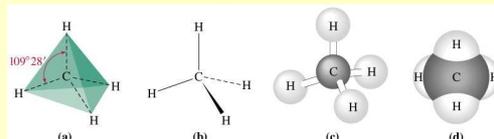


QUÍMICA ORGÁNICA

VERSION INICIAL
SIN EDITAR

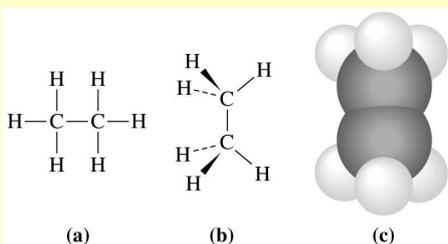
Compuestos orgánicos y su estructura

- Los Hidrocarburos son los más simples compuestos orgánicos.
- El hidrocarburo más simple es el metano.



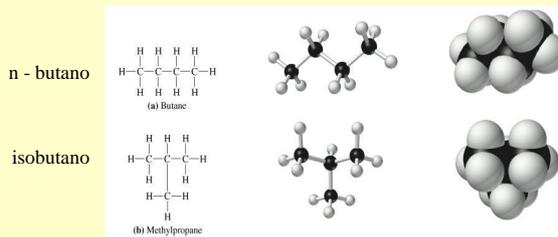
- La geometría alrededor del metano es tetraédrica
- En los alcanos, los carbonos poseen hibridación sp^3

ETANO



En el etano los átomos de carbono pueden girar tomando como eje al enlace simple formando dos conformaciones.

ISOMERÍA DE CADENA

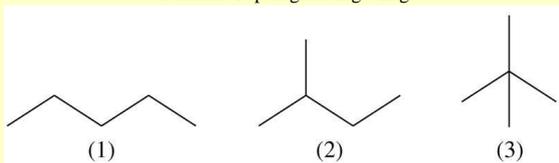


La isomería de cadena es característica de los alcanos

Los isómeros de cadena poseen propiedades químicas similares pero propiedades físicas diferentes

Representación simplificada de Estructuras Orgánicas

Fórmula Topológica: Zig - Zag



Pentano
n - pentano

2 - metilbutano
isopentano

Dimetilpropano
neopentano

TABLE 27.1 Some Common Alkyl Groups

Name	Structural Formula
Methyl	$-\text{CH}_3$
Ethyl	$-\text{CH}_2\text{CH}_3$
Propyl ^a	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Isopropyl	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ \\ - \end{array}$
Butyl ^a	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Isobutyl	$-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
<i>s</i> -Butyl ^b	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \\ \\ - \end{array}$
<i>t</i> -Butyl ^c	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CCH}_3 \\ \\ - \end{array}$

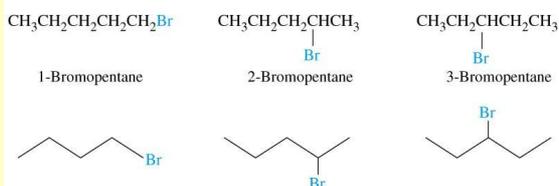
GRUPOS ALQUIL MAS COMUNES

^aIn the past, the prefix *normal* or *n*- was used for a straight-chain alkyl group, such as *n*-propyl or *n*-butyl.

^b*s* = secondary.

^c*t* = tertiary.

Isomería de Posición



La **Isomería de Posición** se presenta en compuestos en los que cambia la ubicación de un grupo funcional

ALCANOS

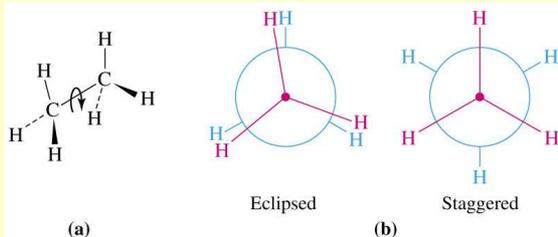
Los Puntos de Ebullición de los alcanos aumentan a medida que aumenta el tamaño de la cadena carbonada

Para Alcanos isómeros, el Punto de Ebullición disminuye a medida que aumenta el grado de ramificación

TABLE 27.3 Boiling Points of Some Isomeric Alkanes

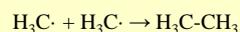
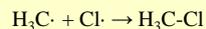
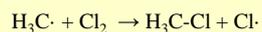
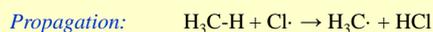
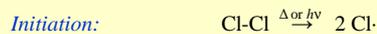
Formula	Isomer	Boiling Point, °C	Formula	Isomer	Boiling Point, °C
C_4H_{10}	Butane	-0.5	C_6H_{14}	Hexane	68.7
	Methylpropane	-11.7		3-Methylpentane	63.3
C_5H_{12}	Pentane	36.1	2-Methylpentane	60.3	
	2-Methylbutane	27.9	2,3-Dimethylbutane	58.0	
	2,2-Dimethylpropane	9.5	2,2-Dimethylbutane	49.7	

CONFORMACIONES



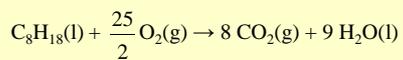
Las conformaciones que adoptan los alcanos permiten explicar la estabilidad de estas sustancias.

