

QUÍMICA ORGÁNICA

Física y Química 1º Bachillerato

Created with

 **nitro**^{PDF} professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

CARACTERÍSTICAS DEL CARBONO

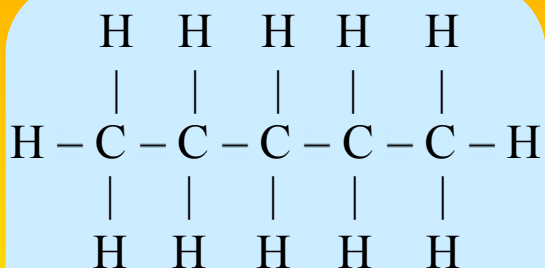
- Electronegatividad intermedia
 - Enlaca fácilmente tanto con metales como con no metales
- Posibilidad de unirse a sí mismo formando cadenas.
- **Enlaces muy fuertes**, se desprenden 830 kJ/mol al formar 2 enlaces C–H
- **Tamaño pequeño**, por lo que es posible que los átomos se aproximen lo suficiente para formar enlaces dobles y triples (esto no es posible en el Silicio).

Created with

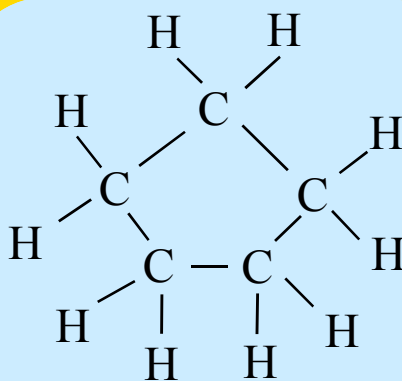
 **nitro**^{PDF} professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

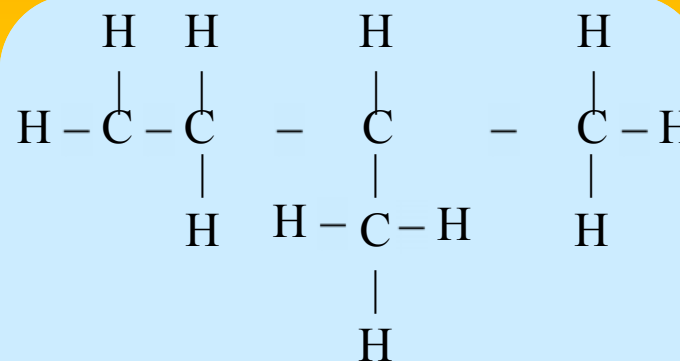
- La química del carbono o química orgánica, estudia todas aquellas sustancias en cuyas moléculas toma parte el carbono
- Los átomos de carbono, tienen mucha **facilidad para unirse entre sí y formar cadenas** muy variadas. Todos sus átomos forman siempre cuatro enlaces covalentes



Cadena abierta lineal

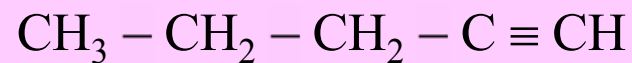
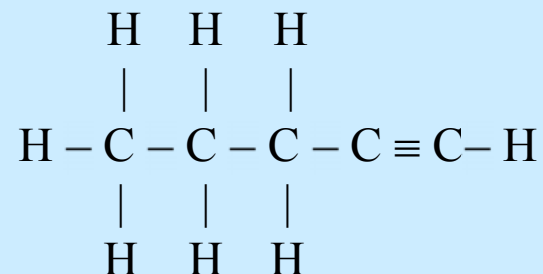
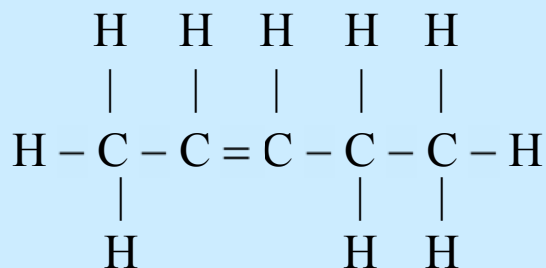


Cadena cerrada: ciclo

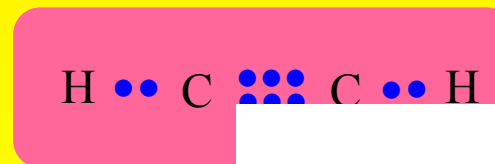
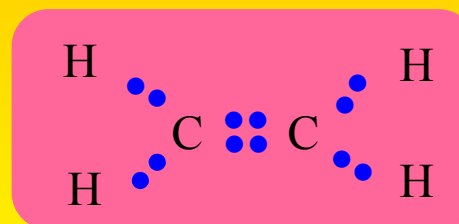
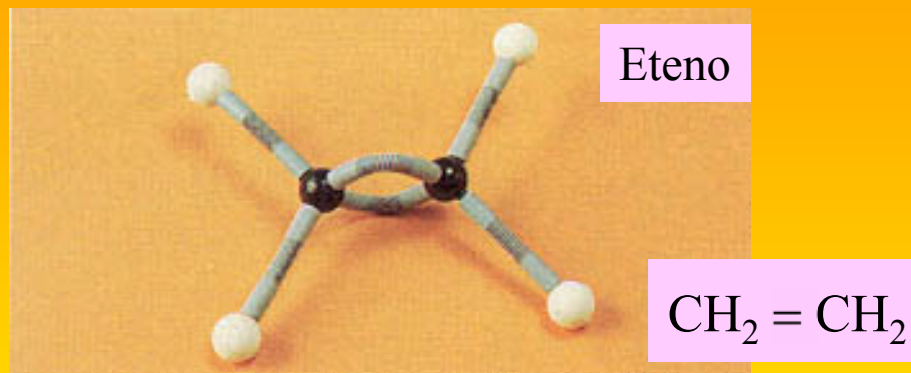
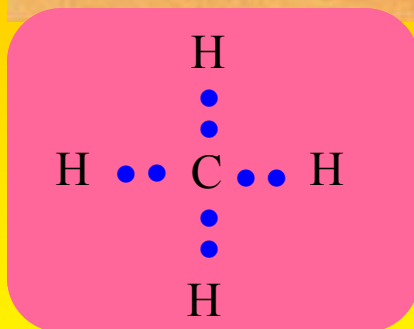
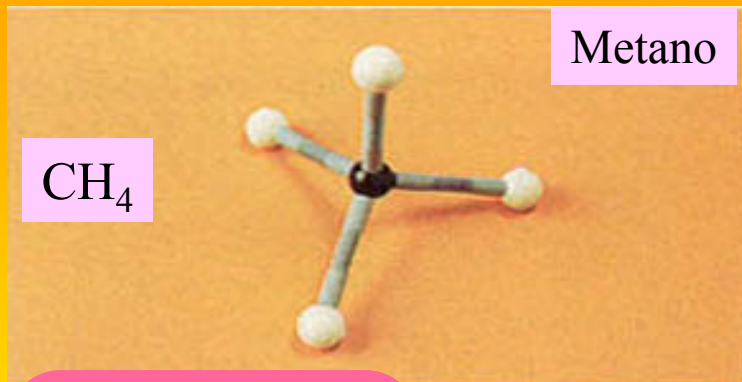


