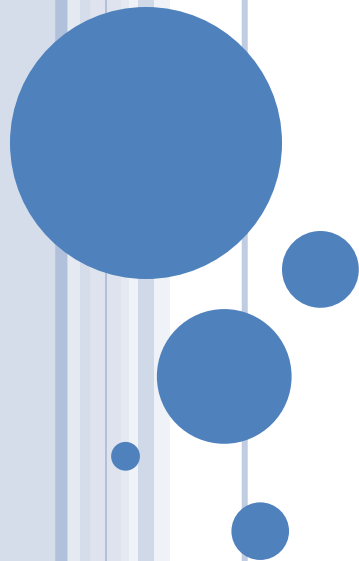


***QUÍMICA GENERAL**

**- Licenciatura en Ciencias
Biológicas**

2020

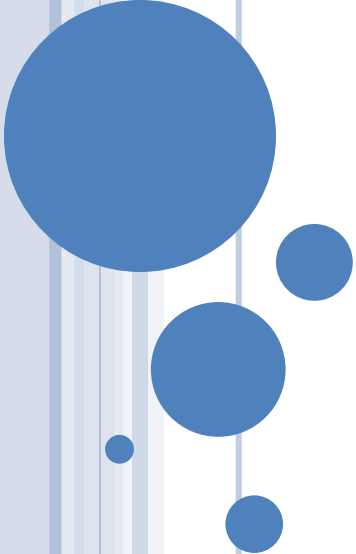


TEMA 3

FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA

- **El carbono y sus enlaces.**
- **Hidrocarburos saturados y no saturados: alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos aromáticos.**
- **Grupos funcionales: alcohol, aldehído, cetona, ácido carboxílico. Éteres y ésteres. Aminas y amidas.**
- **Análisis cualitativo orgánico.**
- **Compuestos heterocíclicos.**
- **Estereoquímica.**



