





Módulo 12865- Enlace Químico y Estructura de la Materia

Responsable: Juan José Borrás

Curso 2007-08

Grupo D- Aula F-9

<http://www.uv.es/~borrasj>

Asociaciones antiguas entre los metales, el sistema solar y los días de la semana

Metal	Símbolo	Planeta	Día
Oro	☉	Sol	Domingo
Plata	☾	Luna	Lunes
Hierro	♂	Marte	Martes
Mercurio	♀	Mercurio	Miércoles
Estaño	♃	Júpiter	Jueves
Cobre	♀	Venus	Viernes
Plomo	♄	Saturno	Sábado

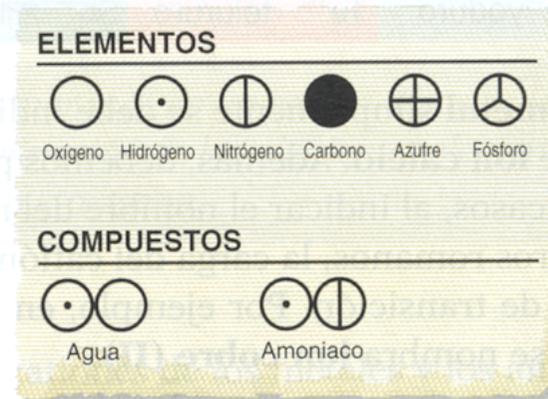
Fig. 0.1.

Tema 1: Formulación básica



Fig. 0.2. Símbolos utilizados en manuales de Química durante el siglo XVIII para representar diferentes sustancias.

Fig. 0.3. Símbolos empleados por J. Dalton para representar algunos elementos y compuestos, según aparecen dibujados en su libro *A New System of Chemical Philosophy* (1808).



Bibliografía

Capítulo 3 (pp. 82-90) Petrucci

Introducción a la Nomenclatura Química Inorgánica i Orgánica, 5ª ed., J. Sales, J. Vilarrasa (Reverté)

Manuales de primero de bachillerato

Necesidad de una nomenclatura sistemática

- Existen millones de compuestos. A algunos de ellos los denominamos con unos nombres comunes:
 - ◆ H_2O ... agua
 - ◆ NH_3 ... amoníaco
 - ◆ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$... glucosa
- Asignar un nombre propio a cada uno de ellos sería una tarea imposible
- La **nomenclatura química** trata de dar unas reglas con las cuales seamos capaces de asignar nombres de forma **sistemática**
- **IUPAC** (International Union of Pure and Applied Chemistry). Es el organismo internacional que regularmente emite documentos sobre nomenclatura y formulación
 - ◆ <http://www.iupac.org>

¿Formulación orgánica e inorgánica?

Compuestos químicos

Compuestos orgánicos

Los compuestos formados por C e H o por C e H junto con otros como O, N y otros pocos elementos

Compuestos inorgánicos

Los compuestos por combinación del resto de los elementos

I

Formulación inorgánica

PbO_2



PbO

▲ FIGURA 3.6 Dos óxidos de plomo

Estos dos compuestos contienen los mismos elementos, plomo y oxígeno, pero en proporciones diferentes. Sus nombres y fórmulas deben estar de acuerdo con este hecho: óxido de plomo(IV) = PbO_2 (pardo-rojizo); óxido de plomo(II) = PbO (amarillo).

Cationes

- Se nombran añadiendo la carga al nombre del elemento
- La carga de los cationes se indica por el número de oxidación encerrado entre paréntesis
 - ◆ Dos criterios
 - Sistema Stock: mediante cifras romanas
 - Sistema de Ewens-Basset: cifras árabes

cación	Stock	Ewens-Basset
H ⁺	cación hidrógeno(I)	cación hidrógeno(+1)
Cu ²⁺	cación cobre(II)	cación cobre(+2)
Fe ³⁺	cación hierro(III)	cación hierro(+3)

Cationes

- Cuando no hay ambigüedad, la carga del catión puede omitirse:
 - ◆ Na^+ : catión sodio,
 - ◆ Al^{+3} : catión aluminio
- **Cationes homopoliatómicos**: se nombran añadiendo al nombre del elemento el numeral apropiado:
 - ◆ O_2^+ : catión dioxígeno(+1)
 - ◆ Bi_5^{2+} : ión pentabismuto(+2)
 - ◆ Hg_2^{2+} : ion dimercurio(+2) o catión dimercurio(I)
- **Cationes heteropoliatómicos**. Algunos relevantes son:
 - ◆ NO^+ : cation nitrosilo
 - ◆ NO_2^+ : catión nitrilo
 - ◆ SO^{2+} catión sulfinilo o tionilo
 - ◆ SO_2^{2+} : catión sulfonilo
 - ◆ CrO_2^{2+} : cation cromilo(VI)
 - ◆ **Tabla 3.1 del Petrucci**

Aniones

- Generalmente se nombran añadiendo la terminación **-uro** al nombre del elemento
 - ◆ $\text{H}^- \Rightarrow$ hidruro
 - ◆ $\text{F}^- \Rightarrow$ fluoruro
 - ◆ $\text{Cl}^- \Rightarrow$ cloruro
 - ◆ $\text{S}^{2-} \Rightarrow$ sulfuro
 - ◆ $\text{Se}^{2-} \Rightarrow$ seleniuro
 - ◆ $\text{P}^{3-} \Rightarrow$ fosfuro
 - ◆ $\text{Si}^{4-} \Rightarrow$ siliciuro
- **Singularidades**
 - ◆ Aniones derivados del O
 - $\text{O}^{2-} \Rightarrow$ óxido
 - $\text{O}_2^- \Rightarrow$ superóxido (alternativas: hiperóxido, dióxido(-1))
 - $\text{O}_2^{2-} \Rightarrow$ peróxido
 - ◆ Aniones homopoliatómicos:
 - $\text{S}_2^{2-} \Rightarrow$ disulfuro(2-)
 - $\text{N}_3^- \Rightarrow$ aziduro [o trinitruro(-1)]

Compuestos binarios

- Formados por sólo **dos** elementos químicos
- Formulación: El elemento menos electronegativo (a menudo presenta un e.o. positivo) se coloca en primer lugar
 - ◆ Metal + No metal: NaCl, LiH, CaO, CsI, BaO₂
 - ◆ No metal + No metal: PH₃, NH₃, H₂O, H₂Se, Cl₂O, O₂F, IF₇
- Nomenclatura: **Se nombran al revés de como se formulan**
 - ◆ Se nombra primero el elemento más electronegativo con su nombre acabado en **-uro**; a continuación se nombra el menos electronegativo.
- Tabla 3.2 del Petrucci

Nomenclatura de compuestos binarios

■ Metal + No metal:

- ◆ **Sistema Stock:** Nombrar primero el anión y luego el catión indicando, **si fuera necesario**, el estado de oxidación del metal entre paréntesis.

- K_2O : óxido de potasio
- MnS : sulfuro de manganeso(II)
- Cu_2O : óxido de cobre(I)
- CaF_2 : fluoruro de calcio
- $FeCl_3$: cloruro de hierro(III)
- Na_2O_2 : peróxido de sodio

■ No metal + No metal (**compuestos moleculares**):

- ◆ **Sistema Stock:**

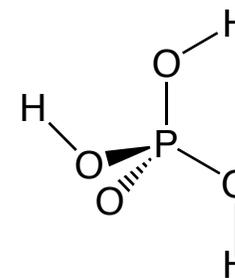
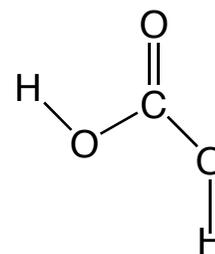
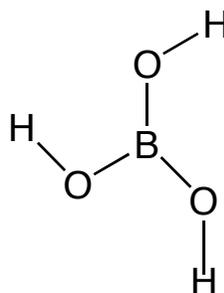
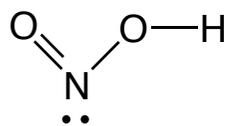
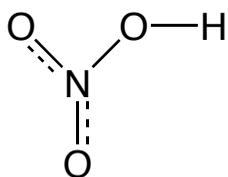
- PCl_3 : cloruro de fósforo(III)
- SF_6 : fluoruro de azufre(VI)
- As_2Se_5 : seleniuro de arsénico(V)

- ◆ **Criterio sistemático:** Nombrar primero el elemento más electronegativo, indicando el número de átomos de cada elemento mediante los prefijos mono-, di-, tri-, etc.