Cadena abierta ramificada

- Las fórmulas desarrolladas solo muestran como están unidos los átomos entre sí, pero sin reflejar la geometría real de las moléculas
- Las fórmulas semidesarrolladas solo especifican los enlaces entre átomos de carbono

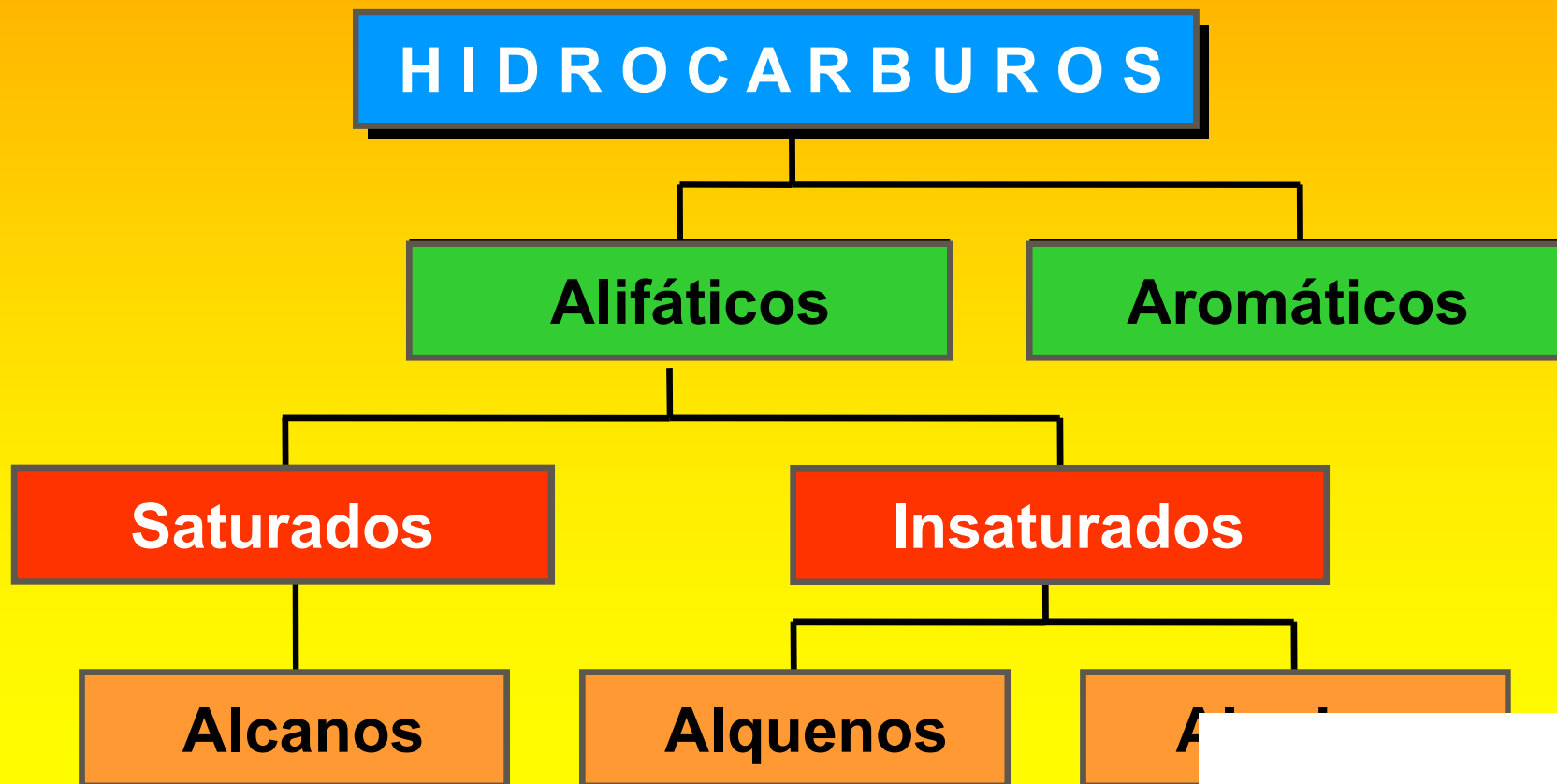


- La tetravalencia del carbono se debe a que posee 4 electrones en su última capa, de modo que formando 4 enlaces covalentes con otros átomos consigue completar su octeto