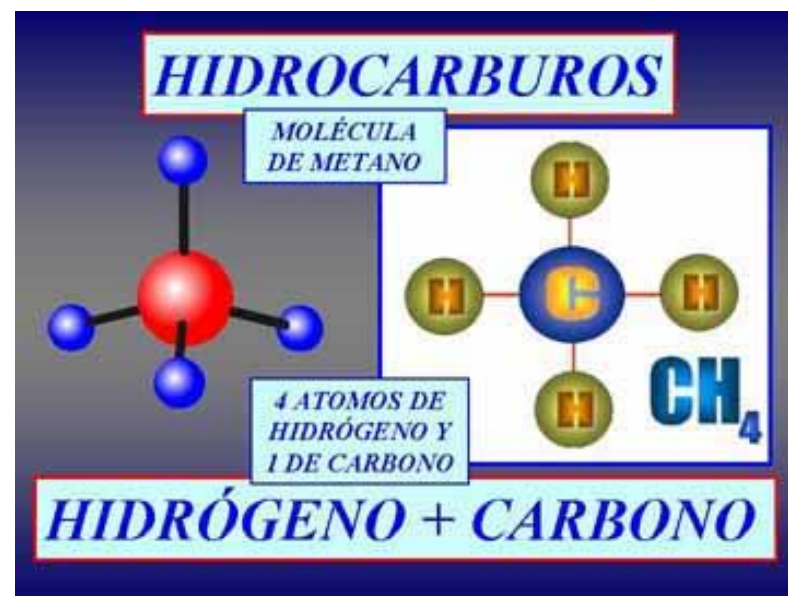


***HIDROCARBUROS
SATURADOS Y No
SATURADOS: ALCANOS,
ALQUENOS Y ALQUINOS.**

***HIDROCARBUROS
AROMÁTICOS.**

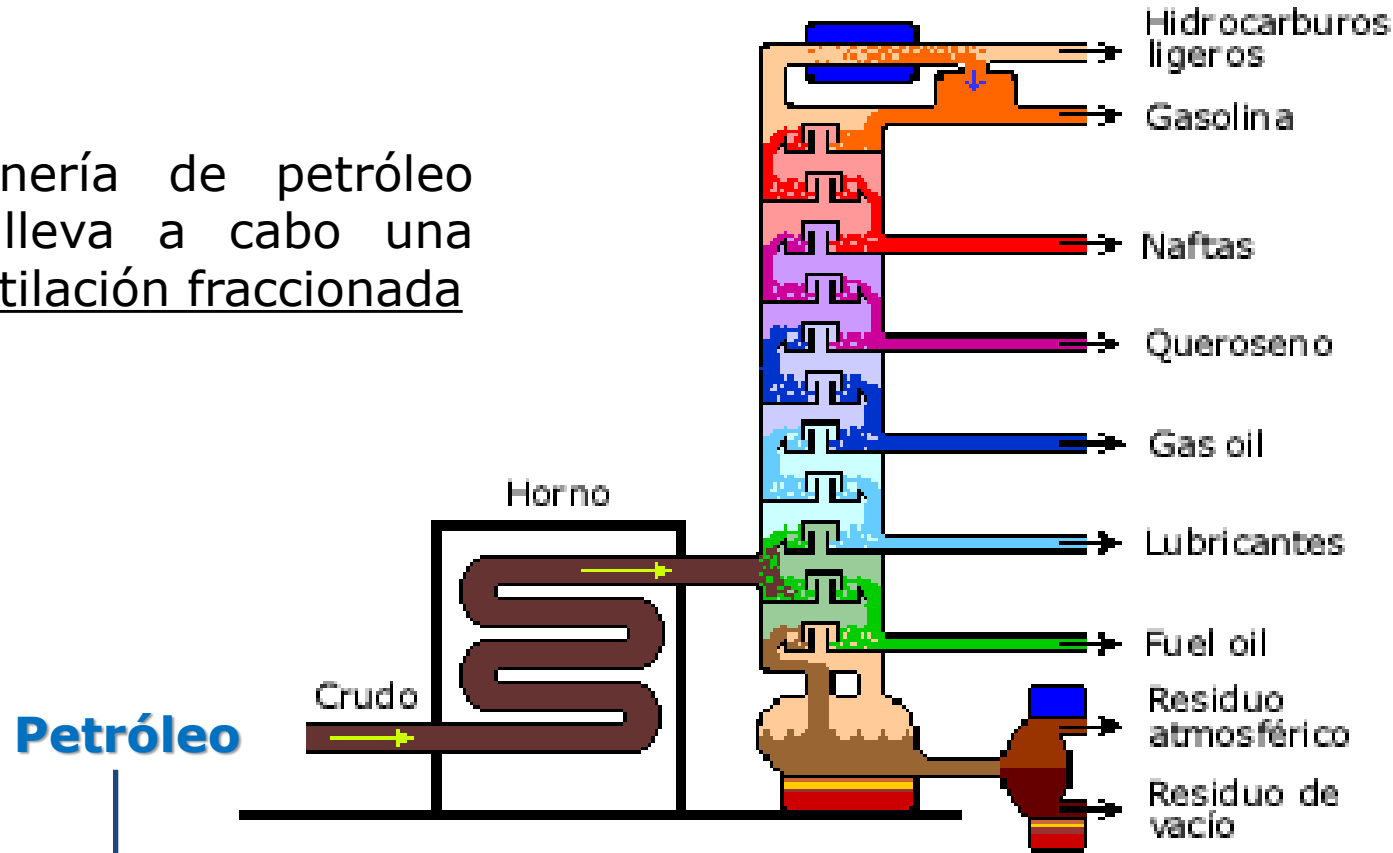
HIDROCARBUROS

- Son los compuestos orgánicos más sencillos que se conocen.
- Sus moléculas están formadas **únicamente por carbono e hidrógeno**.
- Sus cadenas pueden ser lineales o ramificadas, abiertas o cerradas, saturadas e insaturadas.