HALOGENACIÓN DE ALCANOS



Los alcanos dan reacciones de halogenación por el mecanismo de radicales libres. Esta es una reacción de sustitución.

REACCIONES DE COMBUSTIÓN

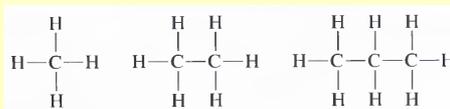


$$\Delta H^\circ = -5,48.10^3 \text{ J}$$

Los alcanos son combustibles.
Estas reacciones son exotérmicas.
La combustión puede ser completa o incompleta

RETROALIMENTACIÓN

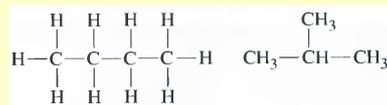
Nombre a los siguientes alcanos



metano

etano

propano

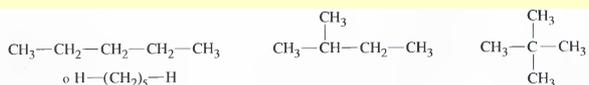


n - butano

isobutano

RETROALIMENTACIÓN

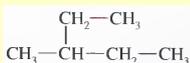
Nombre a los siguientes alcanos



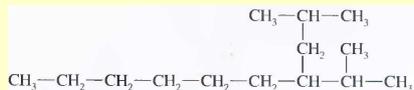
n - pentano

isopentano

neopentano



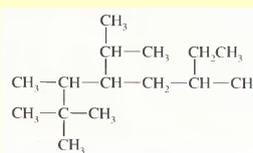
3 - metilpentano



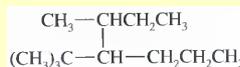
4 - isopropil - 2 - metildecano

RETROALIMENTACIÓN

Nombre a los siguientes alcanos

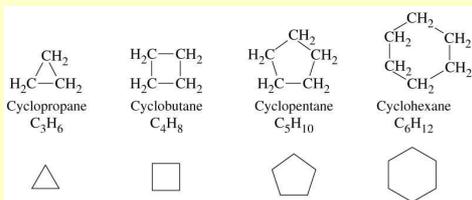


4 - isopropil - 2,2,3,6 - tetrametiloctano



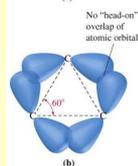
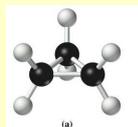
4 - ter - butil - 3 metilheptano

Estructuras Cíclicas



Los Cicloalcanos son también hidrocarburos saturados y su comportamiento químico es similar al de los alcanos excepto en los miembros inferiores: ciclopropano y ciclobutano

TENSIÓN ANULAR

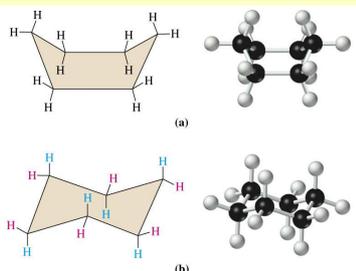


La Tensión Anular en la molécula del ciclopropano explica porque este compuesto se comporta de manera diferente a la mayoría de los cicloalcanos.

El ciclopropano y el ciclobutano dan reacciones de adición con ruptura del anillo

El ciclopentano y los miembros superiores dan reacciones de sustitución, similar a los alcanos

CONFORMACIONES DEL CICLOHEXANO



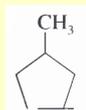
Conformación Bote

Conformación Silla

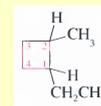
Las conformaciones del ciclohexano permiten explicar la estabilidad de esta sustancia

RETROALIMENTACIÓN

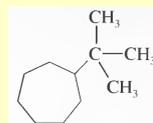
Nombre a los siguientes cicloalcanos



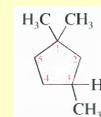
metilciclopentano



1 - etil - 2 - metilciclobutano



ter - butilcicloheptano



1,1,3 - trimetilciclopentano

EL PETRÓLEO

El Petróleo es una mezcla compleja de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos, formado principalmente por alcanos.

El Petróleo representa en la actualidad la fuente más importante de energía

TABLE 27.4 Principal Petroleum Fractions

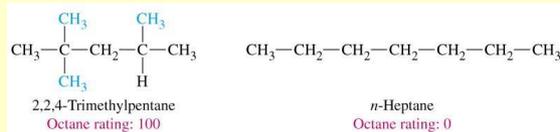
Boiling Range, °C	Composition	Fraction	Uses
Below 0	C ₁ -C ₄	Gas	Gaseous fuel
0-50	C ₅ -C ₇	Petroleum ether	Solvents
50-100	C ₇ -C ₈	Ligroine	Solvents
70-150	C ₉ -C ₁₀	Gasoline	Motor fuel
150-300	C ₁₀ -C ₁₆	Kerosene	Jet fuel, diesel oil
Over 300	C ₁₆ -C ₁₈	Gas-oil	Diesel oil, cracking stock
—	C ₁₈ -C ₂₀	Wax-oil	Lubricating oil, mineral oil, cracking stock
—	C ₂₁ -C ₄₀	Paraffin wax	Candles, wax paper
—	above C ₄₀	Residuum	Roofing tar, road materials, waterproofing

NÚMERO DE OCTANO

La Destilación del Petróleo es un proceso fisicoquímico que permite obtener principalmente Gasolinas.