CLASIFICACIÓN DE LOS HIDROCARBUROS

- Los hidrocarburos son los compuestos orgánicos más sencillos, y solo contienen átomos de carbono e hidrógeno






Created with

 **nitro**^{PDF} professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

HIDROCARBUROS SATURADOS O ALCANOS

- Son aquellos hidrocarburos en los que todos sus enlaces son sencillos

Nombre	Metano	Etano	Propano
Fórmula	CH_4	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
Fórmula desarrollada	$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Modelo molecular			

Created with

 **nitro**PDF[®] professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

NOVENCLATURADE HIDROCARBUROS DE CADENA LINEAL

- Son aquellos que constan de un **prefijo** que indica el número de átomos de carbono, y de un **sufijo** que revela el tipo de hidrocarburo

- Los sufijos empleados para los alcanos, alquenos y alquinos son respectivamente, **-ano**, **-eno**, e **-ino**

Prefijo	Nº de átomos de C
Met –	1
Et –	2
Prop –	3
But –	4
Pent –	5
Hex –	6
Hept –	7
Oct –	8
Non –	9
Dec –	10
Undec –	11
Dodec –	12
Tridec –	13
Tetradec –	14
Eicos –	20
Triacont –	

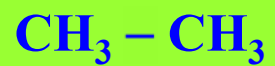
Created with

 **nitro**^{PDF} professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional



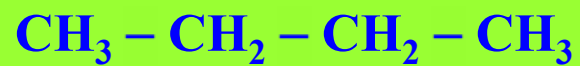
metano



etano



propano



butano



octano

Created with

 **nitro**^{PDF} professional

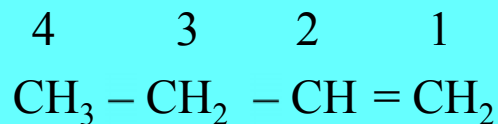
download the free trial online at nitropdf.com/professional

HIDROCARBUROS CON DOBLES ENLACES: ALQUENOS

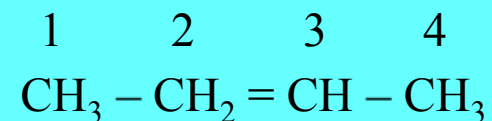
- La posición del doble enlace, se indica con un localizador, empezando a numerar la cadena por el extremo más próximo al doble enlace
- El localizador es el número correspondiente al primer carbono del doble enlace y se escribe delante del nombre separado por un guión
- Se nombran sustituyendo la terminación **-ano**, por **-eno**
- Si el alqueno tiene dos o más dobles enlaces, numeramos la cadena asignando a los dobles, los localizadores más bajos
- Se utilizan las terminaciones **-dieno**, **-trieno**



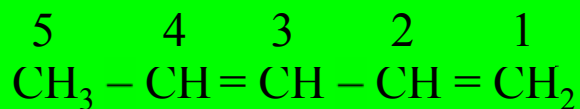
propeno



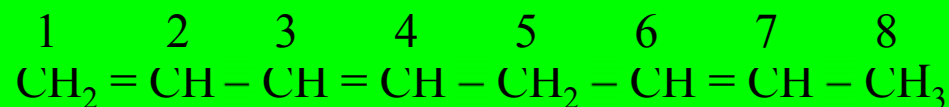
1-buteno



2-buteno



1,3 - pentadieno



1,3,6 - octatrieno

Created with

 **nitro**PDF[®] professional

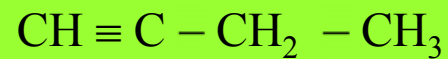
download the free trial online at nitropdf.com/professional

HIDROCARBUROS CON TRIPLES ENLACES: ALQUINOS

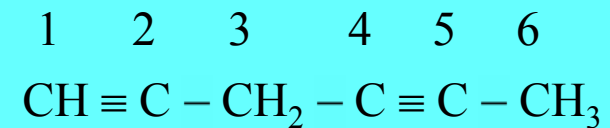
- La nomenclatura de los alquinos se rige por reglas análogas a las de los alquenos. Solo hay que cambiar el sufijo **-eno**, por **-ino**



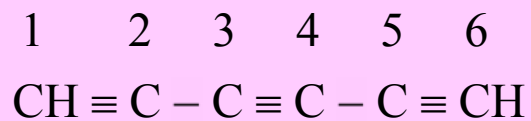
etino



1-butino



1,4-hexadiino



1,3,5-hexatriino

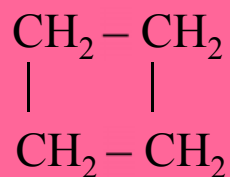
Created with

 **nitro**^{PDF} professional

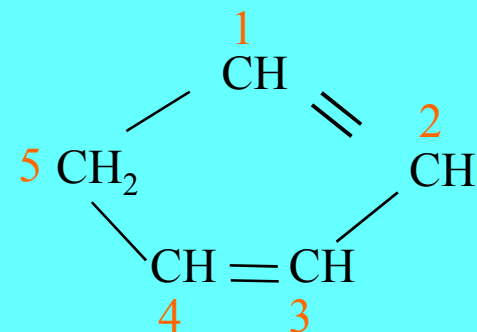
download the free trial online at nitropdf.com/professional