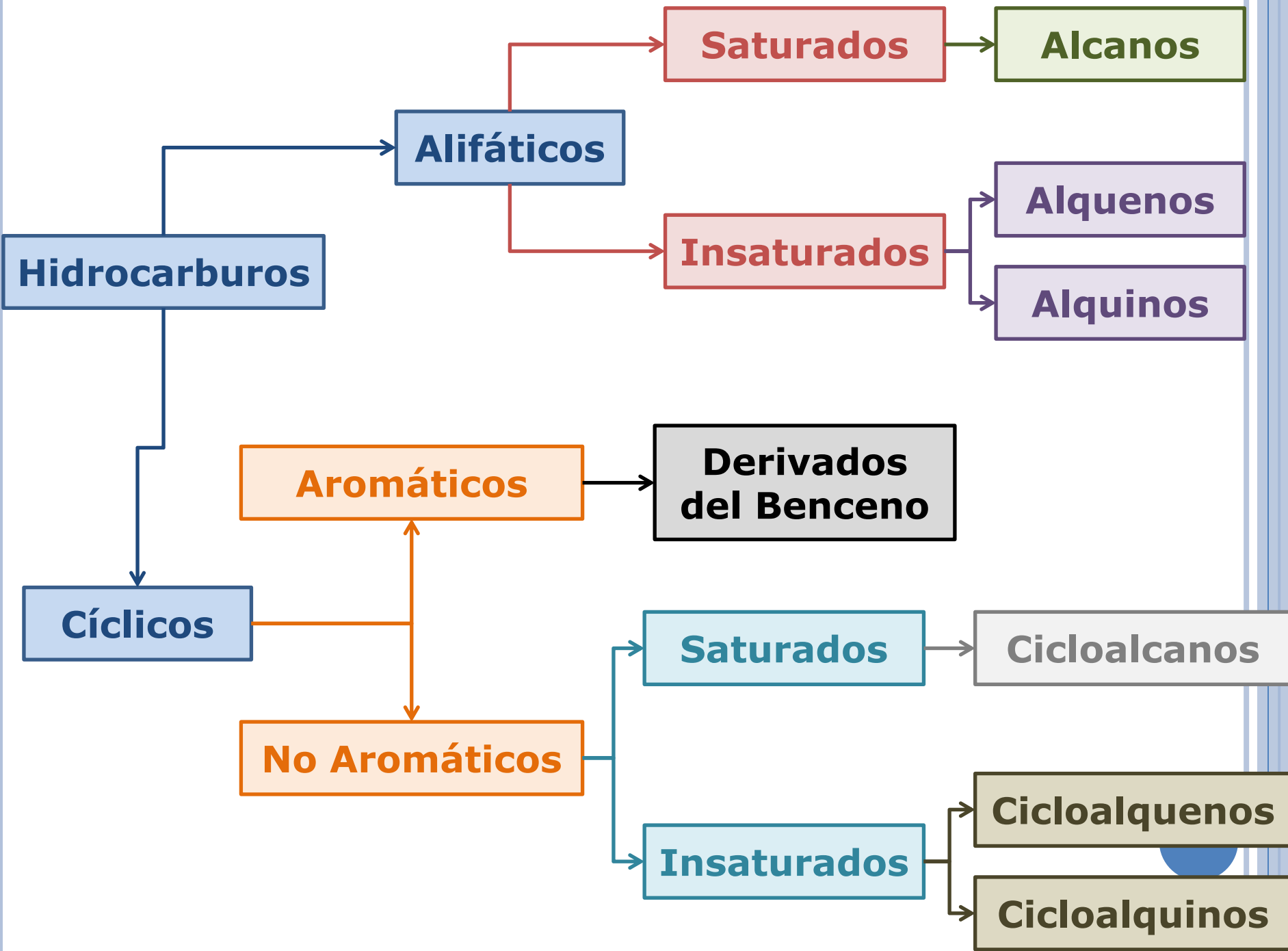
FUENTES DE ENERGÍA NO RENOVABLES

Refinería de petróleo se lleva a cabo una Destilación fraccionada



Mezcla líquida de hidrocarburos





ALCANOS O PARAFINAS

- Los carbonos se unen mediante **enlaces covalente no polares simples** y son de **cadena abierta**.



- Los cuatro primeros poseen nombres particulares; a los demás se le coloca un prefijo que indica la cantidad de átomos de carbono.
- El nombre de cada uno de los compuestos de la familia lleva **terminación "ano"**.



Fuentes Naturales	Gas natural, Petróleo y Carbón Vegetal.
Obtención	Alcoholes y ácidos orgánicos. Halogenuros de alquilo. Acetato de sodio. Reactivo de Grignard.
Propiedades Físicas	1-4 C (Gaseosos), 5-16 C (Líquidos), > 16 C (Sólidos). Insolubles en agua, se disuelven en éter, benceno y otros solventes orgánicos. Menos densos que el agua. El punto de fusión, de ebullición y la densidad aumentan conforme aumenta el número de átomos de carbono.
Propiedades Químicas	Combustión: $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \emptyset$ Halogenación: $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ Isomerización: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_3$
Usos	<p>Los primeros cuatro alcanos se utilizan principalmente como combustible para calefacción, en las estufas para la cocción de los alimentos y en algunos países se utilizan en la generación de energía eléctrica. El propano se halla en el gas doméstico que utilizamos en nuestros hogares y el butano se halla presente en los encendedores.</p> <p>Del pentano al octano, se utilizan como combustible en los motores de combustión interna como los automóviles. Estos también pueden usarse como solventes para grasas y aceites.</p> <p>Del nonano al hexadecano, forman parte del diesel, que se utiliza como combustible. Desde el heptadecano hasta el tricontano forman parte de los aceites lubricantes, de las ceras y la parafina que se halla en las velas .</p> <p>Los alcanos más pesados forman parte del asfalto en las carreteras, y de los productos impermeabilizantes .</p>

ALQUENOS

- Los carbonos se unen mediante al menos un **enlace covalente no polar doble** y son de **cadena abierta**.



- Se nombran al igual que el alcano correspondiente, cambiando la **terminación por "eno"**.



Obtención	Craqueo catalítico de parafinas (alcanos). Deshidratación de alcoholes con H_2SO_4 , P_2O_5 ó Al_2O_3 y alta temperatura. Separación de halógeno de un dihalogenuro vecinal con KOH concentrado.
Propiedades Físicas	2-4 C (Gaseosos), 5-18 C (Líquidos), > 18 C (Sólidos). Son insolubles en agua, solubles en disolventes no polares, son menos densos que el agua. Sus puntos de ebullición y fusión aumentan al aumentar el número de carbonos.
Propiedades Químicas	Hidrogenación catalítica: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_3$ Adición de hidrácidos: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHICH}_3$ Polimerización: $n \text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ polietileno.
Usos	En la industria para la formación de mantecas y margarinas. Son importantes intermediarios en la síntesis de diferentes productos orgánicos, ya que el doble enlace presente puede reaccionar fácilmente y dar lugar a otros grupos funcionales. Además son intermediarios importantes en la síntesis de polímeros, productos farmacéuticos, y otros productos químicos. Entre los alquenos de mayor importancia industrial, se encuentran el eteno y el propeno, también llamados etileno y propileno respectivamente. El etileno y el propileno se utilizan para sintetizar cloruro de vinilo, polipropileno (plástico duro), tetrafluoroetileno. El eteno ayuda a madurar las frutas y verduras y también se utiliza para fabricar botellas de leche y refrescos. Los alquenos se hallan también en compuestos orgánicos coloridos, algunos ejemplos de ellos son el licopeno y beta-caroteno. El licopeno es de color rojo y se halla en los tomates, mientras que el beta-caroteno es de color naranja y se halla en zanahorias y otros frutos.

ALQUINOS

- Los carbonos se unen mediante al menos un **enlace covalente no polar triple** y son de **cadena abierta**.



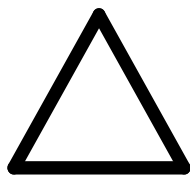
- Se nombran al igual que el alcano correspondiente, cambiando la **terminación por "ino"**.



