

## APUNTES DE FORMULACIÓN INORGÁNICA (4º ESO)

---

IES RIBERA DE CASTILLA. Física y Química.

Se trata de repasar la formulación que vimos el curso pasado (3º de ESO) y estudiar algunos compuestos nuevos.

Sigue los puntos siguientes. Cuando termines cada uno, márcalo:

- Empieza estudiando la tabla de valencias. Para ello, escríbela varias veces.
- Estudia los óxidos, los peróxidos, los hidruros y las sales binarias.
- Haz los ejercicios 1 al 9. Unos se hacen en la misma hoja y otros en tu cuaderno.
- Estudia los hidróxidos. Haz el ejercicio 10.
- Estudia los ácidos oxácidos, aprendiéndote bien el nombre de todos ellos y de sus correspondientes sales.
- Estudia las sales ternarias y haz todos los ejemplos de la página 9. Tapa primero los nombres y después las fórmulas.
- Estudia las sales ácidas. Haz los correspondientes ejemplos de la página 9.
- Haz el ejercicio 11
- Estudia los cianuros, las combinaciones de los no metales y los óxidos y sales hidratados. Estos compuestos son nuevos. No los estudiaste en 3º.
- Haz los ejercicios 12 y 13
- No es necesario que estudies la nomenclatura sistemática de ácidos y sales.
- Completa los ejercicios 14 y 15.

## TABLA DE VALENCIAS DE LOS ELEMENTOS.

Para formular es imprescindible saber todas las valencias (número y signo) de todos los elementos. Para ello deberás escribir la siguiente tabla varias veces en tu cuaderno y aprenderla. Si no lo haces así, no podrás entender nada de lo que viene después.

1 A	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
H (-1, +1)	Be (+2)	B (-3, +3)	C	N (-3)	O (-1, -2)	F (-1)	
Li (+1)	Mg (+2)	Al (+3)	Si	(+1,2,3,4,5)			
Na (+1)	Ca (+2)	Ga (+3)	↓ Ge		S	Cl	NO METALES
K (+1)	Sr (+2)		(-4, +2,+4)	P	Se	Br	
Rb (+1)	Ba (+2)			↓ As	Te	I	
Cs (+1)			Sn	↓ Sb			
	METALES		(+2, +4)	↓	(-2, +2,+4,+6)	(-1, +1,+3,+5,+7)	
			Pb				
			(+2, +4)	Bi (+3, +5)			

1 B	2 B	3 B	4 B	5 B	6 B	7 B	8 B
Cu	Zn (+2)				Cr (2,3,6)	Mn	Fe, Ni, Co
(+1, +2)	Cd (+2)					(2,3,4,6,7)	(+2, +3)
Ag (+1)	Hg						Pt
Au	(+1, +2)		METALES				(+2, +4)
(+1, +3)							

NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (+1)	ión amonio
OH <sup>-</sup> (-1)	ión hidroxilo

- La **valencia** es un número que nos da la capacidad de un átomo para formar compuestos. Puede ser positiva o negativa. También recibe el nombre de **número de oxidación**.
- Los **metales** tienen **una o varias valencias**, siempre **positivas**.
- Los **no metales** tienen una valencia **negativa** y varias **positivas**, Excepto **flúor** y **oxígeno** que solo tienen valencias negativas.
  - Cuando se combinan con el oxígeno, utilizan sus valencias **positivas**.
  - Cuando se combinan con el hidrógeno y con los metales, utilizan la **negativa**.
- La valencia del **oxígeno** es **-2**. Excepcionalmente, en los peróxidos, es **-1**.
- El **hidrógeno** es *no metal* y tiene de valencias **+1** y **-1**. Cuando se combina con los metales utiliza el **-1** y cuando se combina con no metales, el **+1**. En los ácidos siempre es **+1**.

Para formular un compuesto binario, se escriben los dos elementos (el metal en la izquierda) y se intercambian sus valencias. Si es necesario se simplifica.

*Ejemplos:*

Ca H <sub>2</sub>	La valencia del Ca es 2 y la del hidrógeno 1
Na <sub>2</sub> O	La valencia del sodio es 1 y la del oxígeno es 2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	La valencia del aluminio es 3 y la del oxígeno es 2
Ca O	La valencia del calcio es 2 y la del oxígeno es 2. La fórmula está simplificada.
Pb S <sub>2</sub>	La valencia del plomo es 4 y la del azufre 2. La fórmula está simplificada.

## FORMULACIÓN DE LOS ELEMENTOS.

Gases nobles (monoatómicos): He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

Otros gases (normalmente diatómicos): H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> (ozono),...

No metales: se formulan con su símbolo, aunque formen moléculas de varios átomos o redes cristalinas: C, P, S, (en realidad son P<sub>4</sub>, S<sub>8</sub>).

Metales: se formulan con su símbolo aunque forman redes atómicas: Fe, Na, Cu, Hg,....

## COMPUESTOS BINARIOS (formados por 2 elementos)

Los compuestos se pueden nombrar de tres formas distintas. Son las siguientes:

	<u>Nomenclatura de Stock</u>	<u>Nomenclatura sistemática</u>	<u>Nomenclatura tradicional</u>
<b>FeO</b>	Óxido de hierro (II)	Monóxido de hierro	Óxido ferroso
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	Óxido de hierro (III)	Trióxido de dihierro	Óxido férrico
<b>NO<sub>2</sub></b>	Óxido de nitrógeno (IV)	Dióxido de nitrógeno	-oso → <i>valencia mas baja</i>
<b>N<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	Óxido de nitrógeno (V)	Pentaóxido de dinitrógeno	-ico → <i>valencia mas alta</i>

**Nomenclatura de Stock:** Se escribe primero el tipo de compuesto (óxido de, hidruro de, cloruro de, ...) y a continuación el elemento y su valencia en números romanos y entre paréntesis.

¡¡Importante!!: La valencia **no se pone** si el elemento sólo tiene una valencia.

**Nomenclatura sistemática:** Es la mas sencilla. Se ponen los prefijos *mono, di, tri, tetra, penta, hexa o hepta* delante de cada elemento para indicar el número de átomos de la fórmula. El prefijo mono no se pone delante del 2º elemento. Ej: **SO<sub>2</sub>** es dióxido de azufre y no dióxido de monoazufre.

**Nomenclatura tradicional:** Se utilizan los sufijos **-oso** e **-ico** para las valencias más baja y más alta respectivamente. Si hay mas de dos valencias, se combinan con los prefijos **hipo\_\_oso**, **-oso**, **-ico**, **per\_\_ico**. Este sistema no se utiliza aunque debemos conocerlo.

### ÓXIDOS ⇒ OXÍGENO + OTRO ELEMENTO

#### • ÓXIDOS DE LOS METALES

Para formular un óxido **se escribe primero el metal, después el oxígeno y se intercambian sus valencias**, teniendo en cuenta que la valencia del oxígeno siempre es 2. Cuando la valencia del metal sea par, la fórmula se puede simplificar.

Ejemplos: • **óxido de aluminio**

El aluminio tiene de valencia 3. La fórmula será **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

• **óxido de calcio**

El calcio tiene de valencia 2. La fórmula será **Ca<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** que simplificada queda **Ca O**

**Es obligatorio simplificar siempre.**

Todos los óxidos tienen de fórmula general **M<sub>2</sub>O<sub>x</sub>** dónde **M** es el metal y **x** es la valencia del metal. Cuando **x** es par, la fórmula debe simplificarse, dividiendo por 2. En este caso, la fórmula quedará como **MO**, **MO<sub>2</sub>** o **MO<sub>3</sub>** (para valencias 2, 4 y 6 respectivamente)

<u>Nomenclatura de Stock.</u> (recomendada para estos compuestos)	<u>Nomenclatura sistemática.</u>	<u>Nomenclatura tradicional</u>
• Metales con nº de ox. único: <b>óxido de (metal)</b>	<b>Na<sub>2</sub>O</b> monóxido de sodio	<b>Na<sub>2</sub>O</b> óxido de sodio
• Metales con nº de ox. múltiple <b>óxido de (metal) ( )</b> Nº de ox. en cifras romanas.	<b>Fe O</b> monóxido de hierro	<b>Fe O</b> óxido ferroso
Ej: <b>Na<sub>2</sub>O</b> óxido de sodio	<b>Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub></b> trióxido de dihierro	<b>Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub></b> óxido férrico
<b>Fe O</b> óxido de hierro (II)	<b>Pb O</b> monóxido de plomo	<b>Pb O</b> óxido plumboso
<b>Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub></b> óxido de hierro (III)	<b>Pb O<sub>2</sub></b> dióxido de plomo	<b>Pb O<sub>2</sub></b> óxido plúmbico
<b>Pb O<sub>2</sub></b> óxido de plomo (IV)	<b>Cu O</b> monóxido de cobre	<b>Cu<sub>2</sub> O</b> óxido cuproso
	<b>Cu<sub>2</sub> O</b> monóxido de dicobre	<b>Cu O</b> óxido cúprico
	<b>V<sub>2</sub> O<sub>5</sub></b> pentaóxido de divanadio	

¿Cuáles de las fórmulas anteriores están simplificadas?

Completa: En las fórmulas del tipo **Mg O**, el metal tiene de valencia ...

En las fórmulas del tipo **Pb O<sub>2</sub>**, el metal tiene de valencia ...

En las fórmulas del tipo **Mn O<sub>3</sub>**, el metal tiene de valencia ...