HIDROCARBUROS CÍCLICOS

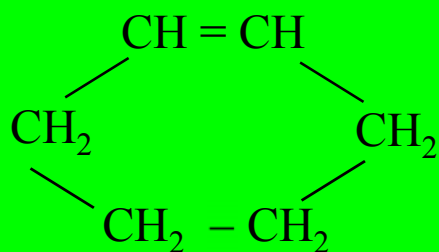
- También llamados hidrocarburos alicíclicos. Se nombran anteponiendo el prefijo **ciclo-** al nombre del hidrocarburo de cadena lineal de igual número de átomos de C



ciclobutano



1,3-ciclopentadieno



ciclohexeno

RADICALES DE LOS ALCANOS: ALQUILOS RAMIFICACIONES DE CADENAS

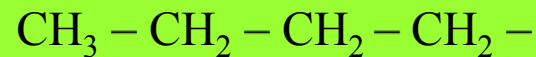
- Si un alcano pierde un átomo de hidrógeno de un carbono terminal se origina un radical alquilo, cuyo nombre se obtienen sustituyendo la terminación **-ano** por **-ilo**



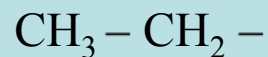
metilo



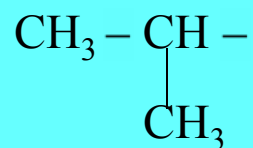
propilo



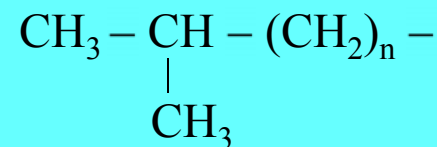
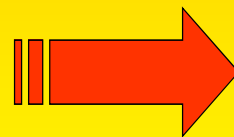
butilo



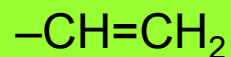
etilo



isopropilo



En general
Iso ilo



vinil

Created with

 **nitro**PDF[®] professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

ELECCIÓN DE CADENA PRINCIPAL

La cadena principal es la que incluye al grupo principal y a la mayor parte posible de grupos secundarios aunque no sea la más larga

Si no hay grupos funcionales o no influyen en la elección, se elige como cadena principal la más larga posible. A igualdad de longitud será la cadena principal la que posea más radicales.

Se numeran los carbonos de la cadena principal de modo que caigan los números más bajos posibles a los grupos funcionales (primero el principal) y los radicales.

Se nombran los radicales por orden alfabético anteponiendo el localizador correspondiente. Si hay radicales repetidos se utilizan los prefijos di- tri- tetra- , **que no se tienen en cuenta para el orden alfabético**. Se añade el nombre del hidrocarburo correspondiente a la cadena principal

Se numera de manera que caigan los localizadores más bajos posibles a los dobles enlaces. Si hay dobles y triples enlaces tienen preferencia los dobles enlaces sobre los triples enlaces.

Se acaba con la terminación característica del grupo principal si lo ha

Created with

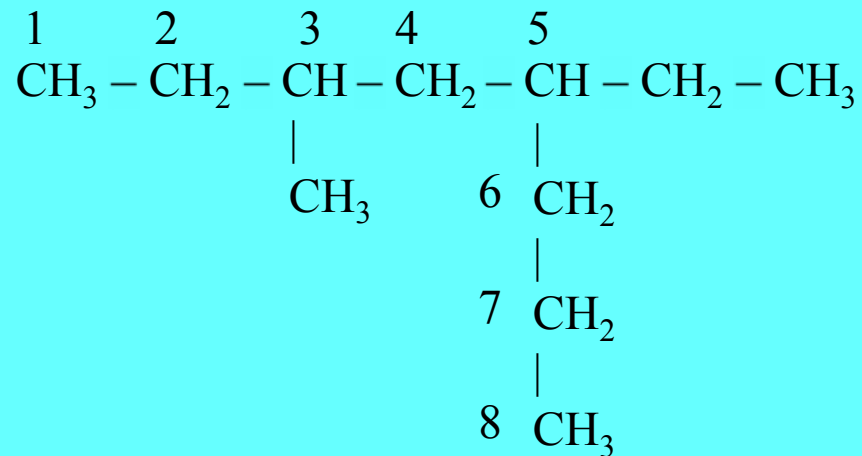


nitroPDF[®] professional

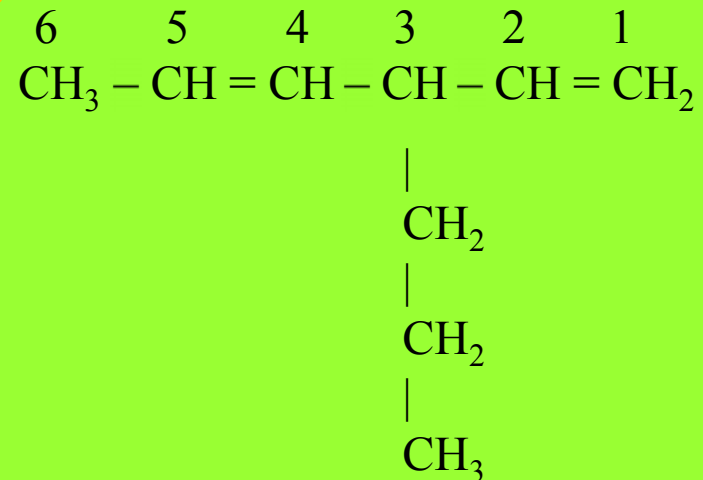
download the free trial online at nitropdf.com/professional

HIDROCARBUROS DE CADENA RAMIFICADA

- Se nombran primero las cadenas laterales alfabéticamente, como si fueran radicales pero sin la o final, y a continuación la cadena principal. Delante del nombre y separado por un guión, se escribe el localizador que indica a qué átomo de la cadena principal va unido