- HCl : cloruro de hidrogeno
- SO_3 : trióxido de azufre
- N_2O_4 : tetróxido de dinitrógeno
- NO : monóxido de nitrógeno
- CCl_4 : tetracloruro de carbono
- Cl_2O_7 : heptóxido de dicloro

Oxoácidos y oxoaniones

- Oxoácidos: compuestos de fórmula general: $H_nX_aO_b$
 - ◆ X: generalmente es un elemento no metálico (aunque puede ser un metal de transición en un e.o. elevado: Mn(VII), Cr(VI), Pt(IV))
 - ◆ Al menos un H debe estar enlazado a un oxígeno
- Ejemplos:



Oxoácidos y oxoaniones

- Nomenclatura: sigue vigente el criterio tradicional para algunas especies muy habituales en el laboratorio

X = Cl, Br, I			
HXO	ácido hipo.....oso	XO ⁻	anión hipo.....ito
HXO ₂	ácidooso	XO ₂ ⁻	aniónito
HXO ₃	ácidoico	XO ₃ ⁻	aniónato
HXO ₄	ácido per.....ico	XO ₄ ⁻	anión per.....ato

X = S, Se, Te			
H ₂ XO ₃	ácidooso	XO ⁻	aniónito
H ₂ XO ₄	ácidoico	XO ₂ ⁻	aniónato

X = N			
HNO ₂	ácido nitroso	NO ₂ ⁻	anión nitrito
HNO ₃	ácido nítrico	NO ₃ ⁻	anión nitrato

Oxoácidos y oxoaniones

■ Nomenclatura tradicional:

X = P, As			
H_3XO_3	ácidooso ($HXO_2 + H_2O$)	XO_3^{3-}	aniónito
H_3XO_4	ácidoico ($HXO_3 + H_2O$)	XO_4^{3-}	aniónato

" H_2CO_3 "	ácido carbónico	CO_3^{2-}	anión carbonato
H_4SiO_4	ácido ortosilícico ($H_2SiO_3 + H_2O$)	SiO_4^{4-}	anión ortosilicato (o simplemente silicato)

$HMnO_4$	ácido permangánico	MnO_4^-	anión permanganato
$H_2Cr_2O_7$	ácido dicrómico	$Cr_2O_7^{2-}$	anión dicromato

Nomenclatura Stock para oxoácidos

■ Nomenclatura Stock para oxoácidos

1. Nombrar primero el oxígeno como **oxo** precedido del prefijo que indica el número de átomos
2. Continuar con el nombre del metal o no metal X terminado en **-ato** y entre paréntesis su estado de oxidación
3. Terminar con **de hidrógeno**

■ Ejemplos:

- ◆ HClO_3 : tri**oxo**clorato (V) de hidrógeno
- ◆ H_3PO_4 : tetra**oxo**fosfato (V) de hidrógeno
- ◆ HMnO_4 : tetra**oxo**manganato (VII) de hidrógeno
- ◆ $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: hepta**oxo**dicromato (VI) de hidrógeno

Nomenclatura Stock para oxoaniones

■ Nomenclatura sistemática (Stock) para oxoaniones

- ◆ Después de la palabra anión, nombrar primero el oxígeno como **oxo** precedido del prefijo que indica su número de átomos
- ◆ Seguido del nombre del metal o no metal X terminado en **-ato** y entre paréntesis su estado de oxidación

■ Ejemplos

- ◆ ClO_3^- : anión trioxoclorato (V)
- ◆ PO_4^{3-} : anión tetraoxofosfato (V)
- ◆ MnO_4^- : anión tetraoxomanganato (VII)
- ◆ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$: anión heptaoxodicromato (VI)

Sales de oxoácidos

■ Criterio tradicional

- ◆ nombrar el anión y después el catión

■ Criterio Stock

- ◆ Nombrar primero el oxígeno como **oxo** precedido del prefijo que indica su número,
- ◆ Continuar con el nombre del metal o no metal X terminado en **-ato** y entre paréntesis su estado de oxidación
- ◆ Añadir el nombre del catión indicando, si procede, su estado de oxidación entre paréntesis

	Tradicional	Stock
NaClO_3	clorato de sodio	trioxoclorato (V) de sodio
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	fosfato de calcio	tetraoxofosfato (V) de calcio
KMnO_4	permanganato potásico	tetraoxomanganato (VII) de potasio
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	dicromato potásico	heptaoxidicromato (VI) de potasio
$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$	nitrate mercúrico	trioxonitrato (V) de mercurio (II)
K_2CrO_4	cromato de potasio	tetraoxocromato (VI) de potasio

Sales ácidas

- Son aquellas en las que el anión contiene hidrógenos sustituibles
- Se nombran anteponiendo el termino hidrogeno con un prefijo numeral, cuando sea necesario, para indicar el número de hidrógenos presentes.
 - ◆ NOTA: el prefijo **bi** no es aceptado por la IUPAC

NaHCO_3	hidrogenocarbonato de sodio
KHSO_4	hidrogenosulfato de potasio
$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	dihidrogenofosfato de calcio
Li_2HPO_4	hidrogenofosfato de litio



Para saber más

Sales dobles

- Sales que contienen dos o más clases de cationes o aniones diferentes
- Formulación: colocamos los cationes por orden alfabético del símbolo, seguido de los aniones ordenados alfabéticamente
- Nomenclatura: nombramos primero los aniones y después los cationes por orden alfabético de los nombres de los iones
 - ◆ para indicar el número de clases de cationes diferentes podemos emplear (opcional) los adjetivos numerales: doble, triple, etc.
 - ◆ para indicar el número de aniones de cada clase se utilizan los prefijos numerales: bis, tris, tetrakis, etc.

KMgF_3	fluoruro (doble) de magnesio y potasio
AgNaSO_4	sulfato de plata y sodio
CaBrCl	bromuro cloruro de calcio
$\text{Rb}_6\text{CdF}(\text{SO}_4)_2$	cloruro bromuro bis(sulfato) de hexarubidio

Sales básicas (oxisales e hidroxisales)

- Contienen iones O^{2-} (óxido) o OH^- (hidróxido)
- Se nombran y formulan como sales dobles

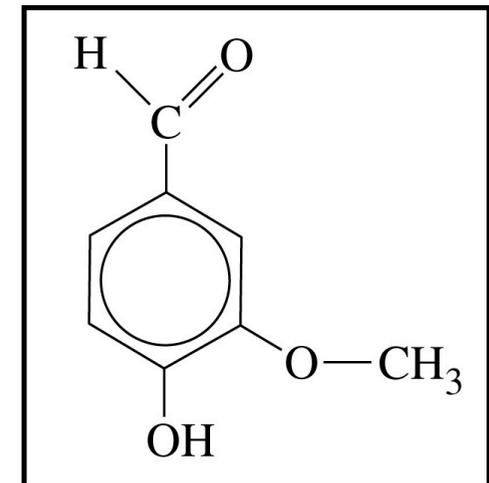
$MgCl(OH)$	hidroxicloruro de magnesio
$CoBr(OH)$	hidroxibromuro de cobalto(II)
$LaFO$	oxifluoruro de lantano
$Cu_2Cl(OH)_3$	trihidroxicloruro de dicobre



Fin



II Formulación básica orgánica



La Vainilla

Contenidos

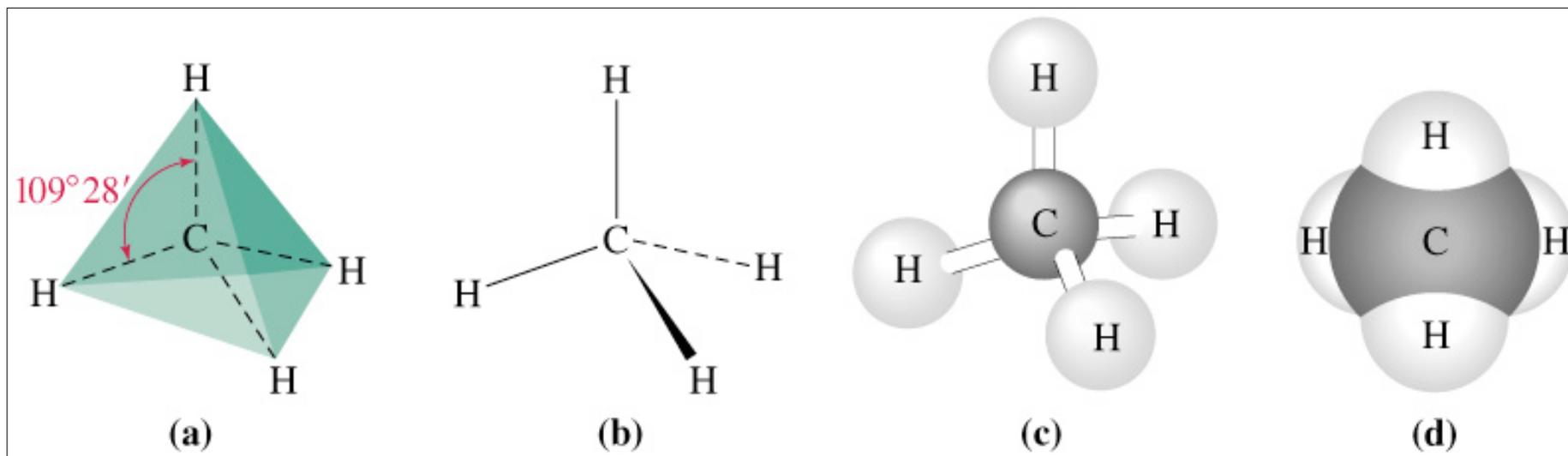
- Compuestos orgánicos: Introducción
- Hidrocarburos
 - ◆ Alcanos
 - ◆ Alquenos y alquinos
 - ◆ Hidrocarburos aromáticos
- Grupos funcionales
 - ◆ Alcoholes, fenoles y éteres
 - ◆ Aldehídos y cetonas
 - ◆ Ácidos carboxílicos y sus derivados
 - ◆ Esteres
 - ◆ Aminas

Compuestos orgánicos: introducción

- Los compuestos orgánicos son abundantes en la Naturaleza
 - ◆ todos ellos contienen átomos de Carbono e H
 - ◆ muchos contienen otros átomos: O, N, o S.
- Se conocen millones de compuestos orgánicos:
 - ◆ combustibles (gas natural, petróleo,...), fármacos, plásticos, grasas, proteínas, hidratos de carbono.....
 - ◆ la gran mayoría son compuestos moleculares
 - ◆ unos pocos son iónicos