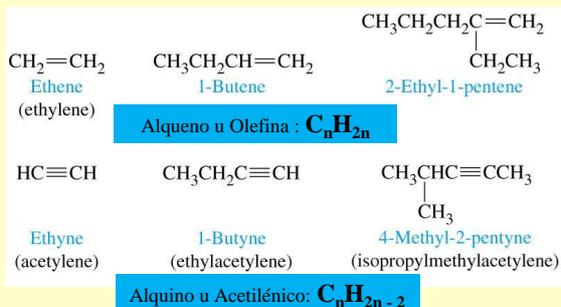
La Gasolina es una fracción líquida que ebulle entre 40°C y 200°C y está formado principalmente alcanos entre 5 y 12 átomos de carbono

Para medir el Octanaje se usa como parámetros de referencia al n - heptano (0 octanos) y al isoctano (100 octanos)

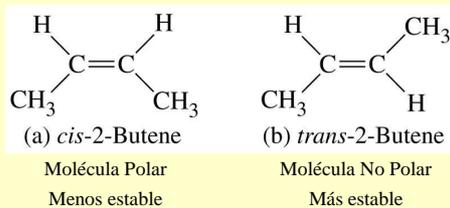


ALQUENOS Y ALQUINOS

Hidrocarburos Insaturados que presentan en su estructura enlaces dobles y triples, respectivamente.



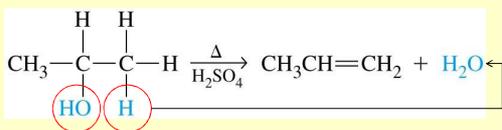
Isomería Geométrica



Los isómeros geométricos son estereoisómeros que se presentan por la restricción de giro de un carbono alrededor de un doble enlace

PREPARACIÓN DE ALQUENOS

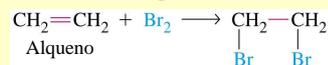
Formación de alquenos por deshidratación intramolecular catalizada por ácido sulfúrico



La deshidratación de alcanos también produce alquenos

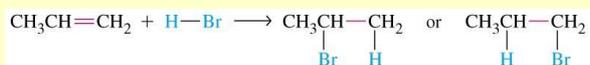
REACCIONES DE ADICIÓN

Reacción de Halogenación



Los alquenos presentan principalmente **reacciones de adición** por la facilidad para romper el enlace pi (π)

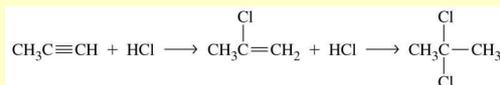
Haluro de alquilo



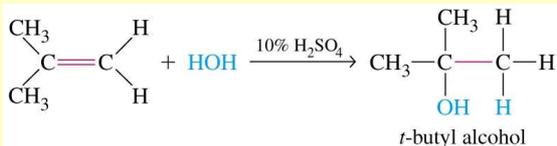
Regla de Markovnikov

Producto principal

La adición de un reactivo asimétrico provoca la adición del hidrógeno al carbono que posea la mayor cantidad de hidrógeno



REACIONES DE HIDRATACIÓN



La hidratación intramolecular de un alqueno produce un alcohol.
Nótese que se sigue la regla de Markownikov

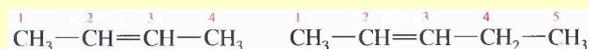
RETROALIMENTACIÓN

Nombre a los siguientes alquenos



1 - buteno
but - 1 - eno

1 - penteno
pent - 1 - eno

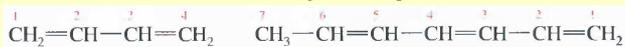


2 - buteno
but - 2 - eno

2 - penteno
pent - 2 - eno

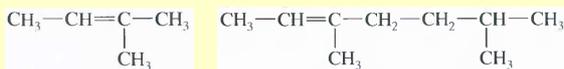
RETROALIMENTACIÓN

Nombre a los siguientes alquenos



1,3 - butadieno
but - 1,3 - dieno

1,3,5 - heptatrieno
hepta - 1,3,5 - trieno

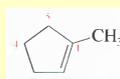


2 - metil - 2 - buteno
2 - metilbut - 2 - eno

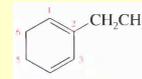
3,6 - dimetil - 2 - hepteno
3,6 - dimetilhept - 2 - eno

RETROALIMENTACIÓN

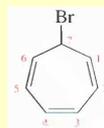
Nombre a los siguientes alquenos



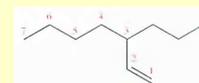
1 - metilciclopenteno



2 - etil - 1,3 - ciclohexadieno
2 - etilciclohexa - 1,3 - dieno



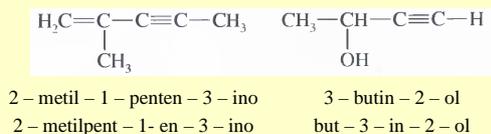
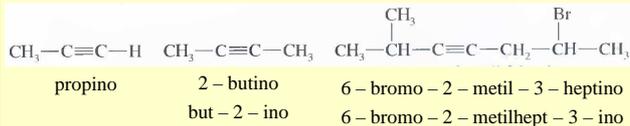
7 - bromo - 1,3,5 - cicloheptatrieno
7 - bromociclohepta - 1,3,5 - trieno