5-etil-3-metiloctano



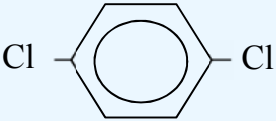
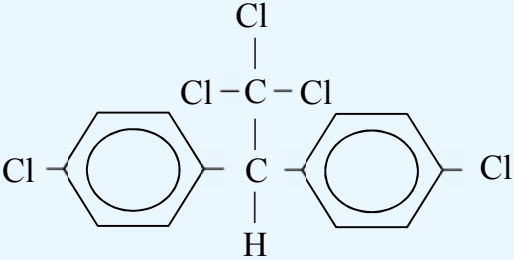
3-propil-1,4-hexadieno

Created with

 **nitro**^{PDF} professional

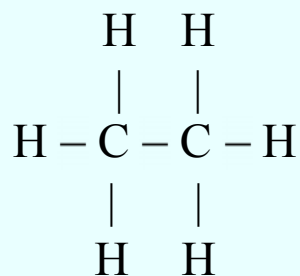
download the free trial online at nitropdf.com/professional

HIDROCARBUROSHALOGENADOS Y SUS USOS

C O M P U E S T O	U S O S
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$ Cloroetano	Anestésico local. Su bajo punto de ebullición hace que se evapore rápidamente, enfriando las terminaciones nerviosas.
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{F} \\ | \\ \text{F} - \text{C} - \text{Cl} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$ <p>diclorodifluormetano (freón 12)</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{F} \\ | \\ \text{Cl} - \text{C} - \text{Cl} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$ <p>triclorofluormetano (freón 11)</p> </div> </div>	Los freones (nombre comercial) se usan como refrigerantes. No son inflamables ni tóxicos. Algunos se usan en extintores especiales contra el fuego
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>p-diclorobenceno</p> </div> </div>	Se usa ampliamente para repeler a las polillas
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>DDT</p> </div> </div>	Pesticida persistente. Se utilizó mucho como insecticida entre 1950 y 1970. Su uso está actualmente limitado debido a su toxicidad y a que no es biodegradable.

CONCEPTO DE GRUPO FUNCIONAL

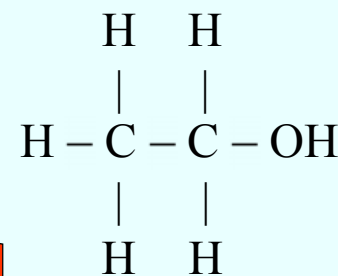
- Un grupo funcional es un átomo o grupo de átomos presente en una molécula orgánica que determina las propiedades químicas de dicha molécula
 - Algunas moléculas poseen más de un grupo funcional diferente, otras tienen el mismo grupo funcional repetido varias veces
 - El grupo funcional es el principal responsable de la reactividad química del compuesto, por eso todos los compuestos que poseen un mismo grupo funcional, muestran las mismas propiedades



etano

HC

etanol



G.F.

HC = esqueleto hidrocarbonado

G.F. = grupo funcional

Created with

 nitro^{PDF} professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

PRINCIPALES GRUPOS FUNCIONALES

GRUPO FUNCIONAL	NOMBRE DE LA SERIE HOMÓLOGA	SUFIJO	PREFIJO (CUANDO NO ES GRUPO PRINCIPAL)
$-OH$	Alcoholes	$-ol$	hidroxi
$-O-$	Éteres	$-éter$	R-oxi
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -C \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$	Aldehidos	$-al$	formil
$\begin{array}{c} \text{R} \\ \diagdown \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagup \\ \text{R}' \end{array}$	Cetonas	$-ona$	OXO
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -C \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{array}$	Ácidos carboxílicos	$-oico$	carboxi
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -C \\ \diagdown \\ \text{OR} \end{array}$	Ésteres	$-oato$ de R	-
$-NH_2$	Aminas	$-amina$	amino
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -C \\ \diagdown \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Amidas	$-amida$	carbamoil

Created with

 **nitro**^{PDF} professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

GRUPOS POR ORDEN DE PREFERENCIA

Función	Nom. grupo	Grupo	Nom. (princ.)	Nom. (secund)
Ácido carboxílico	carboxilo	$R-COOH$	ácido ...oico	carboxi (incluye C)
Éster	éster	$R-COOR'$	...ato de ...ilo	...oxicarbonil
Amida	amido	$R-CONR'R$	amida	amido
Nitrilo	nitrilo	$R-C\equiv N$	nitrilo	ciano (incluye C)
Aldehído	carbonilo	$R-CH=O$	...al	formil (incluye C)
Cetona	carbonilo	$R-CO-R'$	...ona	oxo
Alcohol	hidroxilo	$R-OH$	...ol	hidroxi
Fenol	fenol	$-C_6H_5OH$	...fenol	hidroxifenil
Amina (primaria) (secundaria)(terciaria)	Amino “	$R-NH_2$ $R-NHR' R-NR'R''$	...ilamina ...il...ilamina	amino
Éter	Oxi	$R-O-R'$	...il...iléter	oxi...il
Hidr. etilénico	alqueno	$C=C$	...eno	...en
Hidr. acetilénico	alquino	$C\equiv C$	...ino	Ino (<i>sufijo</i>)
Nitrocompuesto	Nitro	$R-NO_2$	nitro...	
Haluro	halógeno	$R-X$	X...	
Radical	alquilo	$R-$	...il	