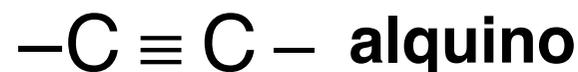
Hidrocarburos: definición

- Hidrocarburos – Los compuestos orgánicos más simples
 - ◆ sólo contienen C e H
- El hidrocarburo más simple es el metano: CH_4



Clasificación de los hidrocarburos

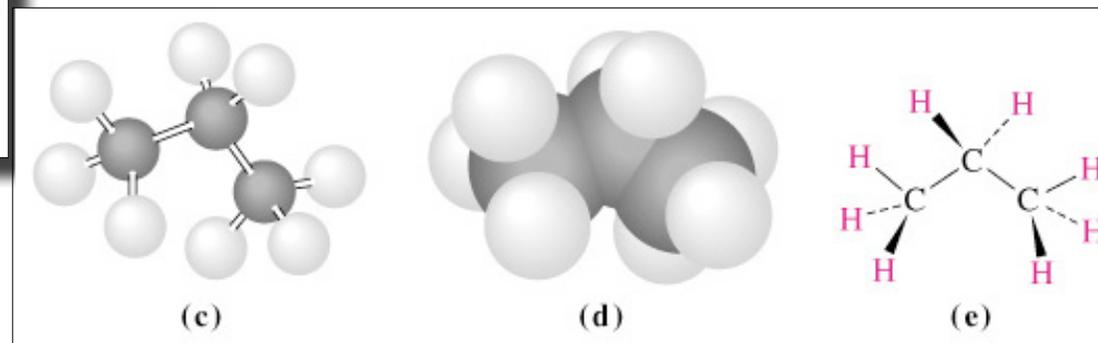
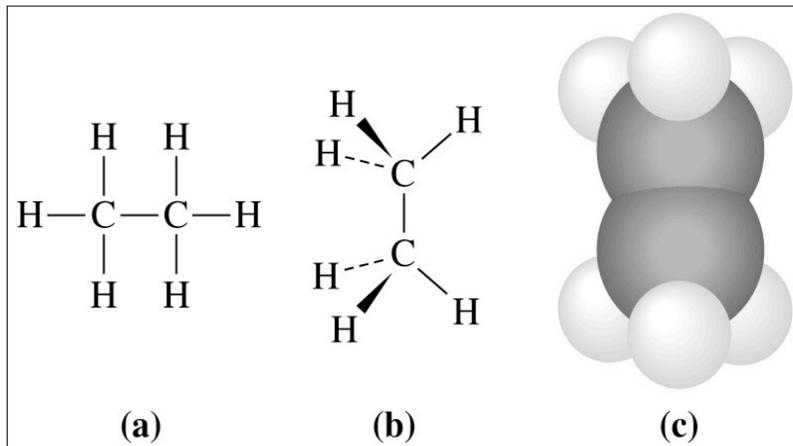
- Hidrocarburos Saturados:
 - ◆ todos los enlaces C-C son simples
 - ◆ cada átomo de C forma 4 enlaces
 - ◆ los átomos de C pueden formar cadenas (**alcanos**) o formar anillos (cicloalcanos)
- Hidrocarburos Insaturados:
 - ◆ con uno o más enlaces dobles $C=C$ \Rightarrow se denominan **alquenos**
 - ◆ con uno o más enlaces triples $C\equiv C$ \Rightarrow se denominan **alquinos**



Alcanos

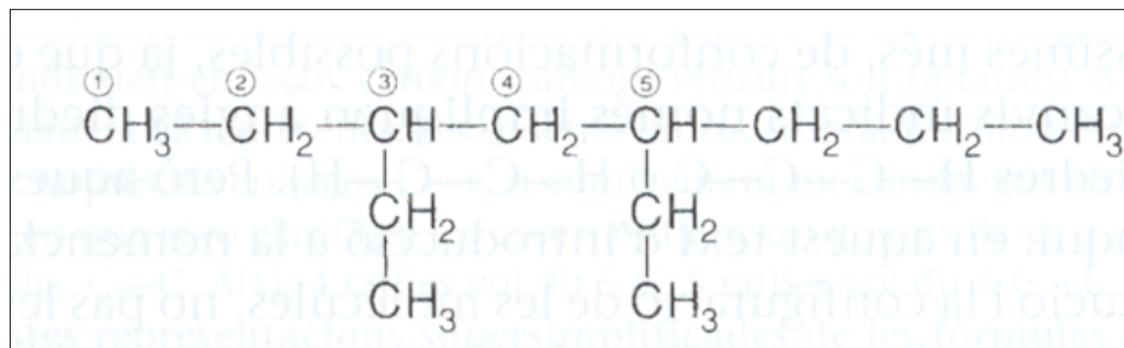
- Nomenclatura: el nombre de un alcano se compone de dos partes
 - ◆ **raíz**: indica el nº de átomos de C
 - ◆ **sufijo**: terminación **-ano** (indica que la molécula es un alcano)
- Ejemplos: etano ($\text{CH}_3\text{-CH}_3$), propano ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$)

Raíz (prefijo)	Nº átomos C
Met-	1
Et-	2
Prop-	3
But-	4
Pent-	5
Hex-	6
Hept-	7
Oct-	8
Non-	9
Dec-	10



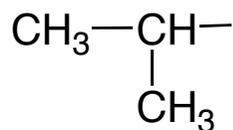
Alcanos ramificados. Nomenclatura

- Selecciona la cadena **más larga de la molécula**
 - ◆ Esta determina el nombre base.
- Considera que cada rama de la cadena principal es un sustituyente derivado de otro hidrocarburo y cuya terminación es -il
 - ◆ $-\text{CH}_3$ \rightarrow metil
 - ◆ $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ \rightarrow etil
 - ◆ $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ \rightarrow propil
- Numera los átomos de C de la cadena principal de manera que los sustituyentes aparezcan en los números más bajos posibles

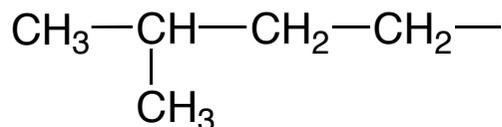


Radicales con nombre propio

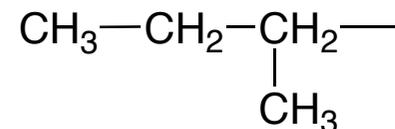
Isopropilo



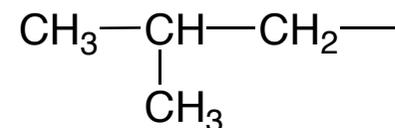
Isopentilo



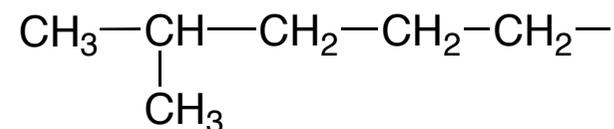
sec-butilo



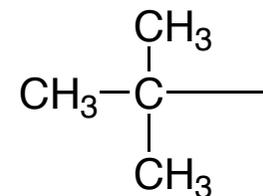
Isobutilo



Isohexilo



terc-butilo



Neopentilo

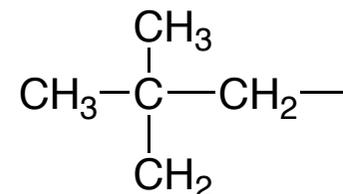


TABLA: Grupos alquilo comunes.

Nombre	Fórmula estructural
Metilo	$-\text{CH}_3$
Etilo	$-\text{CH}_2\text{CH}_3$
Propilo ^a	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Isopropilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ \end{array}$
Butilo ^a	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Isobutilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \end{array}$
s-Butilo ^b	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \\ \end{array}$
t-Butilo ^c	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CCH}_3 \\ \end{array}$

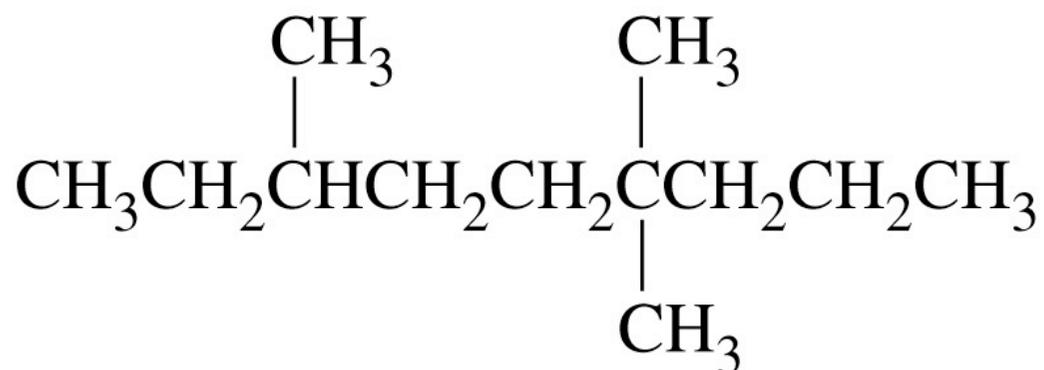
^a Anteriormente se utilizaba el prefijo *normal* o *n-* para indicar un grupo alquilo de cadena lineal, como por ejemplo *n*-propilo o *n*-butilo..