• **ÓXIDOS DE LOS NO METALES** *El no metal utiliza siempre sus valencias positivas*

**Nomenclatura sistemática** (RECOMENDADA para estos compuestos)

Se utilizan los prefijos **mono, di, tri, tetra, penta, hexa, hepta**, delante de cada elemento.

Su fórmula general es  $X_2O_x$  donde **X** es el átomo del no metal y **x** es su valencia. Cuando x es par (+2, +4 o +6), la fórmula se simplifica y toma la forma **XO, XO<sub>2</sub> o XO<sub>3</sub>**

**La ventaja de este método es que no es necesario conocer previamente las valencias de cada elemento para escribir su fórmula.**

Las posibilidades son las siguientes.

<b>X<sub>2</sub>O</b>	monóxido de di...	<b>X<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	trióxido de di...
<b>XO</b>	monóxido de ...	<b>X<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	pentaóxido de di...
<b>XO<sub>2</sub></b>	dióxido de ...	<b>X<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b>	heptaóxido de di...
<b>XO<sub>3</sub></b>	trióxido de		

Delante del segundo elemento nunca se pone el prefijo *mono*.

Ejemplos:

<b>Cl<sub>2</sub>O</b>	monóxido de dicloro
<b>C O</b>	monóxido de carbono
<b>Br<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	pentaóxido de dibromo
<b>S O<sub>3</sub></b>	trióxido de azufre.

¿Cuál es la valencia del no metal en cada una de las fórmulas?

¿En cuáles de ellas se ha simplificado la fórmula?

**Nomenclatura de Stock**

Los óxidos de los no metales se pueden nombrar también utilizando la nomenclatura de Stock.

Recuerda:

- óxido de (elemento) ( ) → Elementos con nº de ox. múltiple.  
Nº de ox. en cifras romanas. Siempre habrá un paréntesis con la valencia porque todos los no metales tienen más de una valencia

Ej:

Cl <sub>2</sub> O	óxido de cloro (I)
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	óxido de nitrógeno (V)
Br <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	óxido de bromo (III)
C O <sub>2</sub>	óxido de carbono (IV)

¿Cuáles de las fórmulas anteriores están simplificadas?

En la **Nomenclatura tradicional** los óxidos de los no metales se llaman **anhídridos**.

<b>C</b> (valencia +4)	<b>S, Se, Te</b> (valencias +2, +4, y +6)	<b>Cl, Br, I</b> (valencias +1, +3, +5 y +7)
<b>CO<sub>2</sub></b> anhídrido carbónico	<b>SO</b> anhídrido hiposulfuroso	<b>Cl<sub>2</sub>O</b> anhídrido hipocloroso
<b>P, As</b> (valencias 3 y 5)	<b>SO<sub>2</sub></b> anhídrido sulfuroso	<b>Cl<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b> anhídrido cloroso
<b>P<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b> anhídrido fosforoso	<b>SO<sub>3</sub></b> anhídrido sulfúrico	<b>Cl<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> anhídrido clórico
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> anhídrido fosfórico		<b>Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b> anhídrido perclórico

La nomenclatura tradicional no se usa y no es necesario conocerla. *No entrará en los exámenes.*

## PERÓXIDOS

Son un tipo especial de óxidos en los que el oxígeno tiene de valencia  $-1$ .

Por ahora, basta con que te sepas estos dos:

Ejemplos:

$\text{H}_2\text{O}_2$  peróxido de hidrógeno o agua oxigenada. Apréndetela bien porque seguro que la tienes en casa

$\text{Na}_2\text{O}_2$  peróxido de sodio

Las fórmulas de los peróxidos *no se pueden simplificar*.

## HIDRUROS $\Rightarrow$ HIDRÓGENO + OTRO ELEMENTO

- **HIDRUROS DE LOS METALES** Fórmula general:  $M H_x$  donde  $x$  es la valencia del metal

### Nomenclatura de Stock.

(Recomendada para estos compuestos)

- hidruro de (metal)  $\rightarrow$  Metales con  $n^\circ$  de ox. único.

- hidruro de (metal) ( )  $\rightarrow$  Metales con  $n^\circ$  de ox. múltiple.

$N^\circ$  de ox. en cifras romanas.

Ej:  $\text{Li H}$  hidruro de litio

$\text{Hg H}_2$  hidruro de mercurio (II)

$\text{Al H}_3$  hidruro de aluminio

*Son fáciles, ¿no?*

### Nomenclatura sistemática.

(Procura no utilizarla con estos compuestos)

$\text{Li H}$  monohidruro de litio

$\text{Hg H}_2$  dihidruro de mercurio

$\text{Al H}_3$  trihidruro de aluminio

- **HIDRUROS DE LOS NO METALES** Tienen nombre especial

El **NO METAL** actúa con su **única valencia negativa**. (revisa la tabla de valencias)

- Con los halógenos y anfígenos: **ÁCIDOS HIDRÁCIDOS**, que son los siguientes:

Todos tienen dos nombres y debes conocer los dos: Para aprenderlos lo mejor es que los escribas varias veces hasta que te los sepas bien.

$\text{H F}$  Fluoruro de hidrógeno (*si es gas*) ácido fluorhídrico (*si está disuelto*)

$\text{H Cl}$  Cloruro de hidrógeno ácido clorhídrico.

$\text{H Br}$

$\text{H I}$

$\text{H}_2\text{S}$  Sulfuro de hidrógeno ácido sulfhídrico

$\text{H}_2\text{Se}$

$\text{H}_2\text{Te}$

Completa los nombres de todos ellos y escríbelos de nuevo varias veces.

- Con otros no metales: **HIDRUROS VOLÁTILES**, todos con nombre especial:

$\text{H}_2\text{O}$  agua  $\text{NH}_3$  amoníaco  $\text{CH}_4$  metano  $\text{AsH}_3$  arsina

$\text{SbH}_3$  estibina  $\text{SiH}_4$  silano  $\text{B}_2\text{H}_6$  diborano  $\text{PH}_3$  fosfina

## SALES BINARIAS

METAL + NO METAL

El no metal actúa con su única valencia negativa. (revisa la tabla de valencias)

Son las siguientes:

F <sup>(-1)</sup>	Fluoruro de ...	S <sup>(-2)</sup>	Sulfuro de...	N <sup>(-3)</sup>	Nitruro de ...
Cl <sup>(-1)</sup>	Cloruro de ...	Se <sup>(-2)</sup>	Seleniuro de...	P <sup>(-3)</sup>	Fosfuro de ...
Br <sup>(-1)</sup>	Bromuro de...	Te <sup>(-2)</sup>	Telururo de...	As <sup>(-3)</sup>	Arseniuro de ...
I <sup>(-1)</sup>	Ioduro de ...				

(-1), (-2) y (-3) es la valencias negativa del no metal que la puedes ver en la tabla de valencias. Este número no aparece en la fórmula, sólo sirve para que sepas cuál es la valencia de no metal.

**Para formular una sal binaria se escribe primero el metal, a continuación el no metal (de la tabla anterior), se intercambian sus valencias y se simplifica si es necesario.**

Terminan en **-uro**

**Nomenclatura de Stock.** (Recomendada)

- (no metal) **uro de** (metal) → para metales con nº de ox. único.
- (no metal) **uro de** (metal) ( ) → para metales con nº de ox. múltiple.  
↳ N° de ox. en cifras romanas.

Ejemplo: **Na Cl** cloruro de sodio:

**Fe Cl<sub>3</sub>** cloruro de hierro (III)

**Li<sub>2</sub> S** sulfuro de litio

**Cu S** sulfuro de cobre (II)

**Cu<sub>2</sub> S** sulfuro de cobre (I)

**Pb S<sub>2</sub>** sulfuro de plomo (IV)

**Nomenclatura sistemática:**

**Na Cl** monocloruro de sodio

**Fe Cl<sub>3</sub>** tricloruro de hierro

**Li<sub>2</sub> S** monosulfuro de dilitio

**Al<sub>2</sub> S<sub>3</sub>** trisulfuro de dialuminio

**Pb S<sub>2</sub>** disulfuro de plomo

**Nomenclatura tradicional:**

**Na Cl** cloruro de sodio (si el metal sólo tiene una valencia , se pone así)

**Fe Cl<sub>3</sub>** cloruro férrico

**Li<sub>2</sub> S** sulfuro de litio

**Hg<sub>2</sub> S** sulfuro mercurioso

**Pb S<sub>2</sub>** sulfuro plúmbico

**IMPORTANTE:**

Cada sal, se puede combinar con todos los metales y con todas las valencias de éstos. Hay más de 50 cloruros, más de 50 bromuros, más de 50 sulfuros, ...