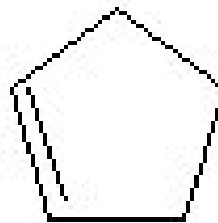
Obtención	<p>A partir de agua y carburo de calcio:</p> $\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}\equiv\text{CH} \text{ (acetileno)} + \text{Ca(OH)}_2$
Propiedades Físicas	<p>2-4 C (Gaseosos), 5-18 C (Líquidos), > 18 C (Sólidos).</p> <p>Son insolubles en agua, solubles en disolventes no polares, son menos densos que el agua.</p> <p>Sus puntos de ebullición y fusión aumentan al aumentar el número de carbonos.</p>
Propiedades Químicas	<p>Adición de H₂: $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_3$ (Ni ó Pt)</p> <p>Adición de hidrácidos: $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHCl}$ (cloruro de vinilo)</p> <p>Adición de ácidos: $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{HCN} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH-CN}$ (acrilonitrilo)</p> <p>Polimerización: $3 \text{CH}\equiv\text{CH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$</p>
Usos	<p>Son utilizados principalmente como combustibles.</p> <p>El alquino de mayor importancia comercial es el acetileno o etino. Su aplicación comercial más importante es como combustible de los sopletes oxiacetilénicos, ya que las temperaturas obtenidas de su combustión son muy altas (2800 °C) lo que les permite cortar los metales y soldarlos. Se utiliza también en la síntesis del PVC (polímero de nombre policloruro de vinilo), aunque ha sido desplazado por el eteno o etileno en la síntesis del mismo.</p> <p>También sirven como materia prima en la obtención del metilacetileno que se utiliza en los sopletes ya que no se descompone tan fácilmente como el acetileno y pueden alcanzarse temperaturas más altas; además se emplea como combustible de cohetes.</p>

HIDROCARBUROS CÍCLICOS No AROMÁTICOS

- Los carbonos se unen mediante **enlaces covalente no polares** (simples, dobles o triples) y **son de cadena cerrada**.
- Se nombran como los hidrocarburos lineales, **anteponiendo la palabra ciclo- al nombre del hidrocarburo lineal** de igual número de carbonos.



Ciclopropano



Ciclopenteno



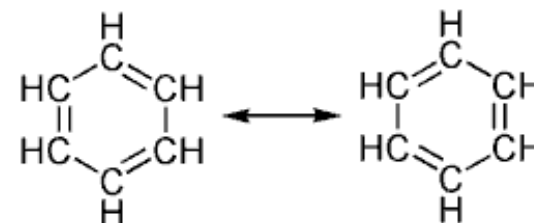
HIDROCARBUROS CÍCLICOS No AROMÁTICOS

- El **ciclohexano** se utiliza en decapantes y barnices; como disolvente de lacas y resinas, caucho sintético, y grasas y ceras en la industria de perfumes; como producto químico intermedio en la fabricación de ácido adípico, benceno, cloruro de ciclohexilo, nitrociclohexano, ciclohexanol y ciclohexanona; y para determinaciones de peso molecular en química analítica.
- El **ciclopropano** es un anestésico general.



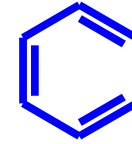
HIDROCARBUROS CÍCLICOS AROMÁTICOS

- Es un compuesto **cíclico conjugado**.
- Para que se dé la aromaticidad, deben cumplirse ciertas premisas, por ejemplo que **los dobles enlaces resonantes de la molécula estén conjugados y que se den al menos dos formas resonantes equivalentes**.
- La estabilidad de estos compuestos es excepcional.
- Tienen una estructura derivada del benceno y reciben este nombre porque muchos de ellos tienen un olor intenso y generalmente agradable



HIDROCARBUROS AROMÁTICOS

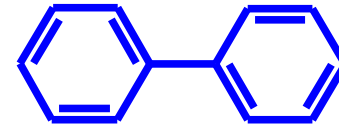
Monocíclicos



BENCENO

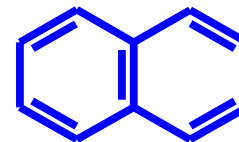
Policíclicos

Aislados



DIFENILO

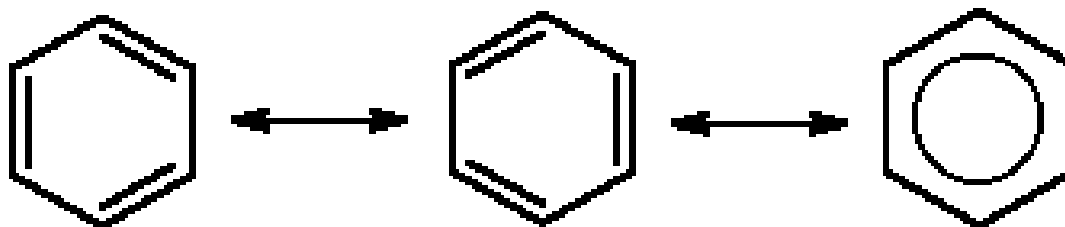
Condensados



NAFTALENO

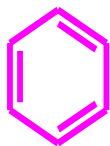
HIDROCARBUROS MONOCÍCLICOS AROMÁTICOS

- **Formas resonantes** son combinaciones de dos o más **estructuras con el mismo arreglo de átomos pero diferentes arreglos de electrones.**

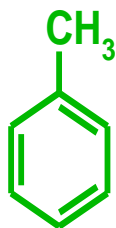


HIDROCARBUROS MONOCÍCLICOS AROMÁTICOS

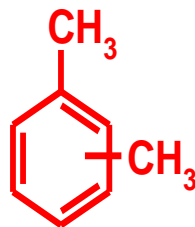
- Entre los hidrocarburos aromáticos más importantes se encuentran todas las hormonas y vitaminas (excepto la vitamina C); la mayor parte de condimentos, perfumes y tintes orgánicos, tanto sintéticos como naturales.
- Sustancias como el trinitrotolueno (TNT) y los gases lacrimógenos.



