estos hidruros se producen cuando el hidrógeno se combina con un elemento no metálico. Son compuestos covalentes, por lo general son gaseosos.

No metal + Hidrógeno $\rightarrow$ Hidruro

Los hidruros no metálicos forman enlaces covalentes en los que el hidrógeno tiene el número de oxidación +1.

Tenemos

a. Hidruro especial

Son compuestos en los que intervienen los no metales del grupo IIIA, IVA, VA.

Formulación:

Para escribir sus fórmulas se procede igual que con los hidruros metálicos.

Recuerda los elementos:

IIIA (trabajan con NO = 3-)

IV(trabajan con NO = 4-)

VA(trabajan con NO = 3-)

Nomenclatura

Fórmula	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura común
$\text{B}^{3-}\text{H}^{1+} \rightarrow \text{BH}_3$	Trihidruro de boro	Borano
$\text{C}^{4-}\text{H}^{1+} \rightarrow \text{CH}_4$	Tetrahidruro de carbono	Metano
$\text{N}^{3-}\text{H}^{1+} \rightarrow \text{NH}_3$	Trihidruro de nitrógeno	Amoniac

b. Hidruro ácido

Son aquellos hidruros donde intervienen los no metales del grupo VIA, VIIA.

Nomenclatura

Para nombrarlos, en la nomenclatura clásica se agrega el sufijo *uro*, al nombre del *no metal*, seguido de las palabras de hidrógeno.

Recuerda los elementos:

VI (trabajan con NO = 2-)

VIIA (trabajan con NO = 1-)

Fórmula general



Ejemplo:

$\text{H}_2\text{S}_{(g)}$ sulfuro de hidrógeno

$\text{H}_2\text{Se}_{(g)}$ seleniuro

$\text{HF}_{(g)}$ fluoruro de hidrógeno

$\text{HCl}_{(g)}$ cloruro de hidrógeno

Propiedades de los hidruros.

1. Son sustancias cristalinas tipo sal, en las cuales el metal M^+ y el hidruro H^- ocupan posiciones alternas en el cristal.
2. Son sólidos incoloros de alto punto de fusión (entre 400 y 700 °C)
3. Se usan mucho como agentes reductores, como el hidruro de LITIO y aluminio

Nomenclatura común de algunos compuestos inorgánicos

	Fórmula	Nomenclatura común	Nomenclatura sistemática
HIDRUROS NO METÁLICOS	BH ₃	borano	Trihidruro de Boro
	B ₂ H ₆	diborano	
	CH ₄	metano	
	SiH ₄	silano	
	GeH ₄	germano	
	NH ₃	amoniaco	
	PH ₃	fosfina	
	AsH ₃	arsina	
	SbH ₃	estibina	Trihidruro de antimonio
	N ₂ H ₄	hidrazina	
ÓXIDOS	CaO	cal viva	
	Al ₂ O ₃	alúmina	
	Fe ₂ O ₄	hematita	
	Fe ₃ O ₄	magnetito	
	MnO ₂	pirolusita	
	Na ₂ O ₂	oxilita	
	SiO ₂	silice	
HIDRÓXIDOS	Ca(OH) ₂	cal apagada	
	Mg(OH) ₂	leche de magnesia	
	KOH	potasa cáustica	
	NaOH	soda cáustica	

• Trabajando en Clase

Nivel I

1. Formula los siguientes hidruros metálicos:

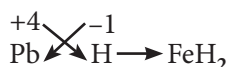
- Hidruro plúmbico
- Hidruro ferroso

Datos: $EO(Pb) = +2, +4$

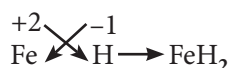
$EO(Fe) = +2, +3$

Resolución

Hidruro plúmbico ($Pb = +4$)



Hidruro ferroso ($Fe = +2$)



2. Formula los siguientes hidruros metálicos:

- Hidruros cuproso
- Hidruro áurico

Datos:

$EO(Cu) = +1, +2$

$EO(Au) = +1, +3$

3. Nombra los siguientes hidruros metálicos según la nomenclatura IUPAC

- CoH_3
- HgH

4. Formula:

- Hidruro de estaño (IV)
- Trihidruro de níquel
- Hidruro platinoso

Nivel II

5. Nombra los siguientes hidróxidos según la nomenclatura clásica.

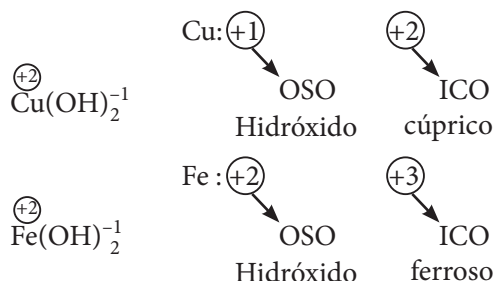
- $Cu(OH)_2$
- $Fe(OH)_2$

Dato:

$EO(Cu) = +1, +2$

$EO(Fe) = +2, +3$

Resolución



6. Nombra los siguientes hidróxidos según la nomenclatura clásica:

- $Sn(OH)_4$
- $Ni(OH)_2$

Datos:

$EO(Sn) = +2, +4$

$EO(Ni) = +2, +3$

7. Formula los siguientes hidróxidos:

- Hidróxido de sodio
- Hidróxido de calcio

8. Formula los siguientes hidruros no metálicos:

- Cloruro de hidrógeno
- Sulfuro de hidrógeno

9. Formula los siguientes hidruros no metálicos:

- Bromuro de hidrógeno
- Selenuro de hidrógeno

10. Determina el nombre común de los siguientes hidruros especiales:

- CH_4
- NH_3

11. Indica la correspondencia correcta entre el nombre y la fórmula de los siguientes hidróxidos.

- Hidróxido áurico – $Au(OH)_3$
- Hidróxido de mercurio – $Hg_2(OH)_2$
- Hidróxido gálico – $Ga(OH)_2$

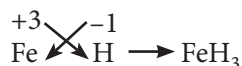
Nivel III

12. Formula los siguientes compuestos.

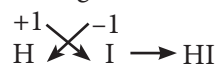
- I. Hidruro férrico
- II. Yoduro de hidrógeno
- III. Tetrahidruro de carbono