## COMPUESTOS TERNARIOS (formados por tres elementos)

<b>HIDRÓXIDOS O BASES</b>			
METAL + OH <sup>-</sup> (grupo <b>hidroxilo</b> , que todo él actúa con valencia -1)			
<b>Nomenclatura de Stock</b> (poner la valencia cuando hay mas de una) <i>Recomendada.</i>			
Cu (OH) <sub>2</sub>	Hidróxido de cobre (II)	Na OH	
Ag OH		Cr (OH) <sub>3</sub>	
Mn (OH) <sub>2</sub>		Hg (OH) <sub>2</sub>	
<b>Nomenclatura sistemática</b>			
Cu (OH) <sub>2</sub>	dihidróxido de cobre	Na OH	
Ag OH		Cr (OH) <sub>3</sub>	
Mn (OH) <sub>2</sub>		Hg (OH) <sub>2</sub>	
<b>Nomenclatura tradicional</b>			
Cu (OH) <sub>2</sub>	Hidróxido cúprico	Na OH	
Ag OH		Co (OH) <sub>3</sub>	
Sn (OH) <sub>2</sub>		Hg OH	

<b>ÁCIDOS OXÁCIDOS.</b>			
La fórmula general es H <sub>a</sub> X <sub>b</sub> O <sub>c</sub> . <b>Llevan oxígeno e hidrógeno en su molécula.</b>			
Se nombran por un <b>sistema tradicional</b> . La mejor forma es aprenderse todas las fórmulas, escribiéndolas varias veces hasta que te las sepas bien.			
<b>ÁCIDO</b>		<b>SAL</b> El número (-1, -2, -3 o -4) es la valencia de la sal, que corresponde con el número de hidrógenos quitados.	
<b>Grupo del Cl, Br, I</b> (1 hidrógeno)			
H ClO	Ac. hipocloroso	ClO <sup>-</sup>	hipoclorito
H ClO <sub>2</sub>	Ac. cloroso	ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	clorito
H ClO <sub>3</sub>	Ac. clórico	ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	clorato
H ClO <sub>4</sub>	Ac. perclórico	ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	perclorato
No se conoce el ácido H BrO <sub>4</sub> ni sus sales.			
<b>Grupo del S, Se, Te</b> (2 hidrógenos)			
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Ac. sulfuroso	SO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	sulfito
		H SO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	hidrógeno sulfito
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ac. sulfúrico	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	sulfato
		H SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	hidrógeno sulfato
<b>Ácidos del N, P, As</b> (Las formas "orto" de los ácidos de estos elementos tienen 1 átomo del elemento y tres hidrógenos)			
H NO <sub>2</sub>	Ac. nitroso	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	nitrito
H NO <sub>3</sub>	Ac. nítrico	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	nitrato
H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	Ac. ortofosforoso o fosforoso	PO <sub>3</sub> <sup>-3</sup>	ortofosfito o fosfito
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Ac. ortofosfórico o fosfórico	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	ortofosfato o fosfato
H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Ac. difosfórico o pirofosfórico	P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>-4</sup>	difosfato o pirofosfato
H <sub>3</sub> AsO <sub>3</sub>	Ac. ortoarsenioso o arsenioso	AsO <sub>3</sub> <sup>-3</sup>	ortoarsenito o arsenito
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	Ac. ortoarsénico o arsénico	AsO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	ortoarseniato o arseniato

Ácidos del C, Si			
$H_2 CO_3$	Ac. carbónico	$CO_3^{-2}$	carbonato
		$H CO_3^-$	hidrógeno carbonato (bicarbonato)
$H_2 SiO_3$	Ac. metasilícico	$SiO_3^{-2}$	metasilicato
$H_4 SiO_4$	Ac. ortosilícico	$SiO_4^{-4}$	ortosilicato
Ácidos del Cr, Mn			
$H_2 MnO_4$	Ac. mangánico	$MnO_4^{-2}$	manganato
$H MnO_4$	Ac. permangánico	$MnO_4^-$	permanganato
$H_2 CrO_4$	Ac. crómico	$CrO_4^{-2}$	cromato
$H_2 Cr_2O_7$	Ac. dicrómico	$Cr_2O_7^{-2}$	dicromato

La principal característica de todos los ácidos es que llevan hidrógeno en su molécula. Cuando no tienen oxígeno se llaman ácidos hidrácidos, por ejemplo, el HCl, y cuando tienen oxígeno se llaman ácidos oxácidos, por ejemplo, todos los de la tabla anterior.

## SALES TERNARIAS

Cuando a un ácido se le quitan los hidrógenos, se obtiene una sal, cuya valencia es igual al número de hidrógenos quitados al ácido.

Puedes ver todas las sales posibles en el cuadro anterior.

El *nombre* de la sal se obtiene cambiando la terminación del ácido:

Si el ácido termina en **-oso**, la sal termina en **-ito**

Por ejemplo, del ácido **nitroso** se obtiene el **nitrito**.

Si el ácido termina en **-ico**, la sal termina en **-ato**.

Por ejemplo, del ácido **sulfúrico** se obtiene el **sulfato**.

Ácidos con un hidrógeno: se obtiene una sal con valencia **-1**

Ácidos con 2 hidrógenos: si se quitan los 2, se obtiene una sal con valencia **-2**  
si se quita solo uno, la sal resultante tiene valencia **-1**

**La fórmula completa de la sal se obtiene cuando se combina ésta con un metal y se intercambian sus valencias. Todas las sales se pueden unir con todos los metales.**

Se intercambian las valencias y se pone un paréntesis cuando sea necesario.

Se utiliza la **NOMENCLATURA DE STOCK**.

**Las sales ternarias siempre acaban en -ito o en -ato.**

- Ácido ..... -oso → ..... **-ito de** ( metal ) ( n° de ox. , si es múltiple)
- Ácido ..... -ico → ..... **-ato de** ( metal ) ( n° de ox. , si es múltiple)

Por ejemplo:

- **Nitrato de calcio**

Proviene del ácido nítrico  $HNO_3$ . Al quitar el **H** queda **nitrato ( $NO_3$  con valencia -1)**

Se escribe primero el calcio (valencia 2), después el nitrato (valencia -1), se intercambian las valencias y se coloca al  $NO_3$  entre paréntesis: **Ca ( $NO_3$ )<sub>2</sub>**

- **Sulfito de hierro (III)**

En este caso el ácido es el sulfuroso  $H_2SO_3$ . Al quitar los 2 hidrógenos, queda el **sulfito, ( $SO_3$  con valencia -2)**. Al combinarlo con el Fe (III) e intercambiar las valencias, la fórmula nos queda: **Fe<sub>2</sub> ( $SO_3$ )<sub>3</sub>**



<b>EJEMPLOS</b> (para hacerlos tapando las soluciones, primero las fórmulas y luego los nombres)			
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	sulfato de sodio	Fe (ClO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	perclorato de hierro (III)
Cu SO <sub>4</sub>	sulfato de cobre (II)	Ni (ClO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	clorito de níquel (II)
Al (NO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>	nitrito de aluminio	Ca CO <sub>3</sub>	carbonato de calcio
Mg <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	fosfato de magnesio	Pb (NO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub>	nitrato de plomo (IV)
Cr <sub>2</sub> (SO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	sulfito de cromo (III)	Zn (ClO) <sub>2</sub>	Hipoclorito de cinc

## SALES ÁCIDAS

- Cuando un ácido tiene 2 *hidrógenos* se le pueden quitar los dos o uno solo. En este último caso el ión que se obtiene tiene un hidrógeno y su valencia es **-1**. Para nombrarlo, se pone delante el nombre hidrógeno. Por ejemplo, del ácido carbónico **H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** se obtienen dos sales:

**CO<sub>3</sub><sup>-2</sup>**      **carbonato** (valencia -2)

**H CO<sub>3</sub><sup>-</sup>**      **hidrógeno carbonato o bicarbonato** (valencia -1)

- Cuando el ácido tiene 3 *hidrógenos*, puede dar tres sales distintas, dependiendo de si se quitan 1, 2 o los 3 hidrógenos. Por ejemplo, el ácido fosfórico **H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>** da las tres sales siguientes:

**PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>**      **fosfato** (valencia -3 porque hemos quitado 3 hidrógenos)

**HPO<sub>4</sub><sup>-2</sup>**      **hidrógeno fosfato** (valencia -2 porque hemos quitado 2 hidrógenos)

**H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-1</sup>**      **dihidrógeno fosfato** (valencia -1 porque hemos quitado 1 hidrógeno)

## EJEMPLOS

 (Para hacerlos tapando las soluciones, primero las fórmulas y luego los nombres)

NaHCO <sub>3</sub>	Hidrógeno carbonato de sodio Bicarbonato de sodio	CuHSO <sub>4</sub>	Hidrógeno sulfato de cobre (I)
Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Hidrógeno carbonato de calcio	Fe(HSO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	Hidrógeno sulfito de hierro (III)
Mg(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Dihidrógeno fosfato de magnesio	Al <sub>2</sub> (HPO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Hidrógeno fosfato de aluminio

## AMPLIACIÓN

### COMBINACIONES DE NO METALES

- En el caso de combinaciones binarias de dos no metales, se coloca primero el que esté a la izquierda en la siguiente lista y su número de oxidación se considerará positivo. Al que está en la derecha se le considerará con n° de ox. negativo y al nombrarlo se le añadirá la terminación **-uro**. Se utilizará la **nomenclatura sistemática**.

B, Si, C, Sb, As, P, N, H, Te, Se, S, At, I, Br, Cl, O, F

Ejemplos:

As P    Monofosfuro de arsénico.      (P As    Monoarseniuro de fósforo: incorrecto).

P Cl<sub>3</sub>    Tricloruro de fósforo.

S F<sub>6</sub>    Hexafluoruro de azufre.

Si C    Carburo de silicio. (menos utilizado: monocarburo de silicio).

- Los hidruros de los no metales también se pueden nombrar por este método. Ejemplos:

N H<sub>3</sub>    Trihidruro de nitrógeno.      Mejor: amoníaco.