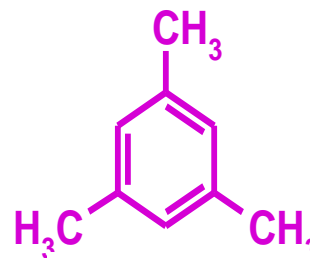
Benceno



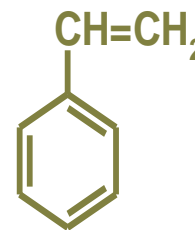
Tolueno
Metil benceno



o-Xileno
m-Xileno
p-Xileno



Mesitileno



Estireno

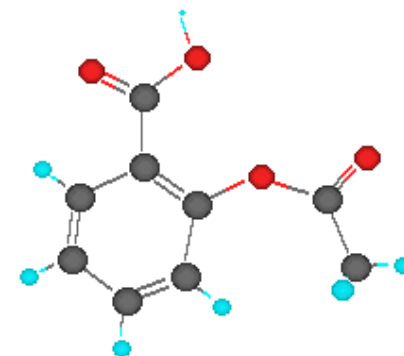
HIDROCARBUROS MONOCÍCLICOS AROMÁTICOS

- El **estireno** se conoce también como vinilbenceno, etenilbenceno, cinameno o feniletileno. Es un líquido incoloro de aroma dulce que se evapora fácilmente. Se produce para fabricar productos tales como caucho, plásticos, material aislante, cañerías, partes de automóviles, envases de alimentos y revestimiento de alfombras.
- Los **xilenos** (xiloles o dimetilbencenos) son buenos disolventes y se usan como tales. Además forman parte de muchas formulaciones de combustibles de gasolina por su elevado índice de octano.

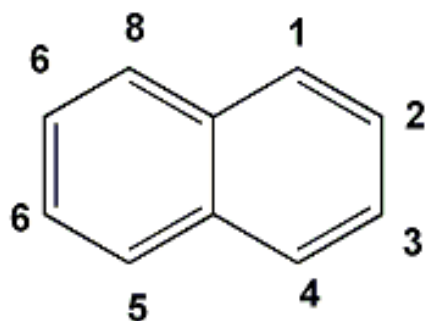


HIDROCARBUROS MONOCÍCLICOS AROMÁTICOS

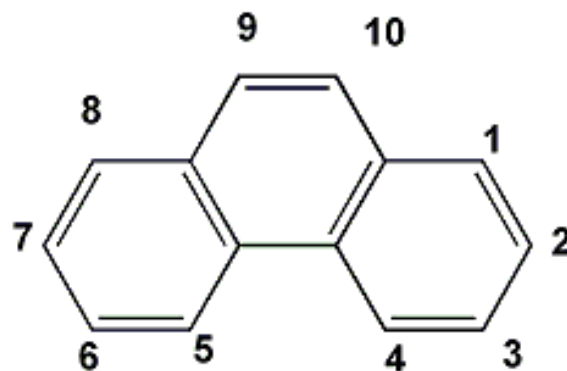
- El ácido acetilsalicílico (conocido popularmente como aspirina), es un fármaco de la familia de los salicilatos, usado como antiinflamatorio, analgésico (alivio del dolor), antipirético (para reducir la fiebre) y antiagregante plaquetario (indicado para personas con riesgo de formación de trombos sanguíneos), principalmente individuos que ya han tenido un infarto agudo de miocardio.



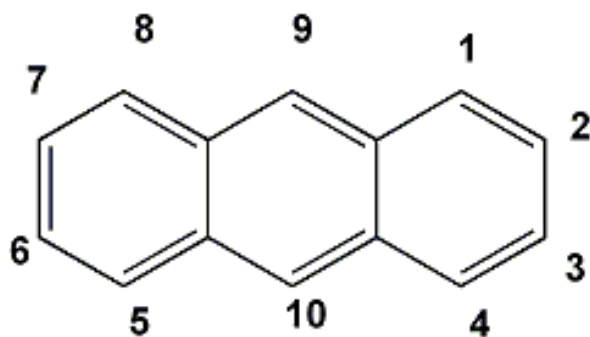
HIDROCARBUROS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS



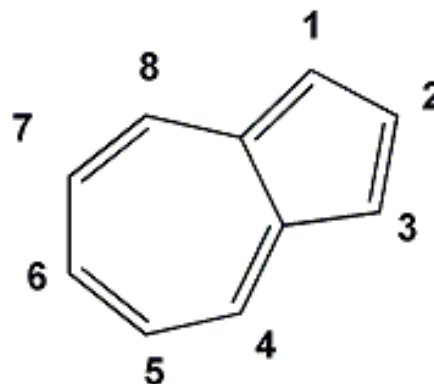
naftaleno



fenantreno



antraceno



azuleno



HIDROCARBUROS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS

- La **naftalina** (nombre comercial del naftaleno) es un sólido blanco que se volatiliza fácilmente y se produce naturalmente cuando se queman combustibles. También se llama alquitrán blanco y se ha usado en bolas y escamas para ahuyentar las polillas.
- Quemar tabaco o madera produce naftalina. Tiene un olor tan fuerte que resulta desagradable.