^b *s* = secundario.

^c *t* = terciario.

Alcanos ramificados

Ejercicio: nombra el siguiente compuesto



3,6,6-trimetilnonano

~~4,4,7-trimetilnonano~~

366 < 447

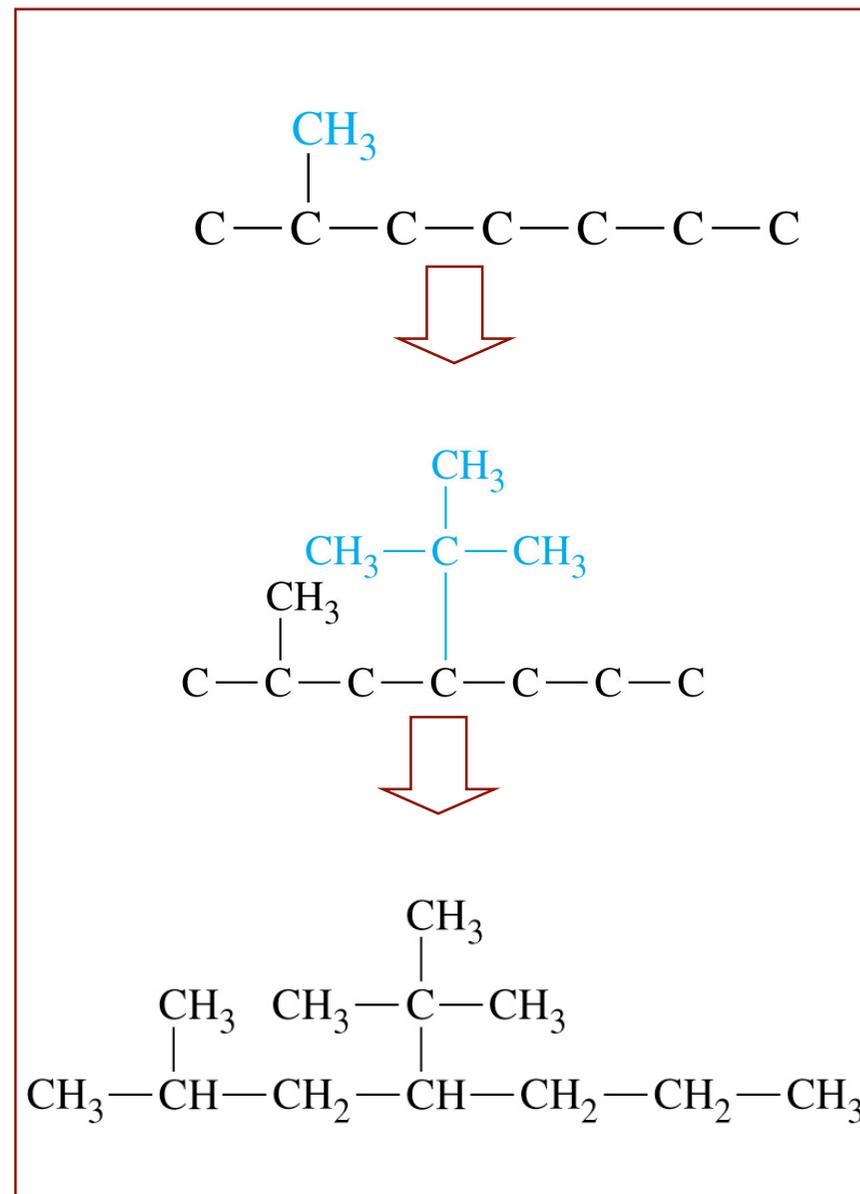
Alcanos ramificados

- Asigna a cada sustituyente un nombre (según su identidad) y un número de acuerdo con el átomo de C al que está unido.
 - ◆ Para sustituyentes idénticos usa *di*, *tri*, *tetra*.
- Separa los números entre sí mediante comas, y con guiones separa números de letras.
- Escribe los sustituyentes según el *orden alfabético* de sus nombres (sin tener en cuenta los prefijos).
- **Ejercicios:** nombra los siguientes compuestos:
 - ◆ 4-t-butil-2-metilheptano
 - ◆ 3-etil-2,6-dimetilheptano
 - ◆ 2,2-dimetilpropano
 - ◆ 3-isopropil-2-metilpentano

Alcanos ramificados

■ 4-t-butil-2-metilheptano:

- ◆ Como el compuesto es heptano empieza escribiendo una cadena de 7 átomos de C.
 - En el 2º átomo de C une un grupo Metilo
- ◆ Unimos un grupo *t*-butilo al 4º átomo de C
- ◆ Añadimos los átomos de H adecuados para que cada átomo de C tenga 4 enlaces

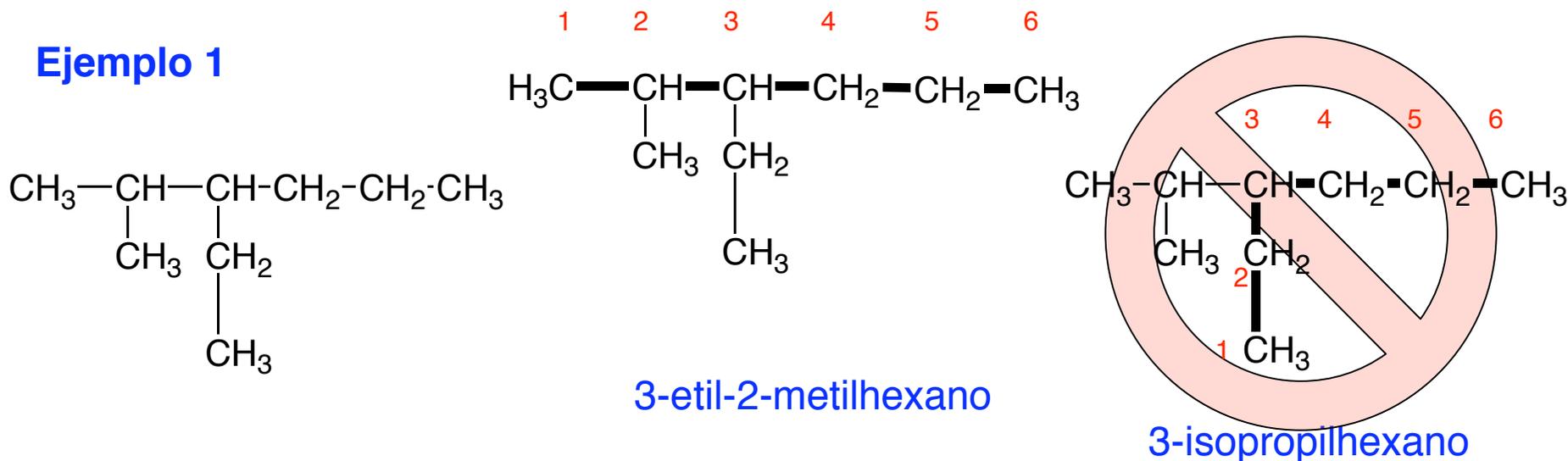


Elección de la cadena principal

- ¿Qué ocurre si hay diversas cadenas de igual longitud?

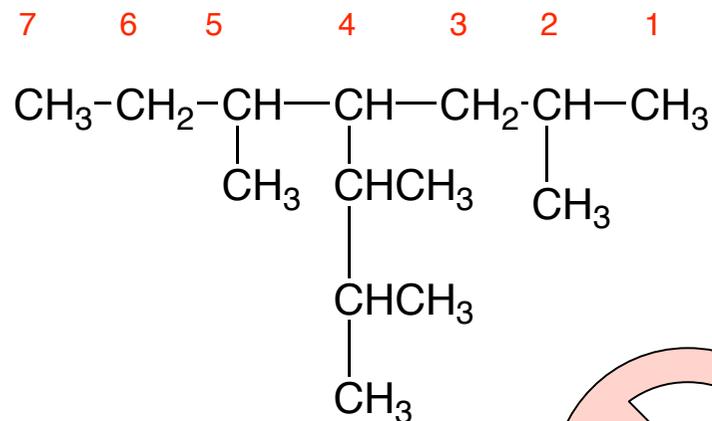
¿Cuál escoger como principal?	Nombre de la estructura
1: La que tenga un mayor número de cadenas laterales	Ejemplo 1: 3-etil-2-metilhexano
2: La que tenga los sustituyentes en los carbonos con numeración más baja	Ejemplo 2: 4-isobutil-2,3,5-trimetilheptano