Si H<sub>4</sub>    Tetrahidruro de silicio.      Mejor: silano.

## CARBUROS

- Son compuestos que forma el  $C^{-4}$ . Los puede formar con metales y no metales. Ejemplos:  
Al<sub>4</sub> C<sub>3</sub> Carburo de aluminio.  
Be<sub>2</sub> C Carburo de berilio.  
Si C Carburo de silicio.
- Existe un tipo especial de carburos que se forman con el grupo  $C_2^{-2}$ , derivados del acetileno. ( $-C \equiv C-$ ). Tres ejemplos característicos, que debes aprender de memoria son:  
Ca C<sub>2</sub> Carburo de calcio.  
Li<sub>2</sub> C<sub>2</sub> Carburo de litio. (No se puede simplificar).  
Sr C<sub>2</sub> Carburo de estroncio.

## CIANUROS

Es un grupo especial de compuestos derivados del ácido cianhídrico HCN. Se forman uniendo el ión  $CN^-$  a un metal. Son productos extremadamente venenosos.

HCN	Cianuro de hidrógeno (gas)	Ácido cianhídrico (en disolución acuosa).
Na CN	Cianuro de sodio.	
Hg (CN) <sub>2</sub>	Cianuro de mercurio (II)	
NH <sub>4</sub> CN	Cianuro de amonio.	

## ÓXIDOS Y SALES HIDRATADOS

Con frecuencia, los compuestos iónicos contienen moléculas de agua en su red cristalina. La presencia de esta agua se indica escribiendo después del nombre del compuesto, el número de moléculas de agua ocluidas, como en los siguiente ejemplos:

Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3 H <sub>2</sub> O	Óxido de aluminio trihidratado	Óxido de aluminio-3-hidrato
Mg Cl <sub>2</sub> . 6 H <sub>2</sub> O	Cloruro de magnesio hexahidratado	o -6-hidrato
Cu SO <sub>4</sub> . 5 H <sub>2</sub> O	Sulfato de cobre (II) pentahidratado	o -5- hidrato

## NOMENCLATURA SISTEMÁTICA DE ÁCIDOS Y SALES

Para nombrar los ácidos y sales ternarios, está aceptado el sistema tradicional, (terminaciones en -oso y en -ico), pero existe también el procedimiento sistemático, cuyo conocimiento puede resultar de utilidad porque su uso es creciente.

La forma de nombrar un compuesto es la siguiente:

Número de oxígenos -**oxo**-no metal-**ato** ( N° oxidación del no metal) **de** (hidrógeno o metal) ( )  
n° de oxidación, en n<sup>os</sup> romanos, para metales polivalentes

### EJEMPLOS

Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	tetraoxosulfato (VI) de sodio
Al (NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	trioxonitrato (V) de aluminio
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno
Cu (ClO) <sub>2</sub>	monoxoclorato (I) de cobre (II)
Na H SO <sub>4</sub>	hidrógenotetraoxosulfato (VI) de sodio

## RESUMEN

---

Las sales son los compuestos más difíciles de formular. Hay dos tipos de sales:

**BINARIAS:** Terminan en **-uro**. Proviene de los ácidos hidrácidos.

<b>HF</b>	ácido fluorhídrico.	Se obtiene una sal llamada <b>fluoruro F</b> (valencia 1)
<b>HCl</b>	ácido clorhídrico.	Se obtiene una sal llamada <b>cloruro Cl</b> (valencia 1)
<b>HBr</b>	ácido bromhídrico	Se obtiene una sal llamada <b>bromuro Br</b> (valencia 1)
<b>HI</b>	ácido iodhídrico	Se obtiene una sal llamada <b>ioduro I</b> (valencia 1)
<b>H<sub>2</sub>S</b>	ácido sulfhídrico	Se obtiene una sal llamada <b>sulfuro S</b> (valencia 2)
<b>H<sub>2</sub>Se</b>	ácido selenhídrico	Se obtiene una sal llamada <b>seleniuro Se</b> (valencia 2)
<b>H<sub>2</sub>Te</b>	ácido telurhídrico	Se obtiene una sal llamada <b>telururo Te</b> (valencia 2)

Cada una de estas sales (cloruro, bromuro, ...) se puede unir a todos los metales dando las correspondientes sales binarias.

Observa que la valencia de cada sal es igual al número de hidrógenos que tenía el ácido.

**TERNARIAS:** Terminan en **-ito** o en **-ato** y provienen de los ácidos oxácidos.

Cada ácido da lugar a una sal con su correspondiente valencia, que unidas a los metales forman las correspondientes sales ternarias.

Por ejemplo, el **ácido sulfúrico, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**, da lugar a los **sulfatos SO<sub>4</sub>** (con valencia -2). El sulfato, unido a todos los metales, forma las sales ternarias.

Ejemplo: **Na<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>** sulfato de sodio  
**Cu SO<sub>4</sub>** sulfato de cobre (II)  
**Fe<sub>2</sub> (SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>** sulfato de hierro (III), y así con todos los metales de la tabla.

Los ácidos hidrácidos se pueden nombrar de dos formas. Por ejemplo, **HCl** puede ser **ácido clorhídrico** (si está líquido) o **cloruro de hidrógeno** (si es gas).

Los ácidos oxácidos, sólo se pueden nombrar de una forma. Por ejemplo, **HNO<sub>3</sub>** es el **ácido nítrico**, pero **no se puede nombrar como nitrato de hidrógeno**.

### FORMA DE NOMBRAR CADA TIPO DE COMPUESTOS:

Para cada tipo de compuestos, existe un **sistema recomendado de nombrarlos**: procura utilizarlo, aunque el otro sistema también será correcto. El que no debes usar nunca el tradicional, excepto en los ácidos oxácidos:

Los **óxidos de los metales** se nombran con la **nomenclatura de Stock**.

Los **óxidos de los no metales** con la **nomenclatura sistemática**.

Los **hidruros de los metales** con la **nomenclatura de Stock**.

Los **ácidos hidrácidos**, con **nombre especial**.

Las **sales binarias**, con la **nomenclatura de Stock** y con la **nomenclatura sistemática**.

Los **ácidos oxácidos**, con la **nomenclatura tradicional**.

Las **sales terciarias**, con la **nomenclatura de Stock**.

Formular es fácil, pero es imprescindible aprender de memoria la tabla de valencias, la de ácidos y sus correspondientes sales y valencias de éstas. Si haces todos los ejercicios, aprenderás a formular sin dificultad. Si no los haces, te será imposible.

## ACTIVIDADES

1. Escribe en tu cuaderno una tabla con todas las valencias de todos los no metales. Pon primero la negativa y después las positivas. Sigue el siguiente esquema:

No metal    Valencia negativa    Valencias positivas

2. Escribe el nombre de los siguientes óxidos y el nombre tradicional, sólo cuando los metales tengan dos valencias. (Recuerda que el nombre tradicional de los óxidos no se debe utilizar).

	NOMENCLATURA DE STOCK	NOMENCLATURA TRADICIONAL
Cu <sub>2</sub> O	Óxido de cobre (I)	Óxido cuproso
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Óxido de aluminio	---- (Igual que el nombre de Stock)
CuO		
FeO		
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
SrO		
HgO		
PbO <sub>2</sub>		
Ag <sub>2</sub> O		

3. Escribe en tu cuaderno una tabla con la fórmula y el nombre de todos los óxidos de todos los metales, incluyendo todas las valencias de éstos y utilizando el sistema de Stock. (En total hay 43 fórmulas).

4. Escribe el nombre de los siguientes óxidos. (con la **nomenclatura sistemática**)

N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Trióxido de dinitrógeno	CO	
CO <sub>2</sub>		Br <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	
Br <sub>2</sub> O		N <sub>2</sub> O	
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		I <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
SO <sub>3</sub>		SiO <sub>2</sub>	

5. Escribe en tu cuaderno la fórmula y el nombre de todos los óxidos de los elementos:

S, Se, Te, Cl, Br, I.

**Utiliza la nomenclatura sistemática y la de Stock.**

6. Escribe el nombre de los siguientes hidruros (con la nomenclatura de STOCK)

Pb H <sub>4</sub>		Ca H <sub>2</sub>	
Pb H <sub>2</sub>		Cu H	
Be H <sub>2</sub>		Fe H <sub>3</sub>	

7. Completa los nombres de las siguientes tablas:

**Ácidos hidrácidos:**

	En estado gas	En disolución acuosa
HF	Fluoruro de hidrógeno	Ácido fluorhídrico
HCl		
HBr		
HI		
H <sub>2</sub> S		
H <sub>2</sub> Se		
H <sub>2</sub> Te		

**Con nombre especial**

H <sub>2</sub> O		SbH <sub>3</sub>	
NH <sub>3</sub>		SiH <sub>4</sub>	
CH <sub>4</sub>		B <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	
AsH <sub>3</sub>		PH <sub>3</sub>	

**SALES BINARIAS**

8. Nombra las siguientes sales binarias, utilizando la nomenclatura de Stock.		
Fe Cl <sub>2</sub>	Cloruro de hierro (II)	Ca S
Fe Cl <sub>3</sub>		Pb S <sub>2</sub>
Na Br		Cu Se
Hg F <sub>2</sub>		Cu <sub>2</sub> Se
Al I <sub>3</sub>		Ni <sub>2</sub> Te <sub>3</sub>