HIDROCARBUROS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS

- El **fenantreno** provee el marco aromático de los esteroides. En su forma pura, es encontrado en el humo del cigarrillo, y es un conocido irritante, fotosensibilizando la piel a la luz.
- Casi todo el **antraceno** es oxidado para dar antraquinona que es la sustancia de partida en la síntesis de una amplia gama de colorantes como la alizarina. Además se utiliza en la síntesis de algunos insecticidas, conservantes, etc.

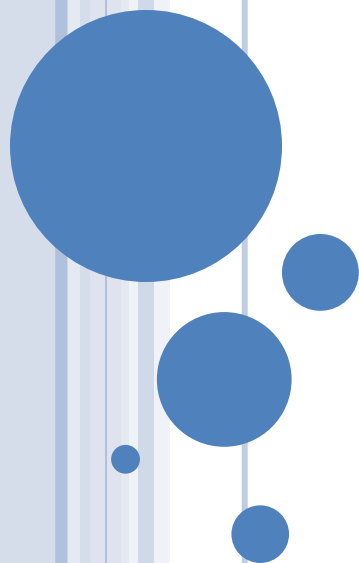


Grupo Funcional

Átomo o grupo de átomos que confiere a una molécula propiedades características en su comportamiento químico.

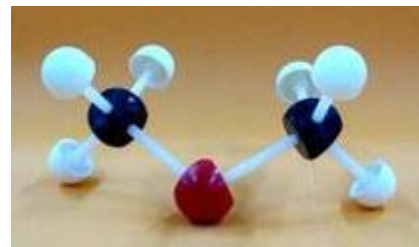
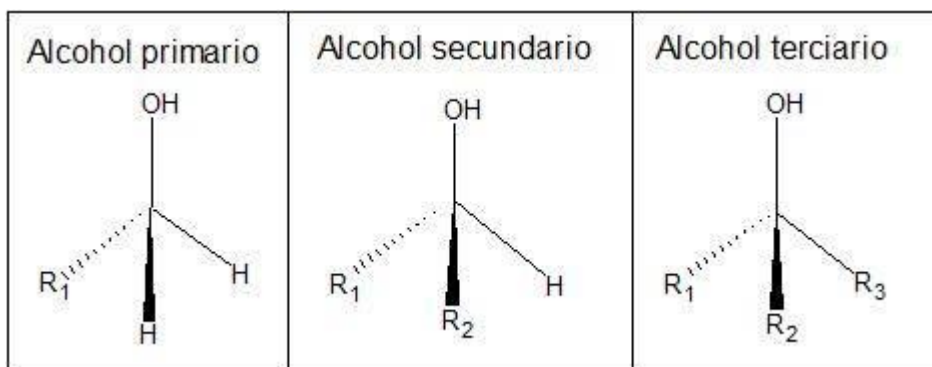


***COMPUESTOS OXIGENADOS.**



ENLACES SIMPLES C-O Y O-H

R: cadena carbonada.



Alcoholes (-O-H) y Éteres (-O-)