Ejemplo 1

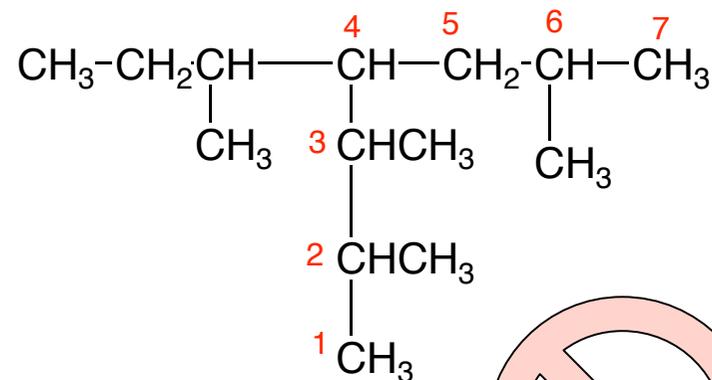


Elección de la cadena principal

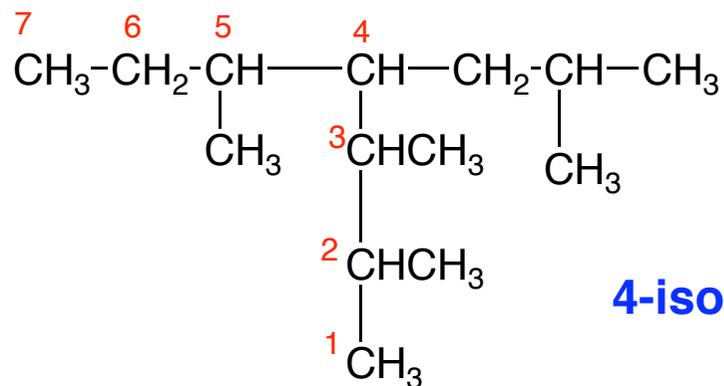
Ejemplo 2



4-(1,2-dimetilpropil)-2,5-dimetilheptano



4-sec-butil-2,3,6-trimetilheptano



4-isobutil-2,3,5-trimetilheptano

Alquenos y alquinos

■ Alquenos

- ◆ si hay un único doble enlace: C_nH_{2n}
- ◆ para nombrar un alqueno se cambia la terminación del alcano por **-eno**

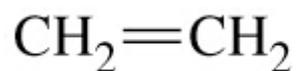
■ Alquinos

- ◆ si hay un único triple enlace: C_nH_{2n-2}
- ◆ para nombrar un alquino se cambia la terminación del alcano por **-ino**.

■ Nomenclatura

1. Tomar como cadena principal la más larga que contenga la insaturación (el doble o triple enlace)
2. La posición de la insaturación se indica con números (como en el caso de los sustituyentes) y le debe corresponder la numeración más baja.
3. Si hay más de una insaturación utilizar las terminaciones dieno, trieno

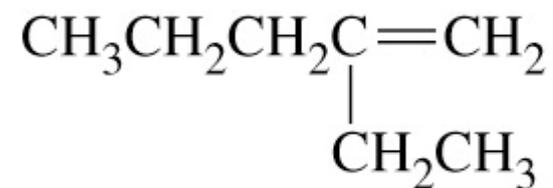
Alquenos y alquinos



Eteno (etileno)



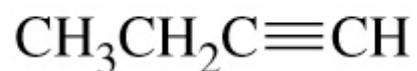
1-buteno



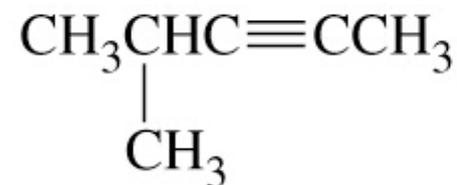
2-etil-1-penteno



**Etino
(acetileno)**



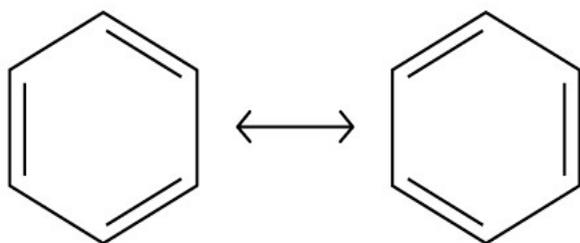
1-butino



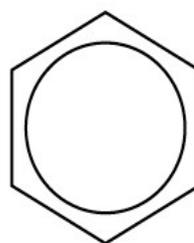
4-metil-2-pentino

Hidrocarburos aromáticos

- Nombre genérico: arenos
- El más conocido: benceno
 - ◆ su reactividad es muy diferente a la de los polienos convencionales
 - ◆ la estabilidad que confiere la disposición alternada de los dobles enlaces es lo que se conoce con el término aromaticidad



Estructuras de Kekulé

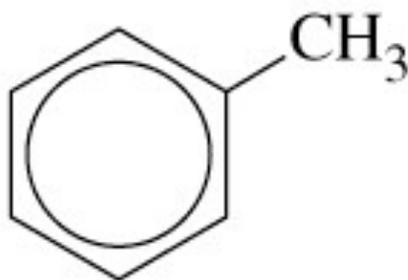


**Representación
de orbitales
moleculares
simplificada**

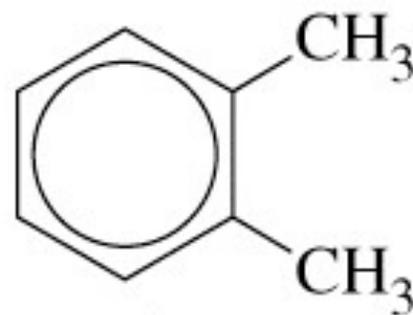


Nomenclatura de los arenos

1. El nombre del sustituyente se antepone a la palabra benceno
2. Cuando hay 2 sustituyentes, la posición relativa se puede indicar mediante números 1,2-, 1,3-, 1,4-, o mediante los prefijos:
 1. o- (orto)
 2. m- (meta)
 3. p- (para) respectivamente
3. Si hay más de 2 sustituyentes hay que procurar que los números que indican su posición sean lo más pequeños posible