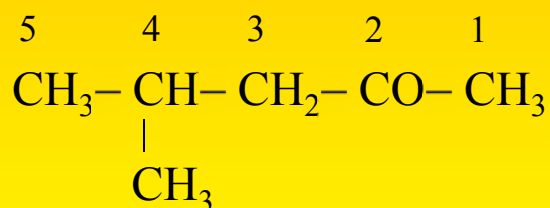
Created with



download the free trial online at nitropdf.com/professional

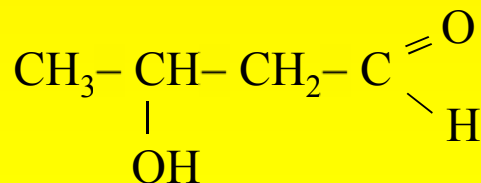
NOVENCLATURADE COMPUESTOS ORGÁNICOS CON GRUPOS FUNCIONALES

- El nombre de la cadena principal termina en un sufijo propio del grupo funcional
- A los criterios dados para elegir la cadena principal se antepone el de escoger aquella que contenga el grupo funcional
- Si hay más de un grupo funcional, el sufijo de la cadena principal es el correspondiente al grupo funcional principal, elegido según el orden de mayor a menor preferencia: ácido, éster. Amida, aldehido, cetona, alcohol, amina, éter



4-metil-2-pentanona

- Los grupos funcionales no principales, se nombran como sustituyentes utilizando el prefijo característico



3-hidroxi-butano

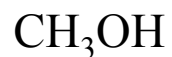
Created with

 **nitro**PDF[®] professional

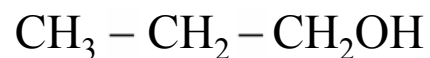
download the free trial online at nitropdf.com/professional

ALCOHOLES

- Son compuestos orgánicos oxigenados, y sus moléculas contienen uno o más grupos hidroxilo, $-OH$
- El grupo $-OH$ puede ocupar distintas lugares en la cadena, y en tal caso, se indica con un localizador, el carbono al que está unido
- Si el compuesto tiene dos, tres, etc., grupos $-OH$, se usan los prefijos **diol**, **triol**, ...



metanol



1-propanol

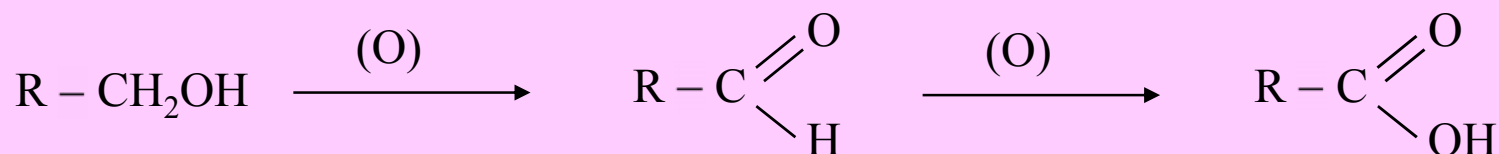


etanol

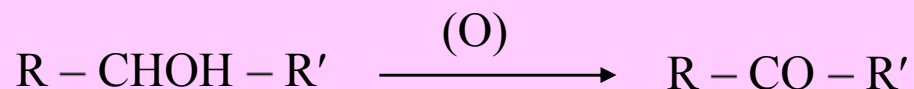


1,2-propanodiol

OXIDACIÓN DE ALCOHOLES PRIMARIOS



OXIDACIÓN DE ALCOHOLES SECUNDARIOS



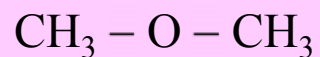
Created with

 **nitro**PDF professional

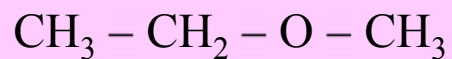
download the free trial online at nitropdf.com/professional

ÉTERES

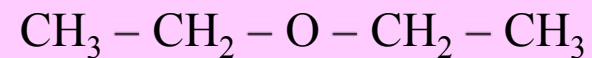
- Son compuestos orgánicos en los que un átomo de oxígeno une dos radicales carbonados
- Se nombran (en la nomenclatura radicofuncional) por orden alfabético, los radicales unidos al $-O-$, seguidos de la palabra **ÉTER**



dimetil éter

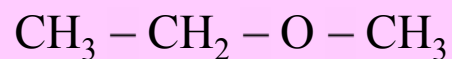


etilmetil éter



dietil éter

- En la nomenclatura sustitutiva, se nombra el radical más sencillo (con la palabra **OXI**), seguido sin guión del nombre del hidrocarburo del que deriva el radical más complejo



metoxietano

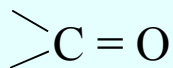
Created with

 **nitro**^{PDF} professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

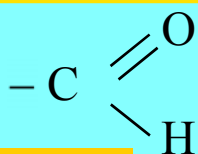
ALDEHÍDOS

- Son compuestos orgánicos que se caracterizan por tener el grupo funcional carbonilo

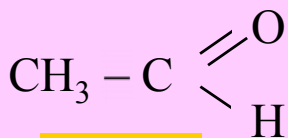


Aldehído \Rightarrow (ALcohol DEsHidrogenaDO)

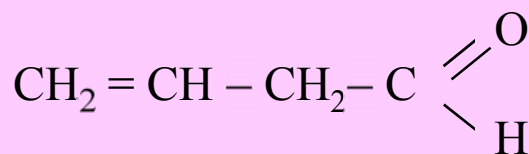
- En los aldehídos, dicho grupo es terminal (por ir situado al final de la cadena) o primario (por ir unido a un carbono primario)
- Se nombran añadiendo al nombre del hidrocarburo la terminación AL (grupo carbonilo en un extremo) o DIAL (grupo carbonilo en dos extremos)
- No es necesario añadir un localizador para el carbonilo