<p>9. Escribe en tu cuaderno la fórmula y el nombre de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los cloruros de los grupos <b>2A</b> y <b>1B</b></li> <li>• Todos los sulfuros de los grupos <b>1A</b> y <b>8B</b></li> <li>• Todos los fluoruros del grupo <b>2B</b></li> </ul> <p>Utiliza el <b>sistema de STOCK</b></p>
---

**HIDRÓXIDOS**

10. Nombra los siguientes hidróxidos, utilizando el sistema de <b>STOCK</b>			
Fe (OH) <sub>2</sub>	Hidróxido de hierro (II)	Hidróxido de cinc	
Al (OH) <sub>3</sub>		Hidróxido de plomo (IV)	
Ca (OH) <sub>2</sub>		Hidróxido de cromo (III)	
Cu OH		Hidróxido de litio	

11. Nombrar los siguientes ácidos y sales, utilizando el sistema de <b>STOCK</b>	
Ácido carbónico	$H_2SO_3$
Ácido hipoyodoso	$HNO_3$
Clorato de potasio	$HBrO_2$
Sulfato de magnesio	$ZnCO_3$
Sulfito de hierro (II)	$Al(ClO_2)_3$
Nitrato de cobre (II)	$Co(NO_2)_2$
Carbonato de sodio	$FePO_3$
Hidrógenocarbonato de calcio	$NaBrO_3$
Permanganato de potasio	$CuHCO_3$
Dicromato de amonio	$(NH_4)_2SO_3$
Nitrito de plomo (IV)	$CuHSO_4$

12. OTROS COMPUESTOS Escribir el nombre o la fórmula, según corresponda.			
Br F			Agua oxigenada
$NH_3$			Tricloruro de nitrógeno
$CS_2$			Cianuro de hierro (III)
$CaC_2$			Pentaseleñuro de diarsénico
$Pt(CN)_4$			Peróxido de litio
$BeO_2$			Hexahidruro de diboro
$Si_3As_4$			Carburo de berilio

13. Entre las siguientes fórmulas hay algunas erróneas o nombradas incorrectamente. Búscalas y corrígelas.			
$KBr_2$	Bromuro de potasio	$Al(ClO_3)$	Hipoclorito de aluminio
$CaCl_2$	Cloruro de calcio (II)	$HgBrO_3$	Bromato de mercurio
$ZcS$	Sulfuro de cinc	$CaHCO_3$	Bicarbonato de calcio
$BaH$	Hidruro de bario	$Ca_2C$	Carburo de calcio
$SH_2$	Ácido sulfídrico	$MgF_2$	Difluoruro de magnesio
$MnF_3$	Trifluoruro de manganeso	$(NH_4)_2TeO_4$	Telurato de amonio
$Li_3N$	Nitruro de litio	$H_2O_2$	Peróxido de hidrógeno
$HNO_3$	Ácido nítrico	$SrHSO_4$	Bisulfato de estroncio

## EVALUACIÓN

14. Formular los siguientes compuestos. No se puede consultar ningún tipo de tabla. Se permite un máximo de seis errores en cada columna. Repite cada ejercicio hasta que te salga correctamente.

1. Óxido de plata		1. K Cl	
2. Cloruro de calcio		2. Na <sub>2</sub> O	
3. Hidróxido de hierro (II)		3. Al H <sub>3</sub>	
4. Sulfuro de cobre (I)		4. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
5. Trióxido de selenio		5. Se O <sub>2</sub>	
6. Carbonato de bario		6. H <sub>2</sub> S	
7. Ácido clorhídrico		7. N H <sub>3</sub>	
8. Hidruro de estaño (IV)		8. Mn O <sub>2</sub>	
9. Ácido sulfúrico		9. H NO <sub>3</sub>	
10. Ácido nitroso		10. H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	
11. Sulfato de cobre(II)		11. H IO <sub>3</sub>	
12. Clorato de mercurio (I)		12. Ca CO <sub>3</sub>	
13. Sulfato de aluminio		13. Cu (ClO) <sub>2</sub>	
14. Metano		14. Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	
15. Óxido de cinc		15. Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
16. Ácido hipobromoso		16. Ni I <sub>2</sub>	
17. Carbonato de potasio		17. Pb (H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	
18. Telururo de aluminio		18. Co O	
19. Fosfato de cromo (III)		19. CO	
20. Óxido de plomo (IV)		20. Hg H	
21. Ioduro de estroncio		21. Sn O	
22. Trióxido de dinitrógeno		22. Li H SO <sub>4</sub>	
23. Nitrato de litio		23. Fe S	
24. Sulfito de hierro (III)		24. Ba F <sub>2</sub>	
25. Arsenito de calcio		25. Cr (CN) <sub>3</sub>	
26. Dihidrógeno arsenito de cadmio		26. P Br <sub>3</sub>	
27. Cromato de amonio		27. Ca C <sub>2</sub>	
28. Ácido selenioso		28. (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	
29. Permanganato de plata		29. Ba (H CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	
30. Hidrógeno sulfato de cinc		30. Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	
31. Sulfuro de cesio		31. H Cl	
32. Ácido crómico		32. Be I <sub>2</sub>	
33. Carbonato de calcio		33. Sb H <sub>3</sub>	

## AUTOEVALUACIÓN (soluciones del ejercicio 14)

Formular los siguientes compuestos. Realiza cada una de las cuatro columnas tapando las correspondientes soluciones. No se puede consultar ningún tipo de tabla. Se permite un máximo de seis errores en cada columna. Repite cada ejercicio hasta que te salga correctamente.

1. Óxido de plata	$\text{Ag}_2\text{O}$	1. $\text{KCl}$	Cloruro de potasio
2. Cloruro de calcio	$\text{CaCl}_2$	2. $\text{Na}_2\text{O}$	Óxido de sodio
3. Hidróxido de hierro (II)	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	3. $\text{AlH}_3$	Hidruro de aluminio
4. Sulfuro de cobre (I)	$\text{Cu}_2\text{S}$	4. $\text{P}_2\text{O}_5$	Pentaóxido de difósforo
5. Trióxido de selenio	$\text{SeO}_3$	5. $\text{SeO}_2$	Dióxido de selenio
6. Carbonato de bario	$\text{BaCO}_3$	6. $\text{H}_2\text{S}$	Sulfuro de hidrógeno
7. Ácido clorhídrico	$\text{HCl}$	7. $\text{NH}_3$	Amoníaco
8. Hidruro de estaño (IV)	$\text{SnH}_4$	8. $\text{MnO}_2$	Óxido de manganeso (IV)
9. Ácido sulfúrico	$\text{H}_2\text{SO}_4$	9. $\text{HNO}_3$	Ácido nítrico
10. Ácido nitroso	$\text{HNO}_2$	10. $\text{H}_2\text{SO}_3$	Ácido sulfuroso
11. Sulfato de cobre(II)	$\text{CuSO}_4$	11. $\text{HIO}_3$	Ácido iódico
12. Clorato de mercurio (I)	$\text{HgClO}_3$	12. $\text{CaCO}_3$	Carbonato de calcio
13. Sulfato de aluminio	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	13. $\text{Cu}(\text{ClO})_2$	Hipoclorito de cobre (II)
14. Metano	$\text{CH}_4$	14. $\text{Co}_2\text{S}_3$	Sulfuro de cobalto (III)
15. Óxido de cinc	$\text{ZnO}$	15. $\text{Na}_2\text{SO}_4$	Sulfato de sodio
16. Ácido hipobromoso	$\text{HBrO}$	16. $\text{NiI}_2$	Ioduro de níquel (II)
17. Carbonato de potasio	$\text{K}_2\text{CO}_3$	17. $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	Dihidrógenofosfato de cinc
18. Telururo de aluminio	$\text{Al}_2\text{Te}_3$	18. $\text{PbO}$	Óxido de plomo (II)
19. Fosfato de cromo (III)	$\text{CrPO}_4$	19. $\text{CO}$	Monóxido de carbono
20. Óxido de plomo (IV)	$\text{PbO}_2$	20. $\text{HgH}$	Hidruro de mercurio (I)
21. Ioduro de estroncio	$\text{SrI}_2$	21. $\text{SnO}_2$	Óxido de estaño (IV)
22. Trióxido de dinitrógeno	$\text{N}_2\text{O}_3$	22. $\text{LiHSO}_4$	Hidrógeno sulfato de litio
23. Nitrato de litio	$\text{LiNO}_3$	23. $\text{FeS}$	Sulfuro de hierro (II)
24. Sulfito de hierro (III)	$\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$	24. $\text{BaF}_2$	Fluoruro de bario
25. Arsenito de calcio	$\text{Ca}_3(\text{AsO}_3)_2$	25. $\text{Cr}(\text{CN})_3$	Cianuro de cromo (III)
26. Dihidrógeno arsenito de cadmio	$\text{Cd}(\text{H}_2\text{AsO}_3)_2$	26. $\text{PBr}_3$	Tribromuro de fósforo
27. Cromato de amonio	$(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$	27. $\text{CaC}_2$	Carburo de calcio
28. Ácido selenioso	$\text{H}_2\text{SeO}_3$	28. $(\text{NH}_4)_2\text{SeO}_3$	Selenito de amonio
29. Permanganato de plata	$\text{AgMnO}_4$	29. $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$	Hidrogenocarbonato de bario
30. Hidrógeno sulfato de cinc	$\text{Zn}(\text{HSO}_4)_2$	30. $\text{Na}_2\text{O}_2$	Peróxido de sodio
31. Sulfuro de cesio	$\text{Cs}_2\text{S}$	31. $\text{HCl}$	Ácido clorhídrico
32. Ácido dicrómico	$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	32. $\text{BeI}_2$	Ioduro de berilio
33. Carbonato de calcio	$\text{CaCO}_3$	33. $\text{SbH}_3$	Trihidruro de antimonio



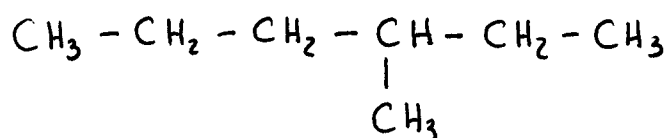
15. Formula los siguientes compuestos, sin consultar ningún tipo de tabla. Debes tener un máximo de siete errores en cada columna. Todas las fórmulas de la 1ª columna se corresponden con las de la 2ª.