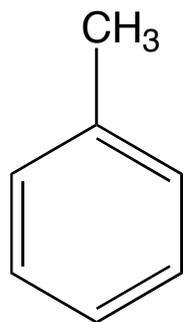


**metilbenceno
(tolueno)**

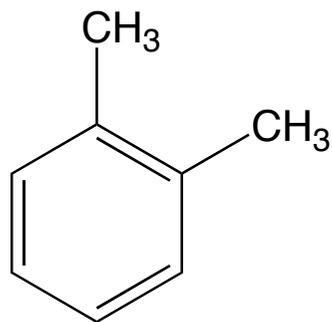


**1,2-dimetilbenceno
(o-xileno)**

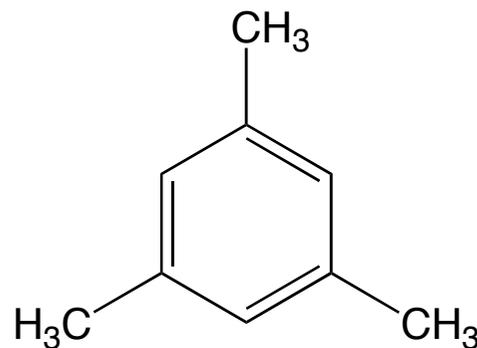
Nombres tradicionales de algunos arenos



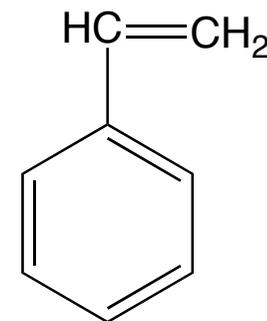
Tolueno



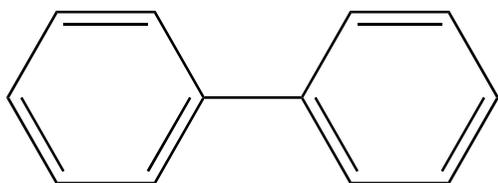
o-xileno



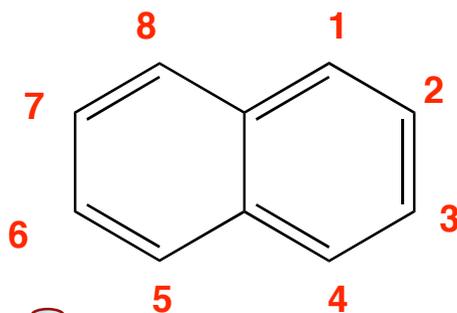
Mesitileno



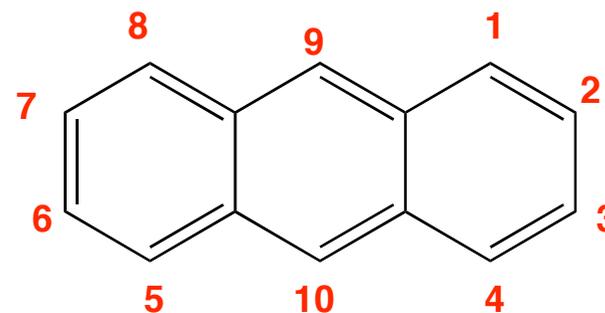
Estireno



Bifenilo



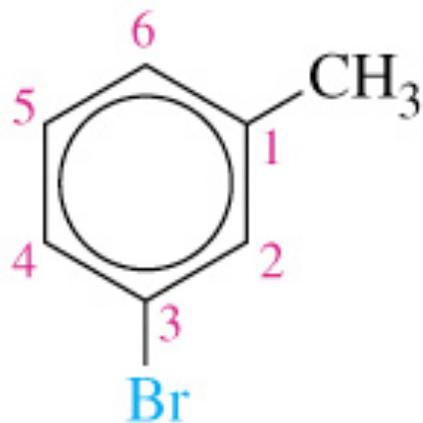
Naftaleno



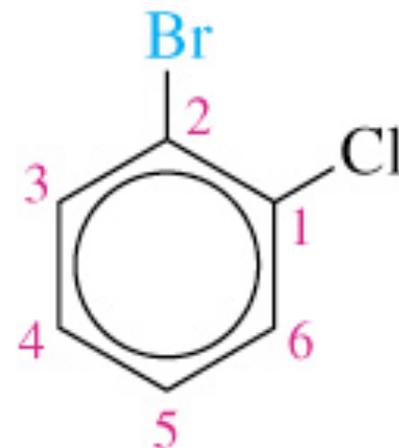
Antraceno

fijaos en la numeración

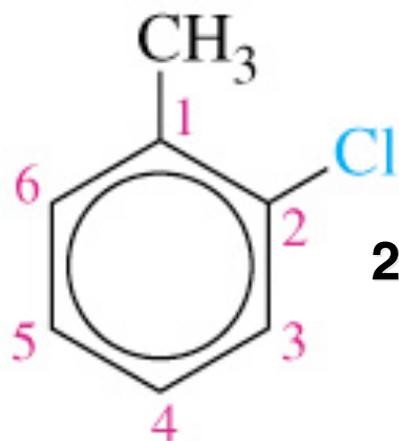
Arenos



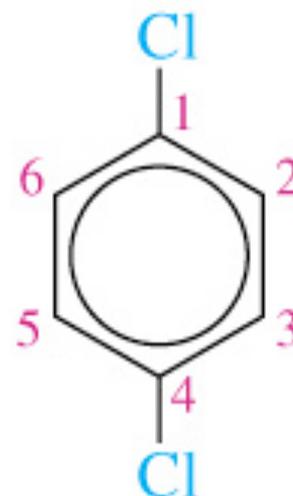
3-bromotolueno



2-bromoclorobenceno



2-clorotolueno



1,4-diclorobenceno

Hidrocarburos halogenados

- Resultado de la sustitución de uno o mas Hs por halógeno
 - ◆ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$: **1-cloropropano**
 - ◆ $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3$: **2-bromopropano**
 - ◆ $\text{CH}_2\text{Cl-CF}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$: **4-bromo-1-cloro-2,2-difluorobutano**
 - como siempre, los sustituyentes se citan por orden alfabético
- Algunos nombres tradicionales aceptados:
 - ◆ CHF_3 : fluoroforno
 - ◆ CHCl_3 : cloroforno
 - ◆ CHBr_3 : bromoforno
 - ◆ CHI_3 : yodoforno

Grupos funcionales

Grupos funcionales

Clases de compuestos orgánicos y sus grupos funcionales

Clase	Fórmula general estructural ^a	Ejemplo	Nombre del ejemplo
Alcano	R—H	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Hexano
Alqueno	$\begin{array}{c} \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \end{array}$	CH ₂ =CHCH ₂ CH ₂ CH ₃	1-Penteno
Alquino	—C≡C—	CH ₃ C≡CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	2-Octino
Alcohol	R—OH	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	1-Butanol
Haluro de alquilo	R—X ^b	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br	1-Bromohexano
Éter	R—O—R	CH ₃ —O—CH ₂ CH ₂ CH ₃	1-Metoxipropano (metil propil éter) ^c

Grupos funcionales

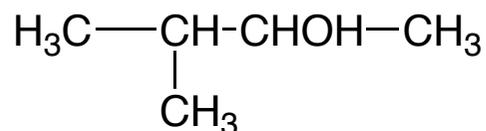
Amina	$\text{R}-\text{NH}_2$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{NH}_2$	1-Aminopropano (propilamina) ^c
Aldehído	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	Butanal (butiraldehído) ^c
Cetona	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	3-Hexanona (etil propil cetona) ^c
Ácido carboxílico	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	Ácido butanoico (ácido butírico) ^c
Ester	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OR}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OCH}_3$	Butanoato de metilo

Generalidades sobre la nomenclatura

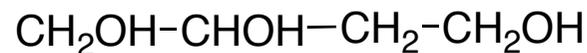
- La cadena principal de los compuestos que contengan un solo grupo funcional debe contener esta función
 - ◆ la cadena principal se numerará de modo que al carbono con el grupo funcional se le asigne el número más bajo posible
- Cuando un compuesto tenga más de un grupo funcional hay que decidir cuál tiene preferencia. El orden acordado por la IUPAC es:
 1. ácidos carboxílicos
 2. anhídridos
 3. ésteres
 4. amidas
 5. nitrilos
 6. aldeídos
 7. cetonas
 8. alcoholes
 9. fenoles
 10. aminas
 11. iminas
 12. éteres

Alcoholes, fenoles y éteres

- Lo que les caracteriza es la presencia de enlaces sencillos C–O
 - ◆ **alcoholes:** R–OH
 - ◆ **fenoles:** Ar–OH
 - ◆ **eteres:** R–O–R', R–O–Ar, Ar–O–Ar
- Nomenclatura de alcoholes
 1. Cambiar la terminación del hidrocarburo por el sufijo **-ol**
 1. CH₃OH: metanol (metan-ol)
 2. CH₃–CH₂OH: etanol (etan-ol)
 2. Indicar la posición de la función -OH mediante el correspondiente número que debe ser el menor posible.
 3. Si hay otro grupo con mayor prioridad el -OH se denomina como hidrox-
- Ejemplos:



3-metil-2-butanol,
3-metilbutan-2-ol



1,2,4-butanotriol,
butan-1,2,4-triol

Nombres tradicionales de algunos alcoholes

■ Metanol

- ◆ El alcohol que se produce en mayor cantidad
 - Posición 21 entre los productos químicos.

■ Etanol

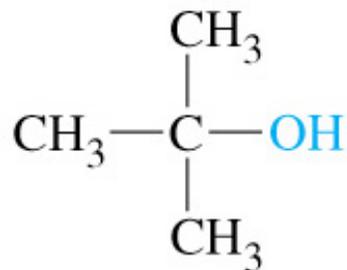
- ◆ se encuentra en las bebidas alcohólicas

■ Etilenglicol

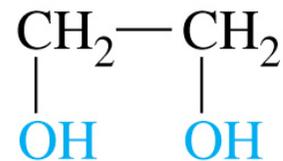
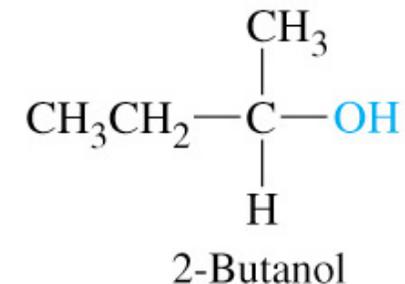
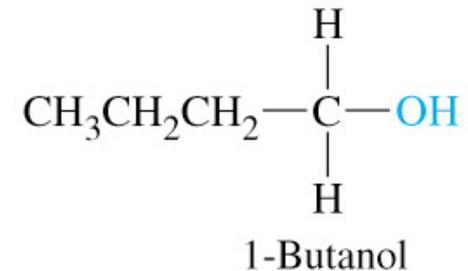
- ◆ alto p.e., soluble en agua, tóxico.
 - excelente anticongelante para radiadores automóviles

■ Glicerol (Glicerina)

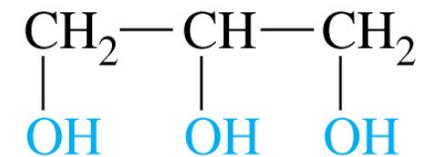
- ◆ mantiene la piel hidratada
 - aplicación en cosmética



Metil-2-propanol



**1,2-etanodiol
(etilenglicol)**

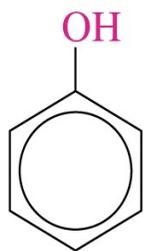


**1,2,3-propanotriol
(glicerol)**

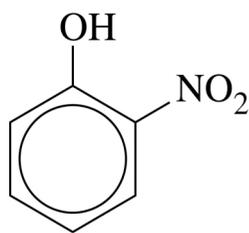
Fenoles

■ Nomenclatura de fenoles

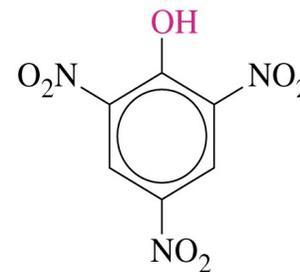
1. Cambiar la terminación del hidrocarburo aromático por el sufijo *-ol*
2. Nombrarlos como derivados del más sencillo el FENOL.