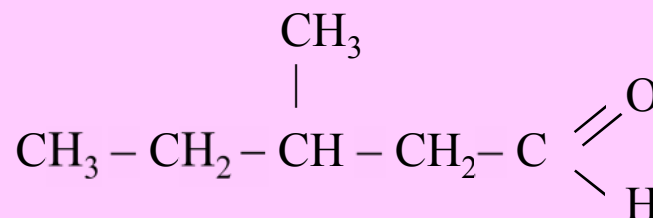
aldehído



etanal



3 - butenal



3-metilbutenal

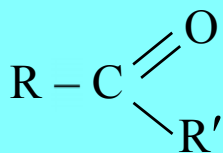
Created with

 **nitro**^{PDF} professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

CETONAS

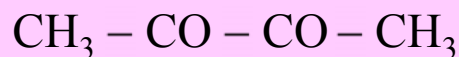
- Son compuestos orgánicos que se caracterizan por tener el grupo funcional carbonilo -CO- , ligado a dos carbonos (no es terminal)
- En la nomenclatura sustitutiva, se nombran a partir del hidrocarburo del que procede, añadiendo la terminación -ONA , -DIONA , etc., e indicando la presencia del grupo carbonilo (-CO-) asignando los localizadores más bajos posibles
- En la nomenclatura radicofuncional (menos utilizada), se nombran alfabéticamente, uno a continuación del otro, añadiendo al final la palabra **CETONA**



cetona



2,4 - pentanodiona



butanodiona



propanona

dimetil cetona

acetona

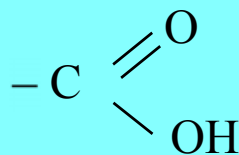
Created with

 **nitro**^{PDF} professional

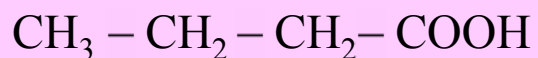
download the free trial online at nitropdf.com/professional

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

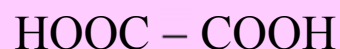
- Son compuestos orgánicos que se caracterizan por tener el grupo funcional carboxilo $-\text{COOH}$, ligado a un carbono terminal primario
- Se nombran sistemáticamente anteponiendo la palabra **ÁCIDO**, seguida del nombre del hidrocarburo del que procede terminado en $-\text{OICO}$. Será $-\text{DIOICO}$ si el grupo carboxilo está en ambos carbonos terminales
- Se numeran a partir del grupo $-\text{COOH}$, y en caso de que hubiera dos, según las normas vigentes para las demás funciones o radicales presentes



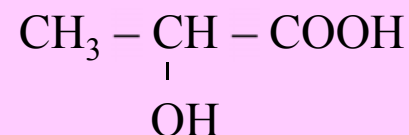
Acido
carboxílico



Ác. butanoico



Ác. etanodioico



Ác. 2-hidroxi
propanoico

Created with



nitroPDF professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS COMUNES

FÓRMULA	NOMBRE	Se encuentra en
$\text{H} - \text{COOH}$	Ac. metanoico o fórmico	Ortiga, hormiga
$\text{CH}_3 - \text{COOH}$	Ac. etanoico o acético	Vinagre
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{COOH}$	Ac. butanoico o butírico	Mantequilla rancia
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{COOH}$	Ac. pentanoico o valerianico	Raíz de la valeriana
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH}$	Ac. hexanoico o caproico	Cabras
$\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}$	Ac. 2-hidroxiopropanoico o láctico	Leche agria

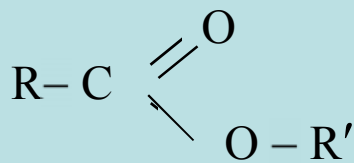
Created with

 **nitro**^{PDF} professional

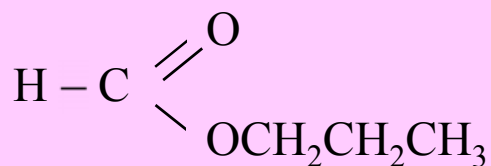
download the free trial online at nitropdf.com/professional

ÉSTERES Y SALES

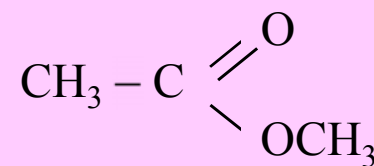
- Son compuestos orgánicos que se caracterizan por ser producto de la sustitución de los átomos de hidrógeno del grupo carboxilo por un elemento metálico (SALES) o por un radical carbonado (ÉSTERES)
- Se nombran sustituyendo la terminación **-ICO** del ácido, por **-ATO** seguida del nombre del radical alquílico **R**



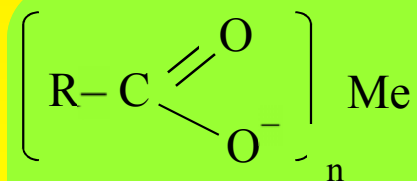
Ésteres



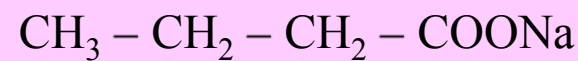
Metanoato de propilo



Etanoato de metilo



Sales



Bu

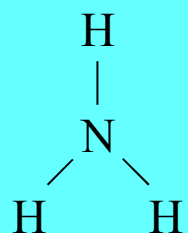
Created with

 **nitro**^{PDF} professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

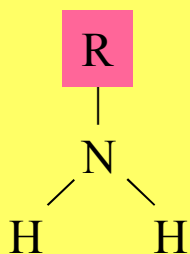
AMINAS

- Se pueden considerar como compuestos orgánicos derivados del amoníaco, en el que se han sustituido uno o más átomos de hidrógeno, por otros tantos radicales alquilo. Según sustituyan uno, dos ó tres, se llaman primarias, secundarias o terciarias respectivamente

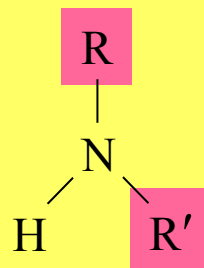


amoniaco

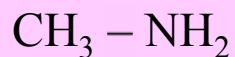
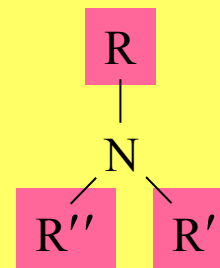
PRIMARIA