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Óxido de calcio               | 1. Cd (OH) <sub>2</sub>   |
| 2. Dióxido de silicio            | 2. SnO <sub>2</sub>   |
| 3. Cloruro de cobre (II)         | 3. H NO <sub>2</sub>  |
| 4. Ácido sulfídrico              | 4. K HCO <sub>3</sub>   |
| 5. Bromuro de cobalto (III)      | 5. Rb H SO <sub>3</sub>   |
| 6. Hidruro de mercurio (II)      | 6. Ni <sub>2</sub> (Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ) <sub>3</sub> |
| 7. Hidrógenocarbonato de potasio | 7. Ca (ClO) <sub>2</sub>  |
| 8. Carburo de calcio             | 8. H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>                                 |
| 9. Ácido hipobromoso             | 9. Pb S   |
| 10. Óxido de cromo (III)         | 10. Si O <sub>2</sub>   |
| 11. Fluoruro de sodio            | 11. H Cl  |
| 12. Ácido nitroso                | 12. Fe <sub>2</sub> S <sub>3</sub>                                |
| 13. Heptaóxido de diyodo         | 13. H BrO   |
| 14. Perclorato de cobre (II)     | 14. NH <sub>4</sub> OH  |
| 15. Seleniuro de manganeso (IV)  | 15. Sr (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>                            |
| 16. Peróxido de sodio            | 16. H IO <sub>4</sub>   |
| 17. Hidróxido de cadmio          | 17. MnO <sub>3</sub>  |
| 18. Seleniuro de hidrógeno       | 18. Mg CO <sub>3</sub>  |
| 19. Sulfato de amonio            | 19. Na F  |
| 20. Sulfuro de hierro (III)      | 20. Zn <sub>3</sub> As <sub>2</sub>                               |
| 21. Hipoclorito de calcio        | 21. Sn I <sub>2</sub>   |
| 22. Nitruro de plata             | 22. I <sub>2</sub> O <sub>7</sub>                                 |
| 23. Dicromato de níquel (III)    | 23. (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>               |
| 24. Permanganato de potasio      | 24. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                |
| 25. Óxido de estaño (IV)         | 25. Ca C <sub>2</sub>   |
| 26. Nitrito de mercurio (II)     | 26. Cu Cl <sub>2</sub>  |
| 27. Sulfuro de plomo (II)        | 27. Ba (BrO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>                           |
| 28. Hidróxido de amonio          | 28. Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>                                |
| 29. Ácido clorhídrico            | 29. H <sub>2</sub> Se   |
| 30. Ácido fosforoso              | 30. Hg H <sub>2</sub>   |
| 31. Arseniuro de cinc            | 31. Cu (ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>                           |
| 32. Ácido periódico              | 32. Ag <sub>3</sub> N   |
| 33. Óxido de manganeso (VI)      | 33. Ca O  |
| 34. Carbonato de magnesio        | 34. Hg (NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>                            |
| 35. Hidrógeno sulfito de rubidio | 35. H <sub>2</sub> S  |
| 36. Nitrato de estroncio         | 36. Mn Se <sub>2</sub>  |
| 37. Ioduro de estaño (II)        | 37. Co Br <sub>3</sub>  |
| 38. Bromato de bario             | 38. K MnO <sub>4</sub>  |

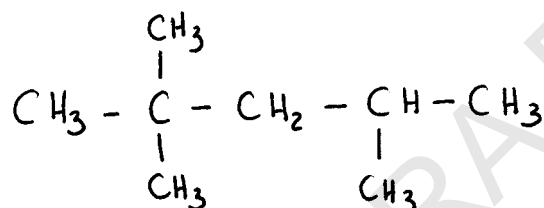
# FORMULACIÓN ORGÁNICA: HIDROCARBUROS (1º BCHTO.)

## HIDROCARBUROS SATURADOS

1. Se determina la cadena principal, que será la más larga entre las posibles, y que dará nombre al hidrocarburo.
2. Las cadenas laterales se llaman radicales, y se nombran con la terminación **-il** o **-ilo**.
3. Los radicales pueden ser simples (ej: *metil, etil, propil,...*) o complejos (ej: *1-metil etilo* o *isopropilo, 2-metil propilo* o *isobutilo, ...*)
4. Entre un número y otro se pone una coma, y entre un número y el radical, un guión.
5. La cadena principal se numera desde el extremo que tenga más próximo un radical.

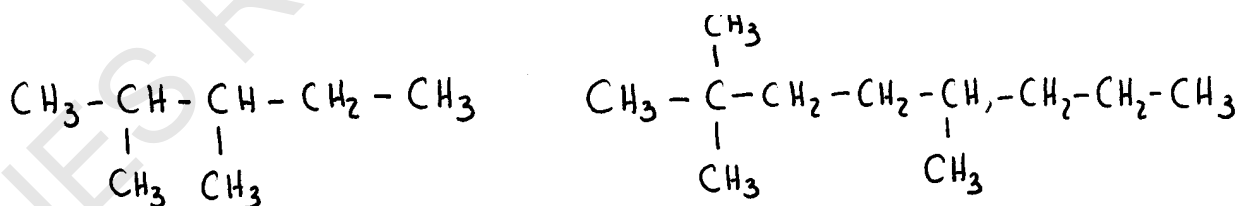


En este caso debemos numerar desde la derecha: 3-metil hexano  
(Si se numera desde la izquierda: 4-metil hexano no sería correcto).



Si se numera la cadena de izquierda a derecha, los metilos están en los carbonos 2,2,4. Si se numera de derecha a izquierda, los metilos estarían en 2,4,4. Como 224 es menor que 244, el nombre correcto es 2,2,4-trimetil pentano

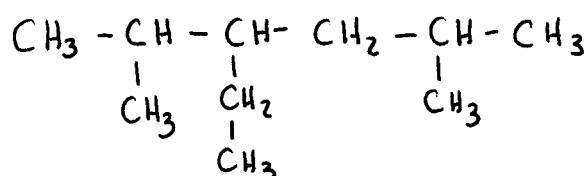
6. Si el mismo radical está repetido 2, 3, o 4 veces, se ponen 2, 3, o 4 números y los prefijos di, tri, tetra,...



2,3-dimetil pentano

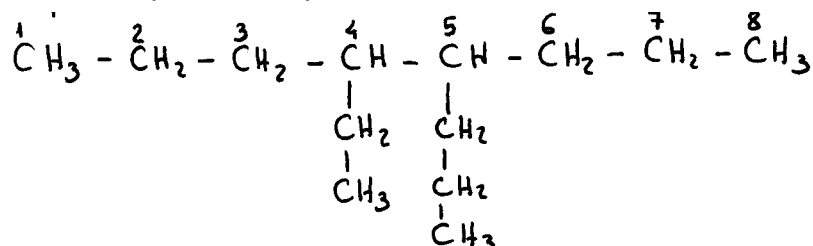
2,2,5-trimetil octano

7. Los radicales se leen por orden alfabético, sin tener en cuenta los prefijos multiplicadores (di, tri, etc.)



3-etil, 2,5-dimetil hexano (secuencia alfabética: etil, metil)

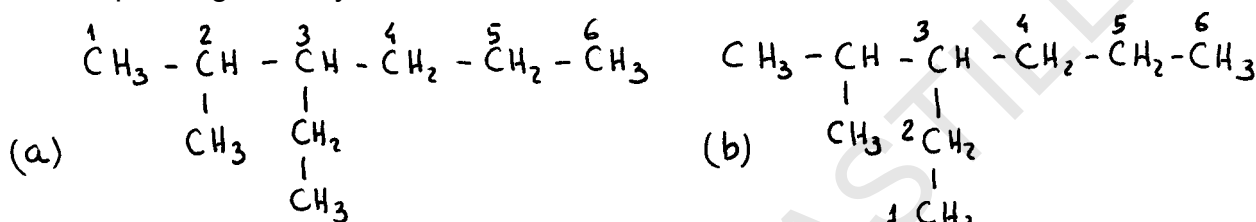
8. Si los números coinciden por ambos extremos, se da el número mas bajo a la cadena lateral que se cite primero en el nombre.



Tanto si empezamos por la izquierda como por la derecha, los sustituyentes están en 4 y 5. Como etil está antes que propil en orden alfabético, el nombre correcto es 4-etil, 5-propil octano y no 5-etil, 4-propil octano.