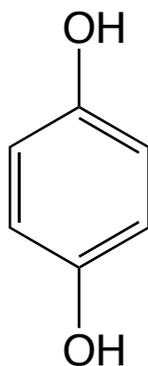
Fenol



2-nitrofenol



2,4,6-trinitrofenol



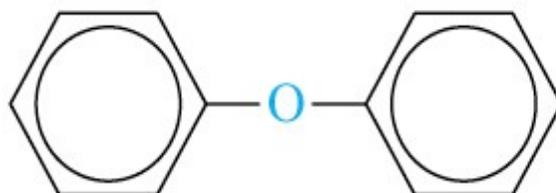
**hidroquinona
benzen-1,4-diol**

Éteres

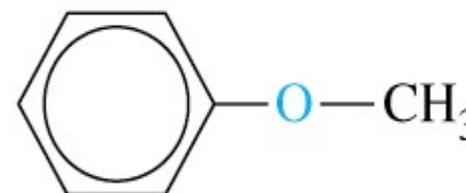
- Nomenclatura: varias opciones según su complejidad
 - ◆ a) nombrar las cadenas unidas a la función éter como sustituyentes, por orden alfabético y terminar con la palabra éter.
 - ◆ b) cadena más corta terminada en -oxi y luego la otra cadena como un alcano



dimetil éter
metoximetano



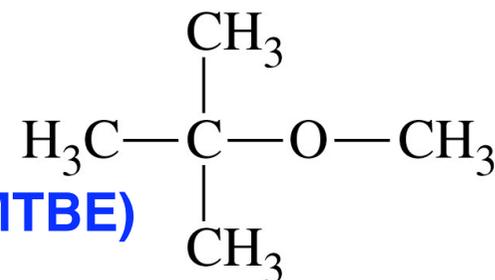
difenil éter



fenil metil éter
metoxibenceno



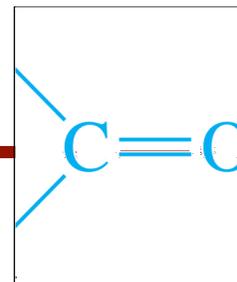
dietil éter o etoxietano



metil *t*-butil éter (MTBE)
***t*-butil metil éter**

aditivo en gasolinas como antidetonante

Aldehídos y cetonas



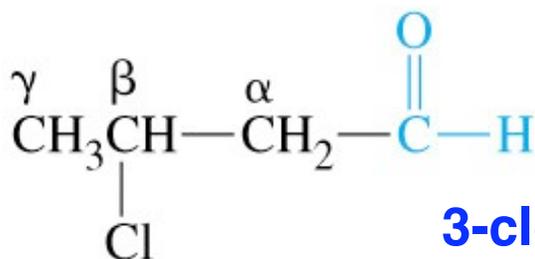
■ Característica común: grupo carbonilo

■ Aldehídos

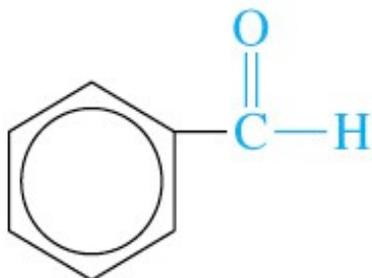
- ◆ el grupo carbonilo es terminal
- ◆ se indica mediante el sufijo **-al**



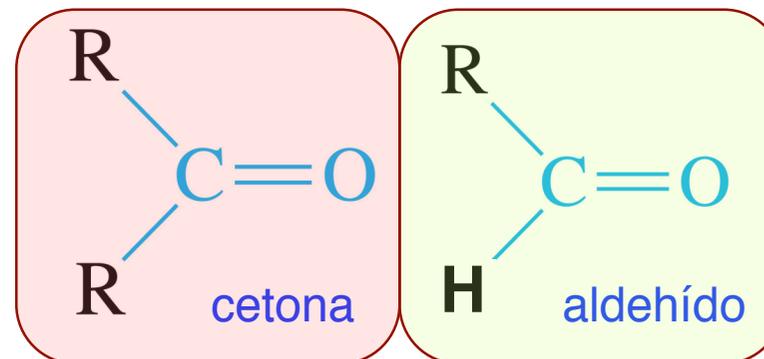
metanal (formaldehído)



3-clorobutanal



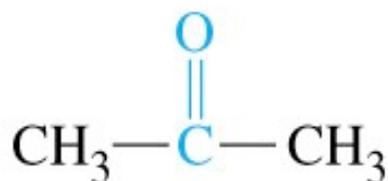
benzaldehído



Cetonas

■ Nomenclatura: Varias opciones

- ◆ a) cambiar la terminación -o del alcano por -ona
- ◆ b) Si hay otro grupo funcional de mayor prioridad, el oxígeno se trata como sustituyente usando el prefijo -oxo



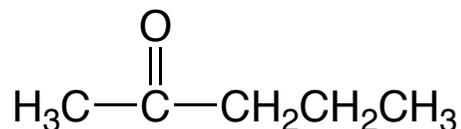
propanona, propan-2-ona

cetona dimetílica



butanona, butan-2-ona

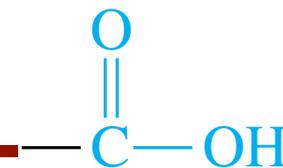
etil metil cetona



2-pentanona, pentan-2-ona

metil propil cetona

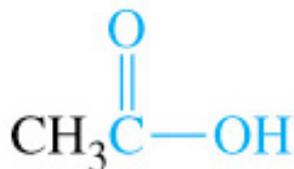
Ácidos carboxílicos



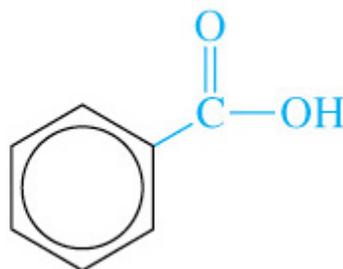
- Añadir el sufijo -ico al nombre del alcano



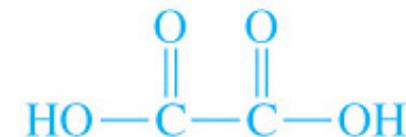
Acido metanoico
(ácido fórmico)



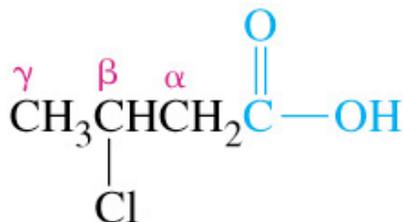
Acido etanoico
(ácido acético)



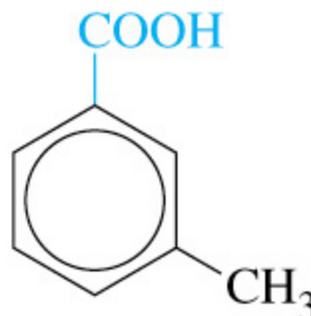
Acido benzoico



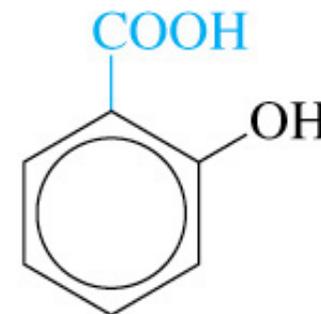
Acido etanodioico
(ácido oxálico)



Acido 3-clorobutanoico



Acido 3-metilbenzoico



Acido 2-hidroxibenzoico

Ésteres

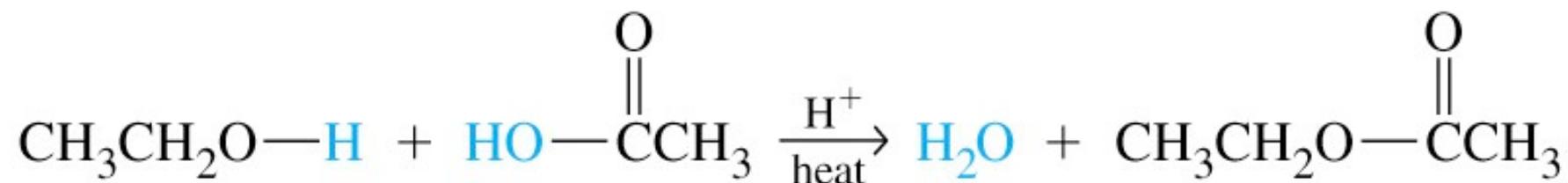


■ Esteres

- ◆ Reacción de un alcohol con un ácido

■ Nomenclatura

- ◆ La terminación **-ico** del ácido del que derivan cambia a **-ato** e indicando la cadena que reemplaza al H del ácido de referencia



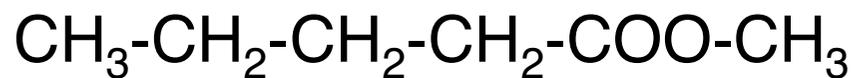
Etanol

Acido etanoico

Etanoato de etilo
Acetato de etilo

Naranja	Piña	Uva	Jazmín	Vino	Manzana
Acetato de octilo	Butanoato de etilo	Metanoato de etilo	Acetato de bencilo	Heptanoato de etilo	Propanoato de etilo

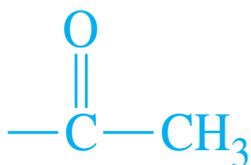
Ésteres



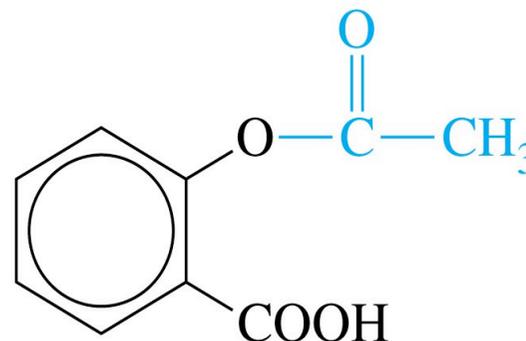
Pentanoato de metilo



Benzoato de isopropilo



Grupo acetilo



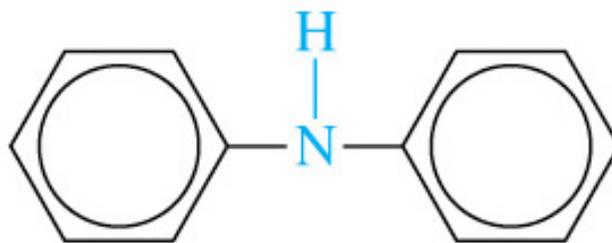
**Acido acetilsalicílico
(ASPIRINA)**

Aminas

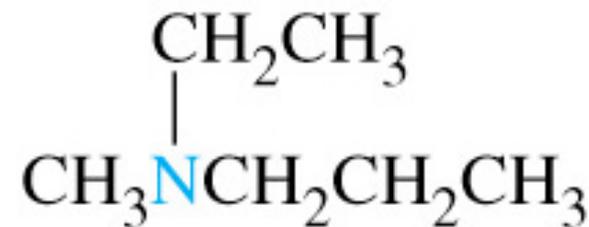
- Aminas: Fórmula general
 - ◆ Amina primaria: $R-NH_2$
 - ◆ Amina secundaria: $R-NH-R'$
 - ◆ Amina terciaria: R_3N
- Nomenclatura
 - ◆ nombrar las cadenas unidas a la función amina como sustituyentes, por orden alfabético y terminar con la palabra amina.