3 - propil - 1 - hepteno
3 - propilhept - 1 - eno

RETROALIMENTACIÓN

Nombre a los siguientes alquinos



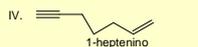
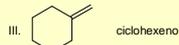
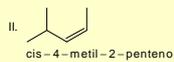
ALCANOS

01. La fórmula global del grupo alquilo llamado isobutilo es:
 A) C_3H_5 B) C_2H_9 C) C_3H_7 -
 D) C_4H_9 - E) C_2H_{11} -
01. Identifique el nombre correctamente escrito.
 A) 2,4,4-trimetilpentano
 B) 5-etil-3-metilhexano
 C) 2-etilpentano
 D) 3-isopropilhexano
 E) 2,2,4-trimetilhexano
01. Indique el alcano de mayor temperatura de ebullición.
 A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 C) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
 D) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
 E) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

ALQUENOS Y ALQUINOS

01. La reacción característica de los alquenos, alquinos y dienos es la
- A) sustitución B) ciclación
 C) adición D) eliminación
 E) cracking

01. Diga que relación no corresponde:

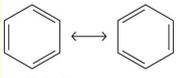


- A) I y III B) II y IV C) I y II
 D) III y IV E) II, III y IV

CICLOALCANOS

01. Indique verdadero (V) o falso (F) en relación a los cicloalcanos:
- I. Tienen propiedades similares a los alquenos.
 - II. El ciclopropano es más estable que el ciclohexano.
 - III. El ciclopropano se encuentra en estado gaseoso a 25 °C y 1 atm.
- A) VVV B) FVF C) VVF
 D) VFF E) FFV
01. Es un hidrocarburo que sufre reacción de adición, de modo semejante a los alquenos:
- A) ciclopropano
 B) metilciclohexano
 C) pentano
 D) ciclopropano
 E) cicloheptano
01. Acerca de la nomenclatura IUPAC de cicloalcanos señale lo correcto.
- A) ciclobutano
 B) ciclohexano
 C) ciclónonano
 D) ciclobuteno
 E) ciclopropeno

HIDROCARBUROS AROMÁTICOS



Kekulé structures

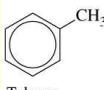


Simplified molecular orbital representation

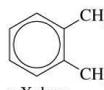
Derivados del Benceno

El Benceno se puede concebir como una estructura que resulta de la combinación de dos estructuras llamadas estructuras de Resonancia

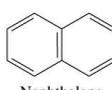
Físicamente el Benceno es un líquido incoloro, insoluble en agua y de menor densidad que esta. Es volátil e inflamable. Se obtiene a partir del alquitrán de hulla



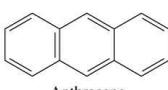
Toluene



o-Xylene

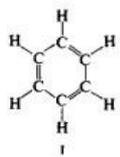


Naphthalene



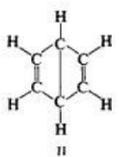
Anthracene

HIDROCARBUROS AROMÁTICOS



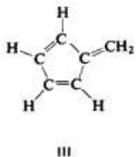
I

Fórmula de Kekulé



II

Fórmula «Dewar»



III

$$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$$

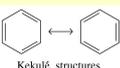
IV

$$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$$

V

CARACTERÍSTICAS DEL BENCENO

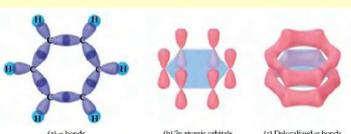
- Molécula Plana
- Dobles enlaces conjugados
- Todos los carbonos poseen la misma hibridación
- Todos los enlaces carbono – carbono poseen la misma longitud
- Todos los enlaces carbono – hidrógeno poseen la misma longitud
- Todos los ángulos de enlace son idénticos e iguales a 120°
- Los átomos de Carbono e Hidrógeno están en un mismo plano.
- Sistema π conjugado ($4n + 2$)



Kekulé structures

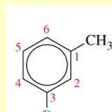


Simplified molecular orbital representation

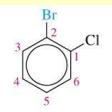


(a) σ bonds (b) p atomic orbitals (c) Delocalized π bonds

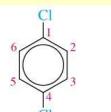
NOMENCLATURA DE AROMÁTICOS



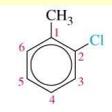
3-Bromotoluene
(*m*-bromotoluene)



2-Bromochlorobenzene
(*o*-bromochlorobenzene)



1,4-Dichlorobenzene
(*p*-dichlorobenzene)



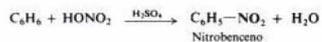
2-Chlorotoluene
(*o*-chlorotoluene)

Las Reacciones típicas del benceno son las de sustitución catalizada por ácidos de Lewis

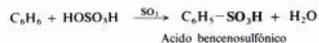
El anillo Bencénico es bastante estable debido a la resonancia y el comportamiento del benceno no guarda relación con el de un alqueno

REACCIONES DE SUSTITUCIÓN AROMÁTICA

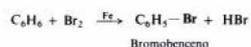
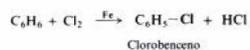
1. **Nitración.** Estudiada en la sección 14.8.