Resolución

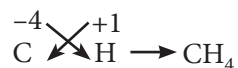
Hidruro férrico $\text{Fe} = +3$



Yoduro de hidrógeno $\text{I} = -1$



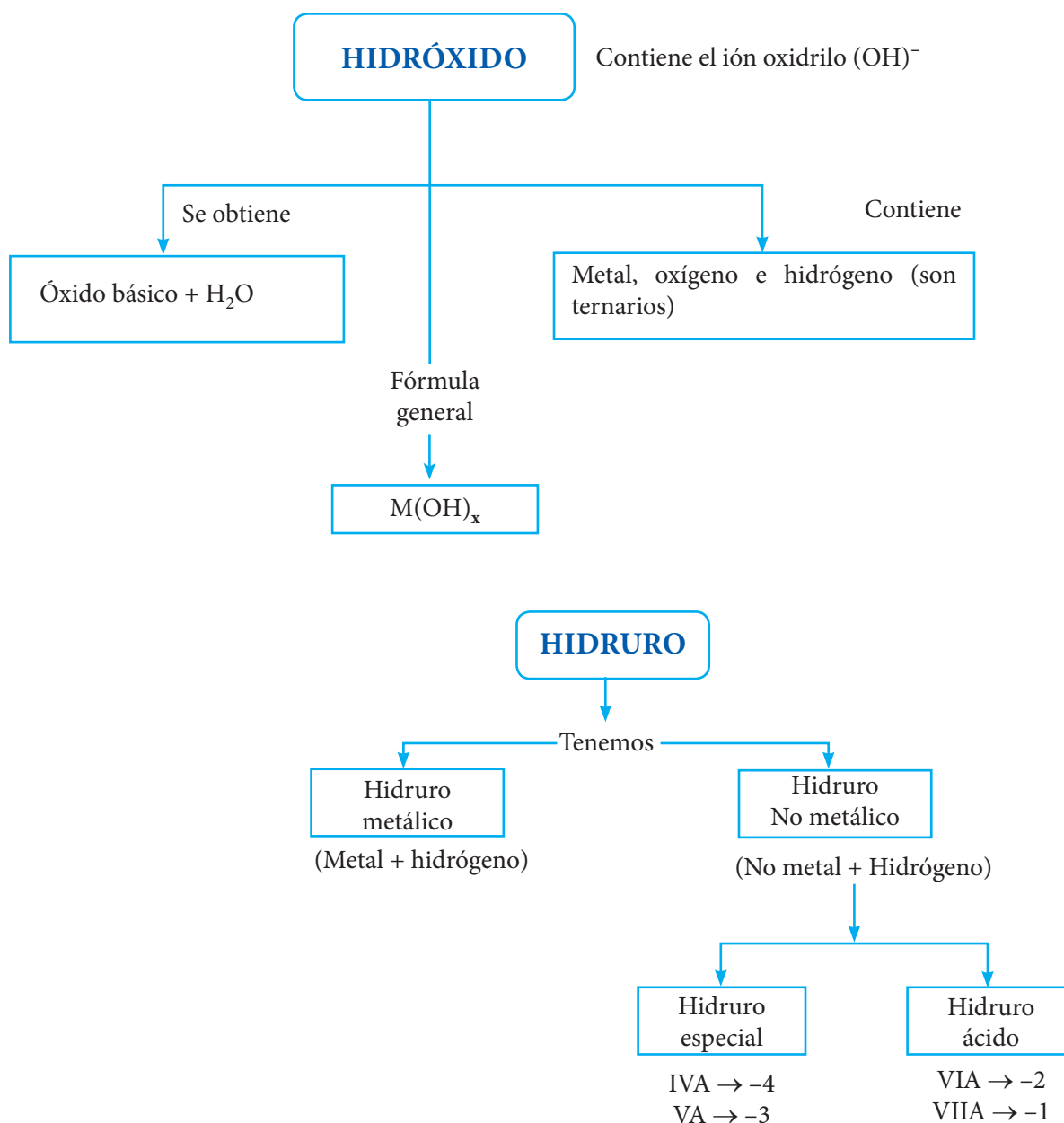
Tetrahidruro de carbono



13. Señala la fórmula de los siguientes compuestos:

- I. Hidruro ferroso
- II. Cloruro de hidrógeno
- III. Trihidruro de boro

Esquema formulario



• Tarea

Nivel I

1. Formula el siguiente hidru-
ro metálico:

- Hidruro de potasio

- a) K_2H
- b) PH_2
- c) KH
- d) PH_4
- e) KH_2

2. Nombrar según la nomen-
clatura IUPAC.

- HgH_2

- a) Monohidruro de mercurio
- b) Dihidruro de mercurio
- c) Hidruro de dimercurio
- d) Hidruro de mercurio (I)
- e) Hidruro mercúrico

3. Formular:

- Hidruro de platino (IV)

- a) PH_5
- b) PtH
- c) PtH_3
- d) PtH_4
- e) PtH_2

4. Nombrar el siguiente hi-
dróxido según la nomencla-
tura clásica:

$EO(Au) +1$ y $+3$

- $Au(OH)_3$

- a) Trihidróxido de oro
- b) Hidróxido de oro (I)
- c) Hidróxido de oro (III)
- d) Hidróxido auroso
- e) Hidróxido áurico

Nivel II

5. Indica la fórmula del hi-
dróxido de calcio.

- a) $CaOH$
- b) Ca_2OH
- c) $Ca(OH)_2$
- d) $Ca(OH)_3$
- e) $Ca(OH)_4$

6. Señala la atomicidad del hi-
dróxido de magnesio

- a) 1
- b) 5
- c) 3
- d) 2
- e) 4

7. Determina la atomicidad
del hidruro de litio.

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

8. Nombra el siguiente hidru-
ro especial.



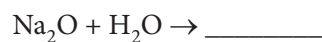
- a) Cloruro de hidrógeno
- b) Bromuro de hidrógeno
- c) Selenuro de hidrógeno
- d) Sulfuro de hidrógeno
- e) Fluoruro de hidrógeno

Nivel III

9. Un hidruro metálico se for-
ma al reaccionar un metal
con el _____.

- a) hidrógeno
- b) oxígeno
- c) azufre
- d) nitrógeno
- e) cloro

10. Indica que se obtiene al re-
accionar:



- a) NaH
- b) Na_2OH
- c) $Na(OH)_3$
- d) $NaOH$
- e) $Na(OH)_2$