Etilamina
Etanamina



Difenilamina

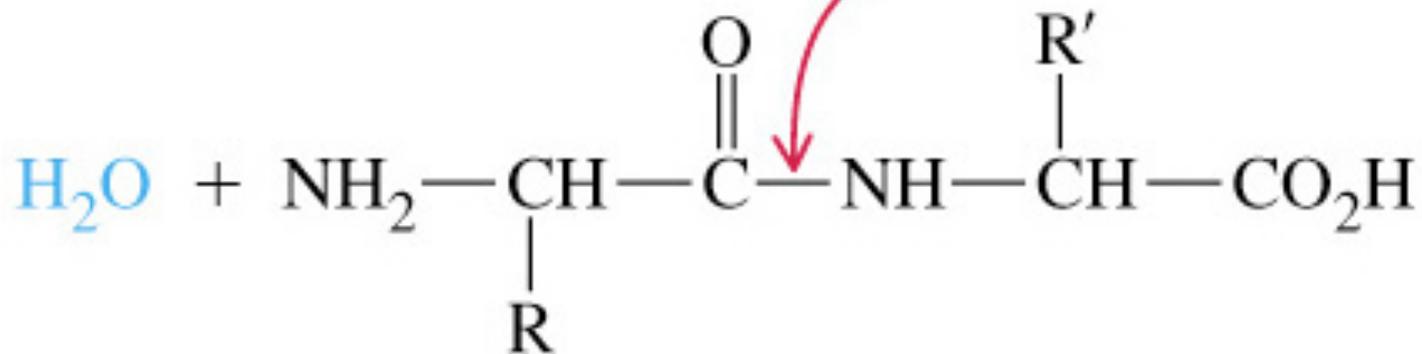
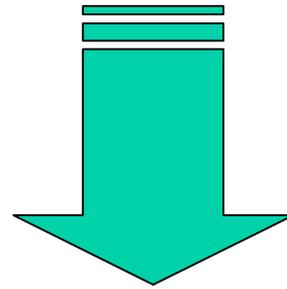
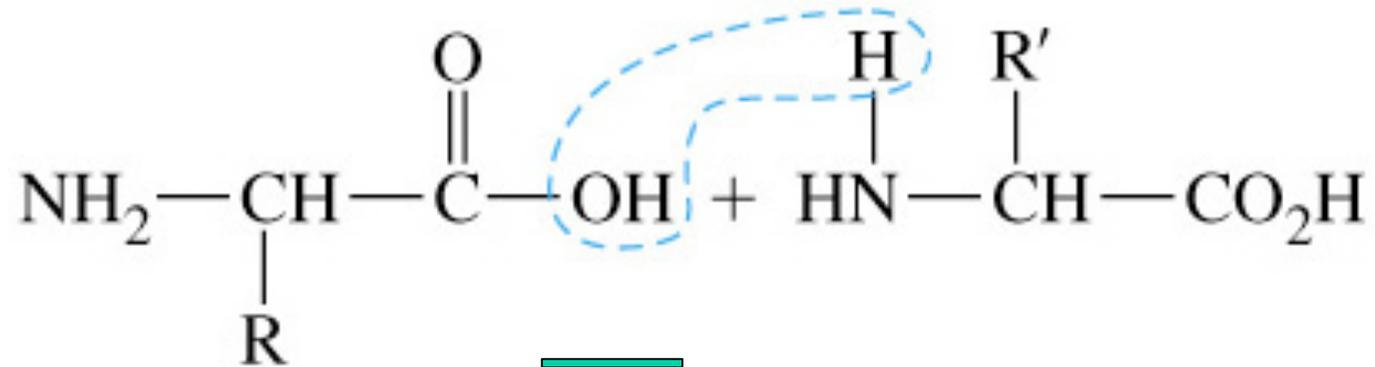


etilmetilpropilamina



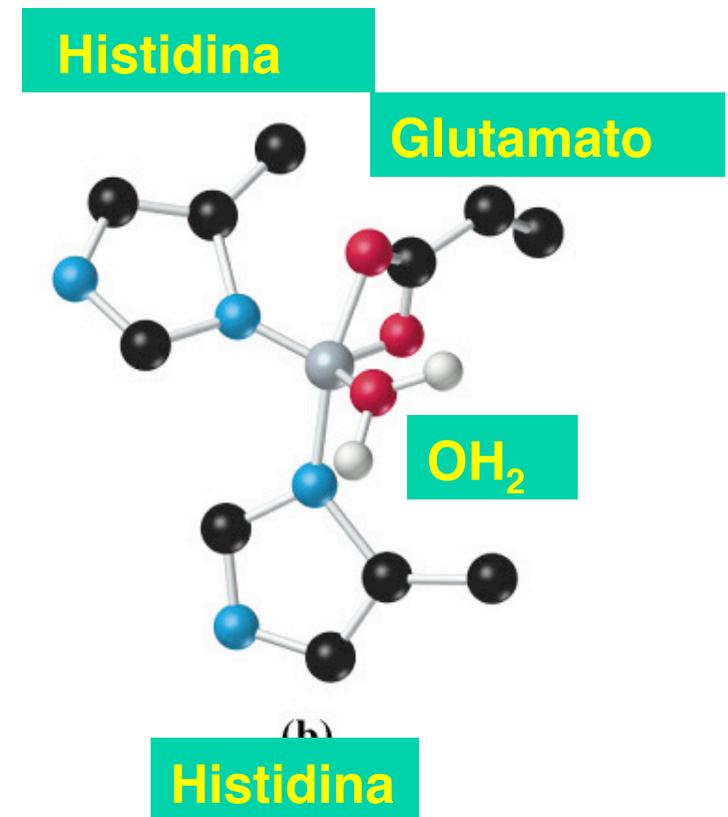
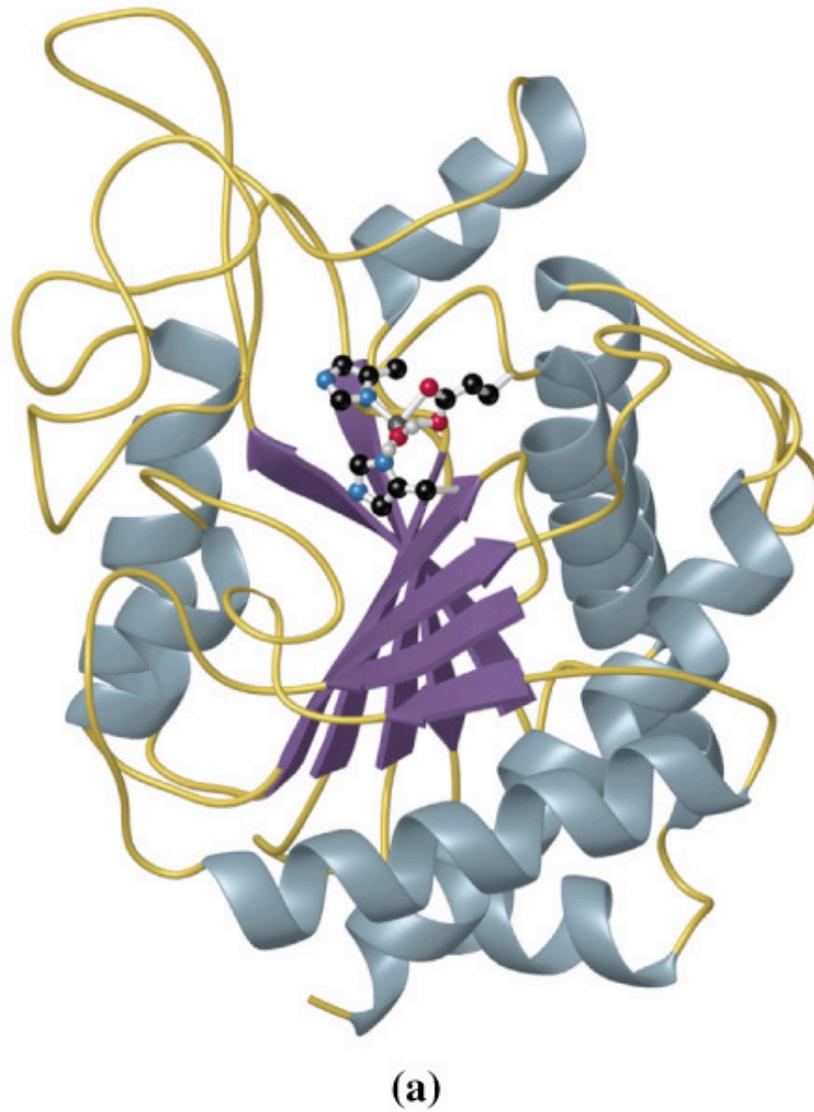
Para saber más

Péptidos



enlace peptídico

Carboxipeptidasa





Fin