2. **Sulfonación.** Estudiada en la sección 14.9.

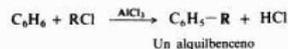


3. **Halogenación.** Estudiada en la sección 14.11.



REACCIONES DE SUSTITUCIÓN AROMÁTICA

4. **Alquilación de Friedel-Crafts.** Estudiada en las secciones 14.10 y 15.7.



5. **Acilación de Friedel-Crafts.** Estudiada en la sección 21.5.



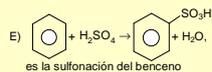
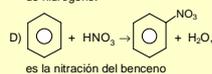
AROMÁTICOS

01. Respecto a los hidrocarburos aromáticos señale como verdadero (V) o falso (F), según corresponda:

- I. Tienen alta resonancia de sus enlaces pi conjugados, lo que les da alta estabilidad.
 - II. Su reacción característica es la adición al anillo benzénico.
 - III. El benceno, $C_6H_{6(l)}$, tiene 12 enlaces σ y 3 enlaces π .
- A) VVV B) VVF C) VFF
D) VFV E) FFV

01. Marque la alternativa incorrecta, respecto a las propiedades de los hidrocarburos aromáticos:

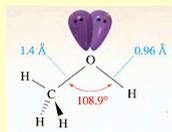
- A) El benceno es un líquido incoloro, volátil y tóxico.
- B) El benceno presenta resonancia, debido a sus 6 electrones π deslocalizados.
- C) El benceno reacciona principalmente por sustitución de uno de sus átomos de hidrógeno.



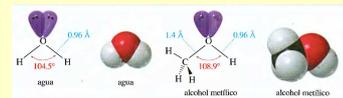
Grupos Funcionales

Alkane	R-H	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Hexane
Alkene		CH ₂ =CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	1-Pentene
Alkyne		CH ₃ C≡CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	2-Octyne
Alcohol	R-OH	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	1-Butanol
Alkyl halide	R-X ^b	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br	1-Bromohexane
Ether	R-O-R	CH ₃ -O-CH ₂ CH ₂ CH ₃	1-Methoxypropane (methyl propyl ether) ^F
Amine	R-NH ₂	CH ₃ CH ₂ CH ₂ -NH ₂	1-Aminopropane (propylamine) ^F
Aldehyde		CH ₃ CH ₂ CH ₂ -C(=O)-H	Butanal (butyraldehyde) ^F
Ketone		CH ₃ CH ₂ C(=O)CH ₂ CH ₂ CH ₃	3-Hexanone (ethyl propyl ketone) ^F
Carboxylic acid		CH ₃ CH ₂ CH ₂ -C(=O)-OH	Butanoic acid (butyric acid) ^F
Ester		CH ₃ CH ₂ CH ₂ -C(=O)-OCH ₃	Methyl butanoate (methyl butyrate) ^F
Amide		CH ₃ CH ₂ CH ₂ -C(=O)-NH ₂	Butanamide (butyramide) ^F
Arene	Ar-H ^a		Ethylbenzene
Aryl halide	Ar-X ^b		Bromobenzene
Phenol	Ar-OH		4-Chlorophenol (p-chlorophenol) ^F

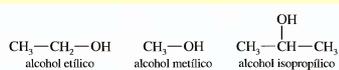
ALCOHOLES, FENOLES Y ÉTERES



Los alcoholes son sustancias que poseen en su estructura al grupo funcional -OH

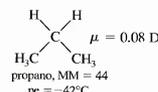


Estructuralmente los alcoholes son similares al agua a la cual se le sustituye un hidrógeno por un grupo alquil



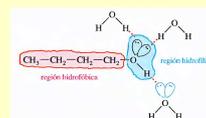
Alcoholes sencillos

ALCOHOLES, FENOLES Y ÉTERES



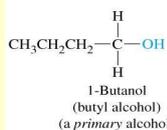
Dedido a su gran polaridad los alcoholes poseen elevados puntos de ebullición comparados con los éteres y el alceno con el mismo número de carbonos

Alcohol	Solubilidad en agua
metílico	miscible
etílico	miscible
<i>n</i> -propílico	miscible
<i>t</i> -butílico	miscible
isobutílico	10.0%
<i>n</i> -butílico	9.1%
<i>n</i> -pentílico	2.7%
ciclohexílico	3.6%
<i>n</i> -hexílico	0.6%
fenil	9.3%
hexano-1,6-diol	miscible

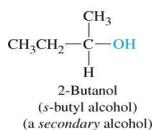


Los alcoholes inferiores son completamente solubles en agua debido a que forman con esta enlaces puente de hidrógeno