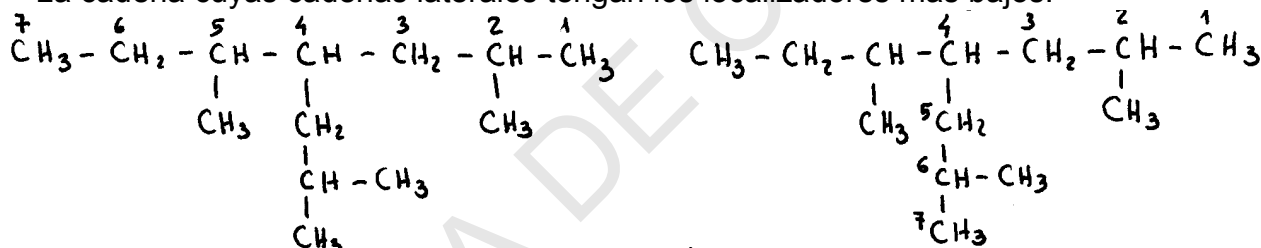
9. Si hay varias cadenas más largas de igual longitud, se toma como principal:

- La que tenga el mayor número de cadenas laterales.



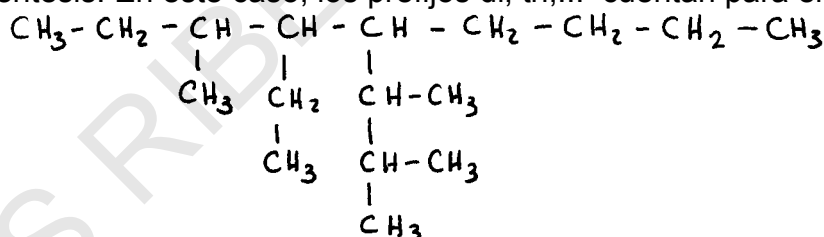
La válida es la (a) ya que hay dos cadenas laterales. En (b) solo hay una.

- La cadena cuyas cadenas laterales tengan los localizadores más bajos.

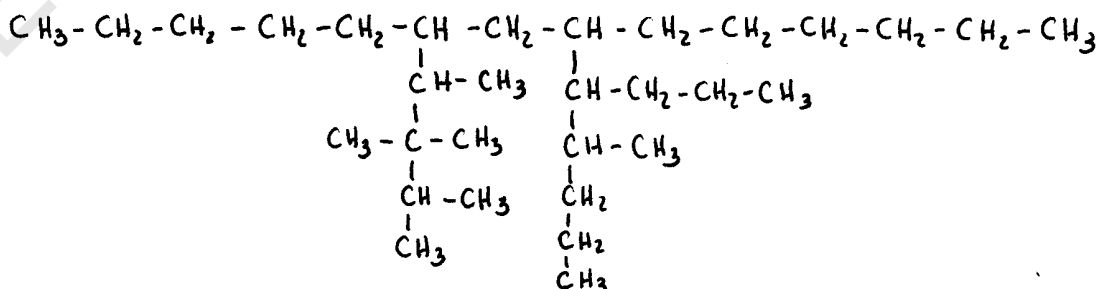


En los dos casos hay tres cadenas laterales. La (a) tiene los sustituyentes en 2,4,y 5. La (b) en 2,4,y 6. Luego la válida es la (a): 4-isobutil, 2,5-dimetil heptano

10. Cuando hay radicales complejos, (ramificados), su nombre se escribe entre paréntesis. En este caso, los prefijos di, tri,... cuentan para el orden alfabético.



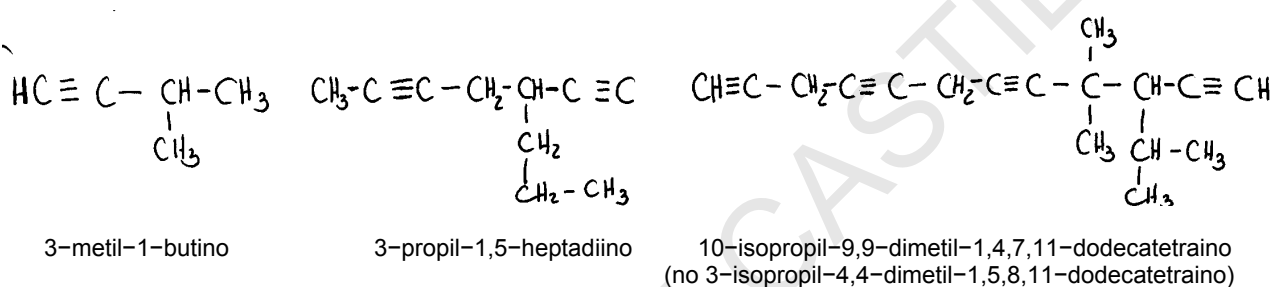
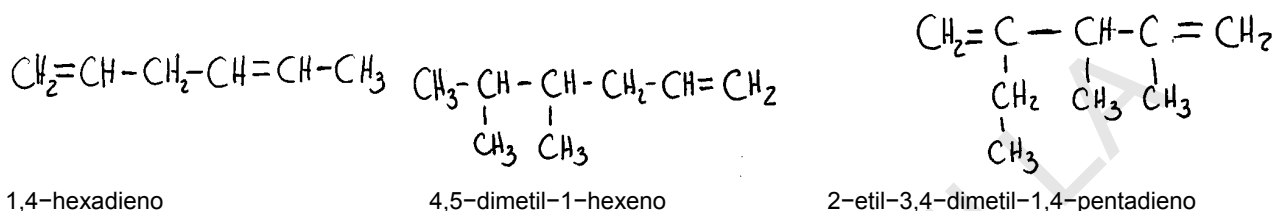
5-(1,2-dimetil propil)-4-etil-3-metil nonano (secuencia : dimetilpropil, etil, metil)



8-(2-metil-1-propilpentil)-6-(1,2,2,3-tetrametilbutil) tetradecano (secuencia: metilpropilpentil antes que tetrametilbutil)

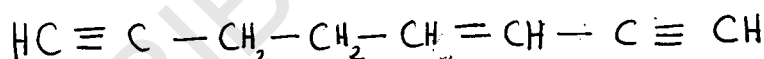
## HIDROCARBUROS ETILÉNICOS Y ACETILÉNICOS.

1. Se nombran con la terminación **-eno** o **-ino**. Si hay más de una insaturación será un *dieno*, *trieno*, *tetraeno*, *diino*, *triino*,... etc.
2. La cadena principal es la que contiene los dobles enlaces en el caso de los etilénicos y los triples en el caso de los acetilénicos, *aunque no sea la más larga*.
3. Se comienza a numerar por el extremo a partir del cual las insaturaciones tienen los localizadores más bajos posibles.



## HIDROCARBUROS CON DOBLES Y TRIPLES ENLACES.

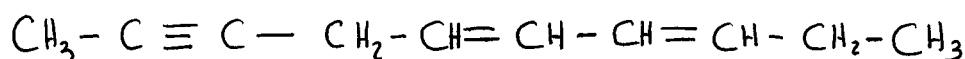
1. La cadena principal es la que contiene un mayor número de dobles y triples enlaces.
2. Al nombrarlos, hay que especificar el número de dobles y de triples enlaces: si hay dos enlaces dobles y uno triple, será un **dien - ino**; si hay 3 enlaces dobles y 2 triples, será un **trien - diino**, etc.



3-octen-1,7-diino (también puede ser 3-octeno-1,7-diino)

3. Para numerar la cadena se adjudica un número a cada insaturación. Se comienza por el extremo que proporcione el menor número resultante, independientemente de si son dobles o triples enlaces.

En el compuesto del apartado anterior, numerando por la izquierda, las insaturaciones están localizadas en 1,5,7. Desde la derecha, están en 1,3,7. Esta última opción es la correcta.

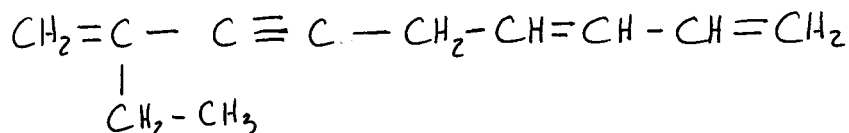


Empezando desde la izquierda, las insaturaciones están en 2,5,7. Desde la derecha, en 3,5,8. La opción correcta es la primera: 5,7-decadien-2-ino.

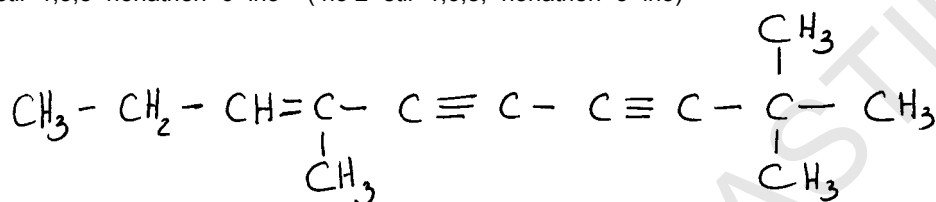
4. Si los números de las insaturaciones coinciden desde la izquierda y la derecha, se da prioridad a los dobles enlaces sobre los triples, en el sentido de que los dobles deben tener los números más bajos posibles.