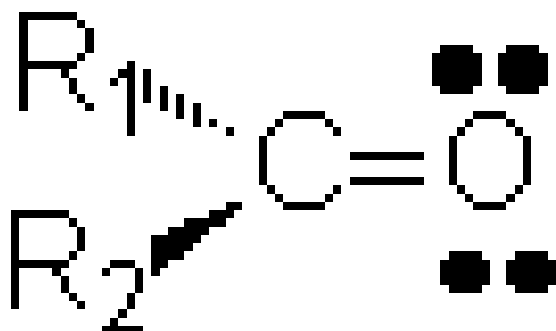
Hibridación: sp^3

Geometría: Angular



ENLACES DOBLES C=O

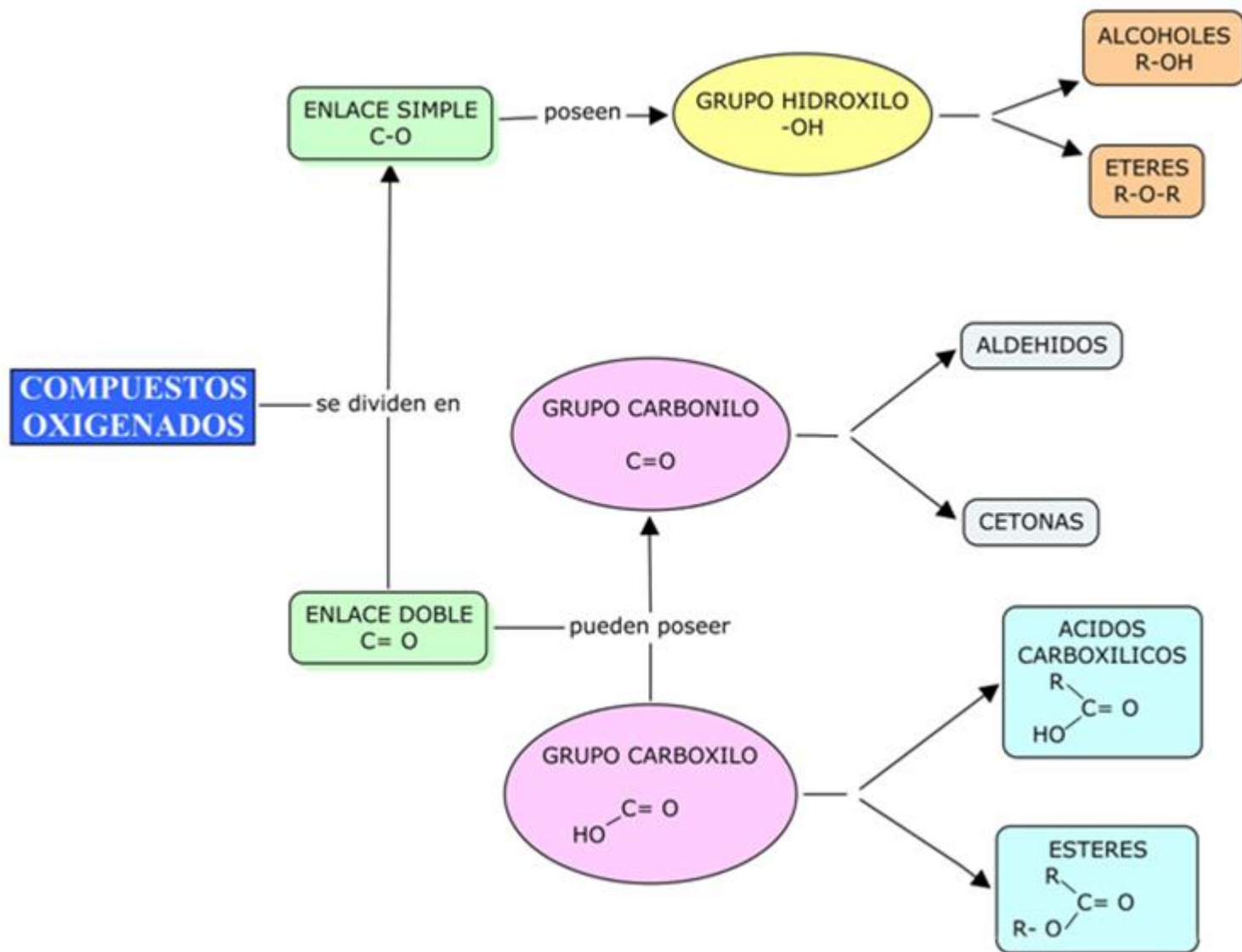
R: cadena carbonada.



Hibridación: sp^2

Geometría: Trigonal Plana

Clase	Fórmula general
aldehído	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$
cetona	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{R}' \end{array}$
ácido carboxílico	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$
éster	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OR}' \end{array}$
amida	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{NHR}' \end{array}$
anhidrido de ácido	$\begin{array}{c} \text{O} \qquad \text{O} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{R} \end{array}$
cloruro de ácido	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{Cl} \end{array}$



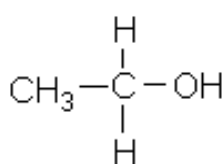
ALCOHOLES ALIFÁTICOS

- Compuesto que se ha obtenido por **sustitución de un átomo de H por un grupo hidróxido (-OH) en un hidrocarburo alifático.**
- Los alcoholes poseen en sus molécula una parte polar (enlace C-O y O-H) y una no polar (enlace C-H), por lo tanto el compuesto es **anfipático.**

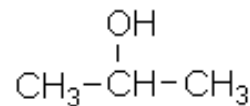


ALCOHOLES ALIFÁTICOS

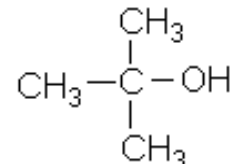
- Se pueden clasificar teniendo en cuenta el carbono al que se encuentra unido el grupo funcional o al número de grupos hidróxidos que se encuentran presentes en la molécula.



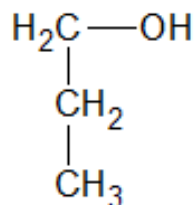
**Alcohol
Primario**



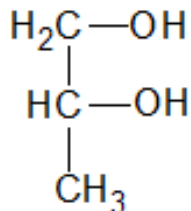
**Alcohol
Secundario**



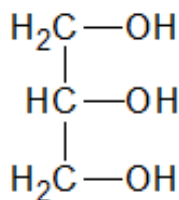
**Alcohol
Terciario**



Monol



Diol

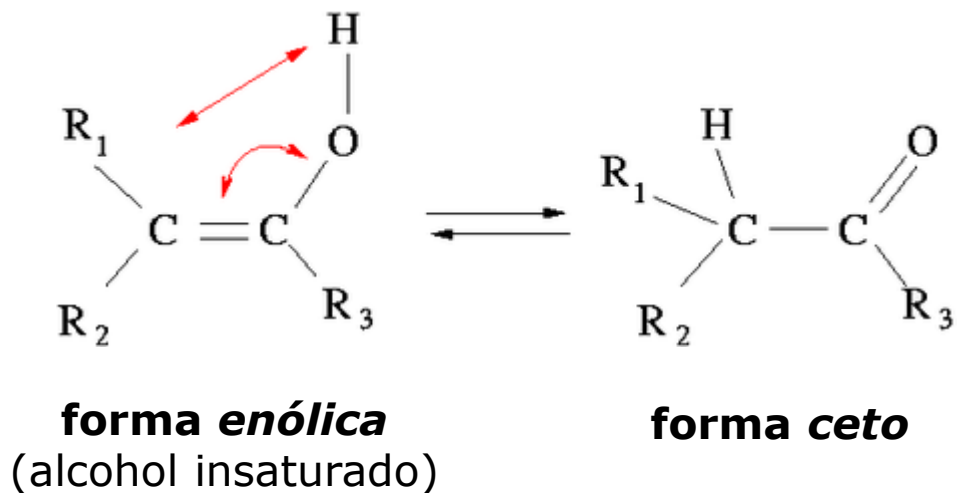


Triol



ALCOHOLES ALIFÁTICOS

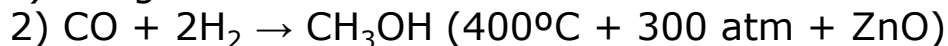
- Los insaturados pueden presentar tautomería.