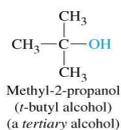
ALCOHOLES, FENOLES Y ÉTERES



Alcohol primario

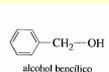


Alcohol secundario

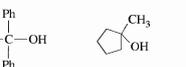
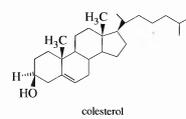
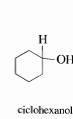
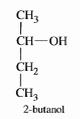
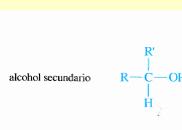


Alcohol terciario

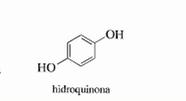
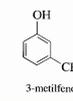
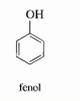
alcohol primario



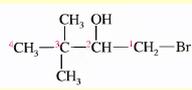
ALCOHOLES, FENOLES Y ÉTERES



fenoles



ALCOHOLES - NOMENCLATURA



Prioridad decreciente
para la Nomenclatura
Orgánica

**Grupos principales
(prioridad decreciente)**

- ácidos
- ésteres
- aldehídos
- cetonas
- alcoholes
- aminas
- alquenos
- alquinos
- alcanos
- éteres
- haluros

CH_3-OH
alcohol metílico
metanol

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$
alcohol *n*-propílico
1-propanol

$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$
alcohol isopropílico
2-propanol

$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$
alcohol alílico
2-propen-1-ol

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$
alcohol *n*-butílico
1-butanol

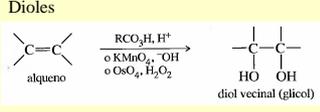
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{CH}_3$
alcohol *sec*-butílico
2-butanol

$\text{CH}_3-\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
alcohol *terc*-butílico
2-metil-2-propanol

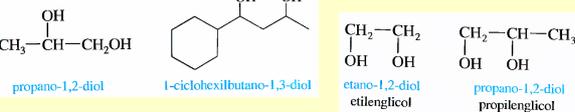
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
alcohol isobutílico
2-metil-1-propanol

ALCOHOLES - NOMENCLATURA

Dioles



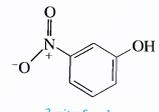
Los dioles se sintetizan
por hidroxilación de los
alquenos



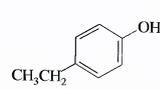
FENOLES - NOMENCLATURA



2-bromofenol
orto-bromofenol



3-nitrofenol
meta-nitrofenol



4-etilfenol
para-etilfenol



2-metilfenol
orto-cresol



bencen-1,2-diol
catetol



bencen-1,3-diol
resorcinol

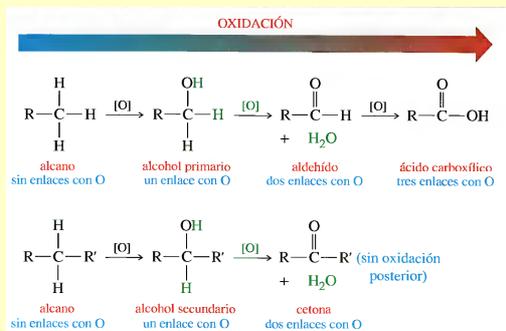


bencen-1,4-diol
hidroquinona

REACTIVIDAD DE LOS ALCOHOLES

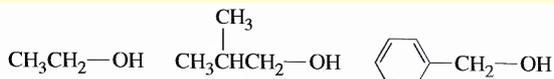
$R-OH$	tipo de reacción	Producto	
$R-OH$	deshidratación	alquenos	$R-OH \xrightarrow{\text{esterificación}} R-O-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-R'$ ésteres
$R-OH$	oxidación	cetonas, aldehídos, ácidos	
$R-OH$	sustitución	$R-X$ haluros	$R-OH \xrightarrow{\text{tosilación}} R-OTs$ tosilatos (buen grupo saliente)
$R-OH$	reducción	$R-H$ alcanos	
$R-OH$	(1) formación de alcóxido (2) $R'X$		$R-O-R'$ éteres

OXIDACIÓN DE ALCOHOLES

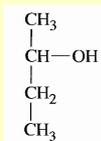


RETROALIMENTACIÓN

Nombre a los siguientes alcoholes



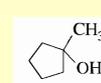
etanol 2 - metil - 1 - propanol Alcohol bencílico
Alcohol isopropílico



2 - butanol
butan - 2 - ol



ciclohexanol



1 - metilciclopentanol

ÉTERES

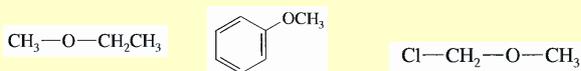


Compuesto	Fórmula	Masa molecular	Pe (°C)	Momento dipolar (D)
agua	H ₂ O	18	100	1.9
etanol	CH ₃ CH ₂ -OH	46	78	1.7
dimetil éter	CH ₃ -O-CH ₃	46	-25	1.3
propano	CH ₃ CH ₂ CH ₃	44	-42	0.1
n-butanol	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -OH	74	118	1.7
tetrahidrofurano		72	66	1.6
dielil éter	CH ₃ CH ₂ -O-CH ₂ CH ₃	74	35	1.2
pentano	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	72	36	0.1

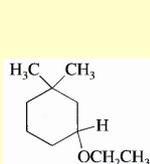
Nota: los alcoholes forman enlaces de hidrógeno, lo que hace que sus puntos de ebullición sean mucho más altos. Los éteres tienen puntos de ebullición parecidas a los de los alcanos con masa molecular similar.