1-buten-3-ino (no 3-buten-1-ino)



8-etil-1,3,8-nonatrien-6-ino (no 2-etil-1,6,8,-nonatrien-3-ino)

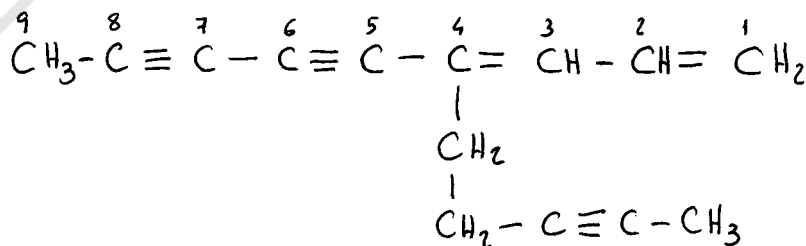


4,9,9-trimetil-3-decen-5,7-diino (no 2,2,7-trimetil-7-decen-3,5-diino)

## RADICALES DE ALQUENOS Y ALQUINOS.

1. Se nombran siguiendo las mismas reglas, pero numerando siempre desde el extremo libre. Ejemplos:

$\text{CH}_2 = \text{CH}-$	etenilo o vinilo
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}-$	1-propenilo
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}-$	1-butenilo
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}-$	1,3-pentadienilo
$\text{CH} \equiv \text{C}-$	etino
$\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C}-$	1-propino
$\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 -$	2-propino
$\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C}-$	1,4-pentadiino
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 -$	2,7-octadien-5-inilo

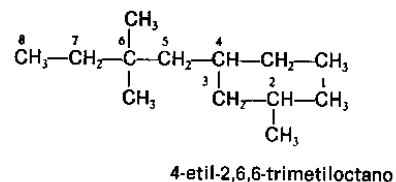


Ej: 4-(3-pentil)-1,3-nonadien-5,7-diino. La cadena elegida como principal, tiene 4 enlaces no sencillos. Cualquiera de las otras dos posibles cadenas, tendría solo 3.

1 Escribe la fórmula de los siguientes alcanos:

3-etil-2-metilhexano

Ejemplo:



2,3-dimetilpentano

4-etil-3,3,-dimetilheptano

4-etil-3,3,4-trimetilheptano

4-(1,2-dimetilpropil)-2,3-dimetiloctano

3,7-dietil-2,5,5-trimetilnonano

4-etil-2,3,5-trimetilheptano

4-etil-2,6,6-trimetilnonano

4-etil-2,2,5-trimetilhexano

4-(1,1-dimetiletil)-2-metiloctano



3 Escribe la fórmula de los siguientes alquenos:

3-etil-4-metil-1-penteno

5,6-dimetil-3-hepteno

4-etil-5-metil-2-hexeno

4-etil-3,6-dimetil-1-hepteno

3,4,4-trimetil-1-penteno

4-etil-3,6-dimetil-2,4-heptadieno

6-etil-2-metil-1,3,6-heptatrieno

4-etil-2-metil-3-(1-metilpropilo)-1,3,5-hexatrieno

5-etil-3,3,6-trimetil-1,4,6-octatrieno

3-metil-1,4-pentadieno

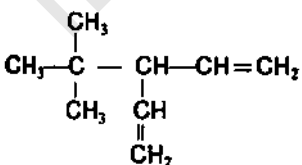
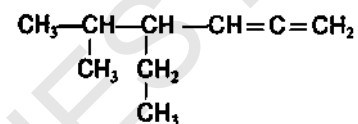
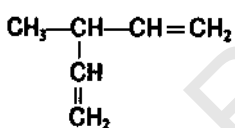
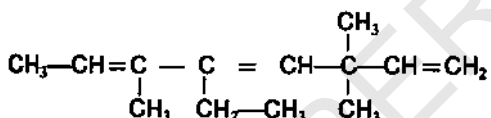
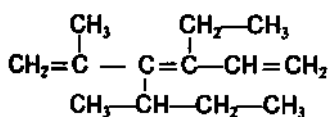
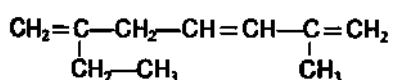
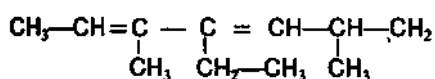
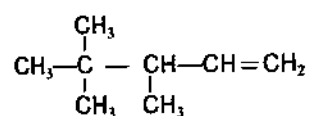
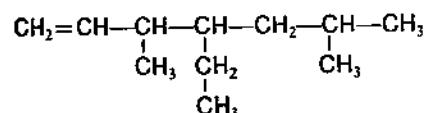
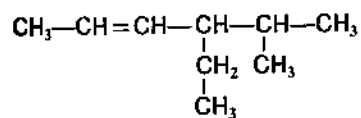
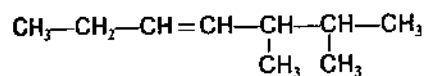
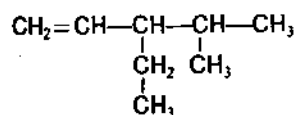
4-etil-5-metil-1,2-hexadieno  
También 4-isopropil-1,2-hexadieno

3-(1,1-dimetiletil) -1,4-pentadieno  
También 3-isobutil-1,4-pentadieno



4

Nombra los siguientes alquenos:



5 Escribe la fórmula de los siguientes compuestos:

5,5-dimetil-3-heptino

4,5,6,6-tetrametil-2-octino

3-etil-1-pentino

4,5-dimetil-2-hexino

1,3,5-hexatrieno

9,9-dimetil-10-(1-metietil)-1,4,7,11-dodecatetraeno  
También: 10-isopropil-9,9-dimetil-1,4,7,11-dodecatetraeno

3-propil-1,4-hexadieno

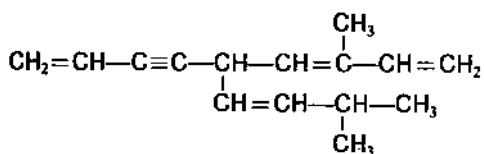
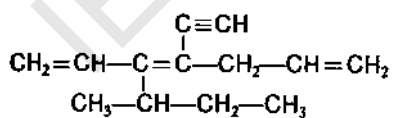
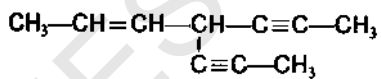
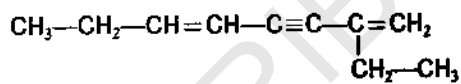
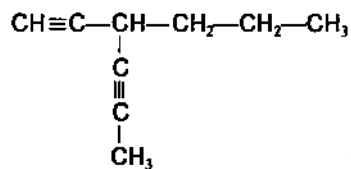
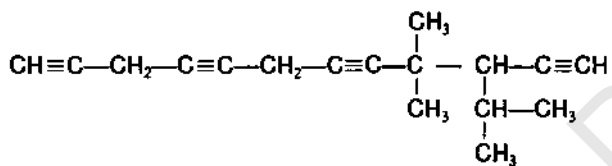
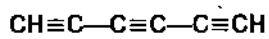
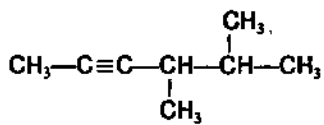
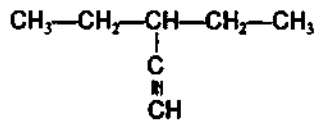
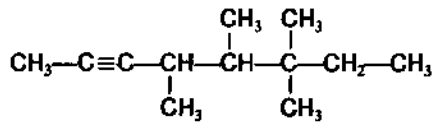
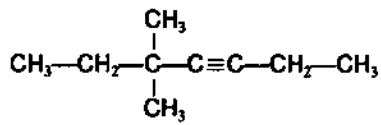
2-etil-1,5-octadien-3-ino

4-(1-propinil)-2-hepten-5-ino

4-etinil-3-(1-metilpropil)-1,3,6-heptatrieno

3-metil-5-(3-metil-1-butenil)-1,3,8-nonatrien-6-ino

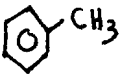
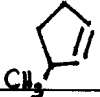
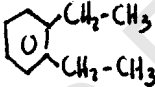
6) Nombra los compuestos siguientes:



## FORMULACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

n-pentano		1-propanol	
3-metil hexano		1,3-butanodiol	
1-buteno		Fenil metil éter.	
1,3-butadieno		Propanal	
4-metil-1-penteno		3-metil butanal	
4-etil-2-metil hexano		Acetona o propanona	
1-butino		Metil propil cetona	
3-metil-1,5-heptadieno		Acido acético.	
2,4-dimetil 1,3-pentadieno		Acido 2,2-dimetil propanoico.	
1-buten-3-ino		Acido propanodioico.	
Tolueno		Acetato de etilo	
3-metilciclopenteno		Metanoato Formiato de metilo	
Ortodietilbenceno		Metil amina	
Cloruro de propilo. 1-cloropropano		Etanamida	
1,2-dibromoetano		Cianuro de etilo Propano nitrilo	
1-cloro-2-buteno Cloruro de 2-butenilo.		Nitro benceno	
Paradidlorobenceno		Trinitrotolueno	

# FORMULACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$		$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$	
$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_2-\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$		$\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$	
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$		$\text{C}_6\text{H}_5-\text{O}-\text{CH}_3$	
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$		$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$	
$\text{CH}_2=\text{CH}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$		$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$	
$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$		$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$	
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$		$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{C}\equiv\text{CH}$		$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{OH}$	
$\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}=\text{C}-\text{CH}_3$		$\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{OH}$	
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$		$\text{COOH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	
		$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{OCH}_2-\text{CH}_3$	
		$\text{HCOOCH}_3$	
		$\text{CH}_3-\text{NH}_2$	
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$		$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{NH}_2$	
$\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$		$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{N}$	
$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$		