SECUNDARIA



TERCIARIA



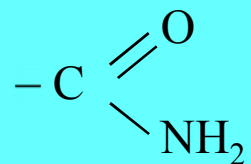
metilamina



dimetilamina

AMIDAS

- Pueden considerarse como derivadas de los ácidos al sustituir el grupo $-OH$ de los mismos, por el grupo $-NH_2$, dando lugar al grupo funcional llamado **AMIDO**
- El nitrógeno queda unido directamente al carbonilo



amida

PRIMARIA

Un grupo $-\text{C}=\text{O}$
unido al nitrógeno



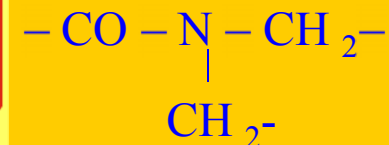
SECUNDARIA

Dos grupos $-\text{C}=\text{O}$

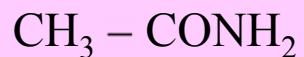


TERCIARIA

Tres grupos $-\text{C}=\text{O}$



metanamida o
formamida



etanamida o
acetamida



Dietanamida o
diacetamida

Created with

 **nitro**PDF professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional

ISOMERÍA

Dos compuestos son isómeros cuando, siendo diferentes, responden a la misma fórmula molecular

Clasificación

Se dividen en en dos grupos: **isómeros estructurales y estereoisómeros**

a) Los **isómeros constitucionales o estructurales** se subdividen en:

- **Isómeros de cadena**
- **Isómeros de posición**
- **Isómeros de función**

a) Los **estereoisómeros** se subdividen en:

- **Enantiómeros**
- **Isómeros geométricos o diastereoisómeros**

Created with

 **nitro**^{PDF} professional

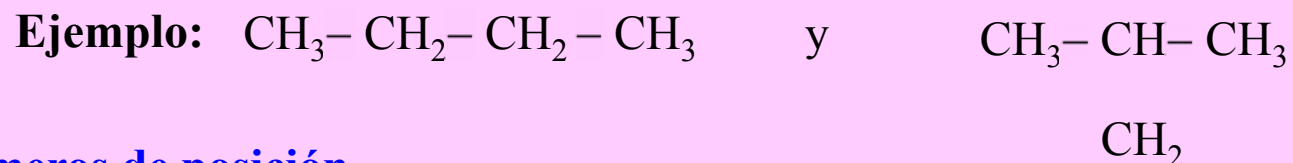
download the free trial online at nitropdf.com/professional

LOS ISÓMEROS CONSTITUCIONALES O ESTRUCTURALES

Se subdividen en :

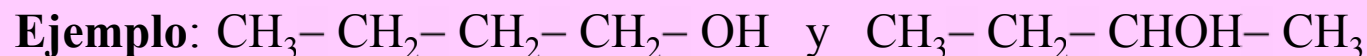
– Isómeros de cadena

Son aquellos que difieren en la colocación de los átomos de carbono



– Isómeros de posición

Son aquellos que teniendo el mismo esqueleto carbonado, se distinguen por la posición que ocupa el grupo funcional



– Isómeros de función

Son aquellos que teniendo la misma fórmula molecular, poseen grupos funcionales diferentes



Created with

LOS ESTEREOISÓMEROS

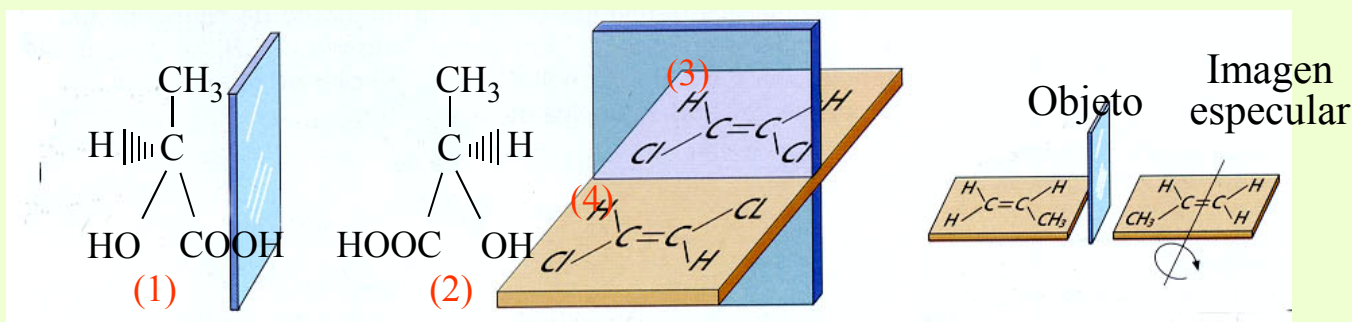
- Son aquellos que teniendo la misma fórmula molecular, tienen sus átomos colocados de igual manera, pero su disposición en el espacio es diferente. Se subdividen en :

- **Enantiómeros** Si uno es la imagen especular del otro, y no pueden superponerse

- **Isómeros geométricos o diastereoisómeros**

Son aquellos que **no guardan entre sí una relación objeto-imagen en el espejo. Corresponden a dobles enlaces y a la colocación de los sustituyentes iguales, los dos al mismo lado CIS o opuestos TRANS**

Ejemplo:



Las moléculas (1) y (2) son uno imagen del otro y por tanto, son enantiómeros

Las moléculas (3) y (4) difieren en la posición . Son isómeros geométricos

Created with

 **nitro**PDF[®] professional

download the free trial online at nitropdf.com/professional