RETROALIMENTACIÓN

Nombre a los siguientes eteres



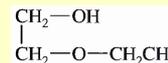
metoxietano metoxibenceno clorometoximetano



3 - etoxi - 1,1 - dimetilciclohexano



trans - 1 - cloro - 2 - metoxiciclobutano



2 - etoxietanol

CETONAS Y ALDEHIDOS

	Longitud	Energía
cetona, enlace C=O	1.23 Å	178 kcal/mol (745 kJ/mol)
alqueno, enlace C=C	1.34 Å	146 kcal/mol (611 kJ/mol)

estructura condensada:
cetona R-C(=O)-R'

aldehído R-CHO

grupo carbonilo

Las cetonas y los aldehídos son compuestos carbonílicos

Clase	Fórmula general	Clase	Fórmula general
cetonas		aldehídos	
ácidos carboxílicos		cloruros de ácido	
ésteres		amidas	

CETONAS Y ALDEHIDOS: Propiedades Físicas

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
butano
pe = 0°C

$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3$
metoxietano
pe = 8°C

$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$
propanal
pe = 49°C

$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$
acetona
pe = 56°C

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$
1-propanol
pe = 97°C

Los aldehídos y cetonas debido a la polaridad del grupo carbonilo poseen puntos de ebullición mayores que los alcanos y éteres de masa molecular comparable

Debido al enlace puente de hidrógeno los aldehídos y cetonas son buenos disolventes de las sustancias hidrofílicas polares como los alcoholes

OXIDACIÓN DE ALDEHIDOS

$$\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{H} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$$

(agente oxidante)

$$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{H} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, \text{dil.}]{\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$$

isobutiraldehído ácido isobutírico (90%)

$$\text{C}_6\text{H}_{11}-\text{C}(=\text{O})-\text{H} \xrightarrow[\text{THF/H}_2\text{O}]{\text{Ag}_2\text{O}} \text{C}_6\text{H}_{11}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$$

(97%)

$$\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{H} + 2 \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ + 3 \text{OH}^- \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2 \text{Ag} \downarrow + \text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}^- + 4 \text{NH}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$$

aldehído reactivo de Tollens plata carboxilato

CETONAS - NOMENCLATURA

$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
butanona

$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$
2,4 - dimetil - 3 - pentanona

1 - fenil - 1 - propanona

3 - metilciclopentanona

2 - ciclohexenona
Ciclohex - 2 - en - 1 - ona

ALDEHÍDOS - NOMENCLATURA

TABLA 18.2 Nombres comunes de los aldehídos

Ácido carboxílico	Derivación	Aldehído
$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ ácido fórmico	<i>formica</i> , «hormiga»	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ formaldehído (metanal)
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ ácido acético	<i>acetum</i> , «vinagre»	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ acetaldehído (etanal)
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ ácido propiónico	<i>protas pios</i> , «primera grasa»	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ propionaldehído (propanal)
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ ácido butírico	<i>butyrum</i> , «mantequilla»	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ butiraldehído (butanal)
 ácido benzoico	componente de la <i>goma de benzoina</i>	 benzaldehído

ALDEHÍDOS - NOMENCLATURA

$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\overset{\text{Br}}{\underset{\text{4}}{\text{CH}}}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{3}}{\text{CH}}}-\underset{\text{2}}{\text{CH}_2}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{1}}{\parallel}{\text{C}}}-\text{H}$$

4 - bromo - 3 - metilheptanal

$$\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{4}}{\text{CH}}}-\underset{\text{3}}{\text{CH}}-\underset{\text{2}}{\text{CH}_2}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{1}}{\parallel}{\text{C}}}-\text{H}$$

3 - hidroxí - 2 - butanal

$$\text{CH}_3-\underset{\text{5}}{\text{CH}_2}-\underset{\text{4}}{\text{CH}_2}-\underset{\text{3}}{\text{CH}}=\underset{\text{2}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{1}}{\parallel}{\text{C}}}-\text{H}$$

2 - pentenal
Pent - 2 - enal

ciclohexanocarbaldehído

2 - hidroxíciclopentano - 1 - carbaldehído

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

$\text{O}=\text{C}-\text{O}-\text{H}$
 grupo carboxilo

$\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{H}$
 ácido carboxílico

$\text{R}-\text{COOH}$ $\text{R}-\text{CO}_2\text{H}$
 estructuras condensadas

Estructura de los ácidos carboxílicos

$\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{H}$
 ácido fórmico

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{H}$
 ácido propiónico
(ácido alifático)

ácido benzoico
(ácido aromático)

$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{16}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{H}$
 ácido esteárico
(ácido graso)

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

Nomenclatura IUPAC

$\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$
 nomenclatura IUPAC: ácido metanoico
 nombre común: ácido fórmico

$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$
 ácido etanoico
 ácido acético

ácido 2-ciclohexilpropanoico
 ácido α-ciclohexilpropiónico

$\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$
 ácido 3-oxo-2-propilbutanoico
 ácido α-acetilvalérico

$\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$
 nomenclatura IUPAC: ácido 4-aminobutanoico
 nombre común: ácido γ-aminobutírico

$\text{Ph}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$
 ácido 3-fenilpentanoico
 ácido β-fenilvalérico

$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$
 ácido 3-metilbutanoico
 ácido isovalérico

ácido benzoico

ácido p-aminobenzoico

ácido o-hidroxibenzoico
(ácido salicílico)

ácido p-metilbenzoico
(ácido p-toluico)

ácido α-naftoico

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS – Propiedades Físicas

Nomenclatura IUPAC	Nombre común	Fórmula	pf (°C)	pe (°C)	Solubilidad (g/100 g H ₂ O)
metanoico ^a	fórmico	HCOOH	8	101	∞ (miscible)
etanoico ^a	acético	CH ₃ COOH	17	118	∞ ^b
propanoico	propiónico	CH ₃ CH ₂ COOH	-21	141	∞
2-propenoico ^a	acrilico	H ₂ C=CH-COOH	14	141	∞
butanoico	butírico	CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH	-6	163	∞
2-metilpropanoico	isobutírico	(CH ₃) ₂ CHCOOH	-46	155	23
trans-2-butenoico ^a	crotonico	CH ₃ -CH=CH-COOH	71	185	8.6
pentanoico	valérico	CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	-34	186	3.7
3-metilbutanoico	isovalérico	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ COOH	-29	177	5
2,2-dimetilpropanoico	pivalico	(CH ₃) ₃ C-COOH	35	164	2.5
hexanoico	caprílico	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	-4	206	1.0
octanoico	caprílico	CH ₃ (CH ₂) ₆ COOH	16	240	0.7
decanoico	caprílico	CH ₃ (CH ₂) ₈ COOH	31	269	0.2
dodecanoico	láurico	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOH	44	i ^c	i
tetradecanoico	mirístico	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ COOH	54	i	i
hexadecanoico	palmitico	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	63	i	i
octadecanoico	estearico	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	72	i	i
(Z)-9-octadecenoico ^a	oleico	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH=CH(CH ₂) ₇ COOH	16	i	i
(Z,Z)-9,12-octadecenoico ^a	linoleico	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH=CHCH ₂ CH=CH(CH ₂) ₇ COOH	-5	i	i

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

Derivados de Ácidos Carboxílicos

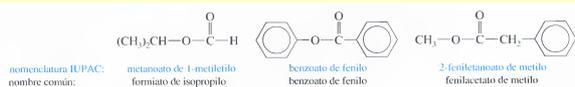
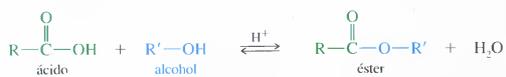


Síntesis directa de Amidas

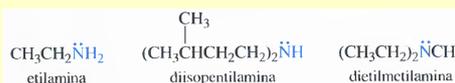
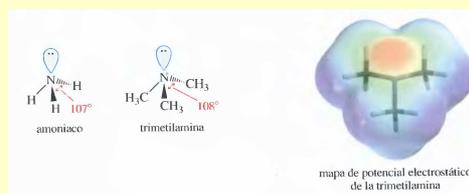


ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

Esterificación



AMINAS



AMINAS

ciclohexildimetilamina

bencilamina

difenilamina

putrescina
(1,4-butanodiamina)

cadaverina
(1,5-pentanodiamina)

anilina

3-etilanilina

N,N-dietilanilina

4-metilamina
o p-toluidina

2-butanamina

3-metil-1-butanamina

N-metil-2-butanamina

2,4,N,N-tetrametil-3-hexanamina

GRUPOS FUNCIONALES

01. Respecto a la clasificación general de los compuestos orgánicos y su representación, indique lo incorrecto:

A) R - H : alcanos
 B) R - OH : alcoholes
 C) R - CO - R : cetonas
 D) Ar - H : aromáticos
 E) R - CHO : ácidos

01. La siguiente estructura de un compuesto orgánico no posee los grupos funcionales

A) Éster y ácido carboxílico
 B) Amina y cetona
 C) Alcohol y éter
 D) Amina y éter
 E) Cetona y éster.

GRUPOS FUNCIONALES

01. Señale el compuesto orgánico que no lleva el nombre IUPAC correcto.

A) CH_3COOH : ácido etanoico
 B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$: propanal
 C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$: butanona
 D) $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2\text{CH}_3$: etoxietano
 E) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$: alcohol sec-butilico

01. Indique ¿cuál de los compuestos está mal nombrado?

I. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$ - butanona
 II. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ - ácido butanoico
 III. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$ - ácido pentanoico

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
 D) I y III E) I, II y III

01. Señale el compuesto que no lleva el nombre correcto.

A) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$: etanol
 B) $\text{H} - \text{CHO}$: formaldehido
 C) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$: éter etílico
 D) CH_3COCH_3 : acetona
 E) CH_3COOH : ácido acético

FIN DE LA PRESENTACIÓN