Obtención

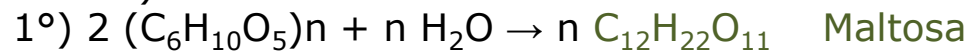
Alcoholes en general: 1) Hidrólisis de halogenuros de alquilo.
2) Reducción de aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos.

Metanol: 1) Antiguamente destilación anaerobia de maderas.



Etanol: 1) Hidratación catalítica del etileno con ácido sulfúrico como catalizador.

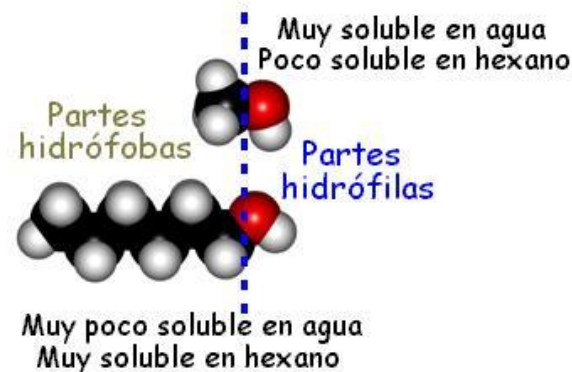
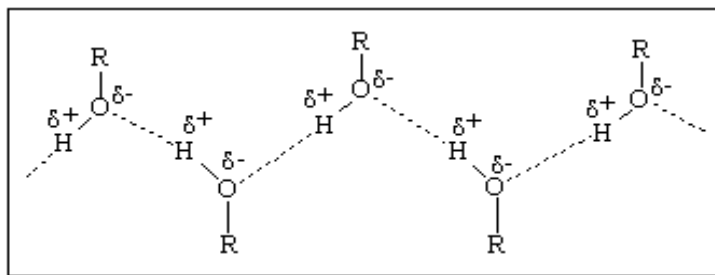
2) Hidrólisis del almidón con posterior fermentación de azúcares (por levaduras).



Propiedades Físicas

La solubilidad respecto al agua depende de la longitud de la cadena carbonada, formación de puentes de hidrógeno y co-asociación entre moléculas de alcohol y agua. Los primeros de la serie son solubles en agua, debido a la formación del puente de hidrógeno y son menos densos que el agua. La solubilidad disminuye a medida que aumenta el número de átomos de carbono, porque empiezan a predominar las fuerzas de la cadena.

Los puntos de fusión y ebullición son elevados en comparación con los alcanos correspondientes, debido a la formación de puentes de hidrógeno.



Oxidación Fuerte de Alcoholes Secundarios: se oxidan por la acción de un oxidante muy fuerte, rompiendo la molécula y generando una cetona y un ácido carboxílico.

Usos

El **metanol** (alcohol metílico, alcohol de madera) a temperatura ambiente se presenta como un líquido ligero (de baja densidad), incoloro, inflamable y tóxico. Se utiliza para desnaturalizar alcohol etílico, como anticongelante, disolvente para gomas y lacas, así como en la síntesis de compuestos orgánicos como el metanal (formaldehído). Al ser ingerido en forma líquida o inhalado en vapor, el metanol puede resultar peligroso. A pesar de su toxicidad, es muy importante en la fabricación de medicinas.

El **etanol** (alcohol de vino, alcohol etílico) es un líquido transparente e incoloro, con sabor a quemado y un olor agradable característico. Tiene muchas aplicaciones como solvente inerte en el laboratorio: como base la preparación, de bebidas alcohólicas, cerveza, whisky, coñac, aguardiente; en la fabricación de perfumes, colonias, extractos; en la preparación de barnices, lacas, explosivos. En medicina como antiséptico y desinfectante. Mezclado con la gasolina se usa como combustible de motores. Debido a su bajo punto de congelación, ha sido empleado como anticongelante en radiadores de automóviles.

El **pentanol** (alcohol amílico) se encuentra en el aceite de fusel originado en la fermentación del etanol. Disolvente de numerosas resinas naturales y sintéticas. Diluyente de líquido para frenos, tintas de imprenta y lacas.

El **propanotriol** (glicerina, glicerol) se utiliza en la elaboración de resinas alquídicas, la fabricación de medicinas y artículos de aseo, como pasta de dientes; como agente plastificante para el celofán y como agente humidificante de productos derivados del tabaco. Por su afinidad con el agua y su viscosidad, se emplea para la tinta de los tampones de sellar, para lubricar la maquinaria que bombea los productos del petróleo (resistencia a disolverse en los líquidos del petróleo) y para las máquinas procesadoras de alimentos (no tóxico).

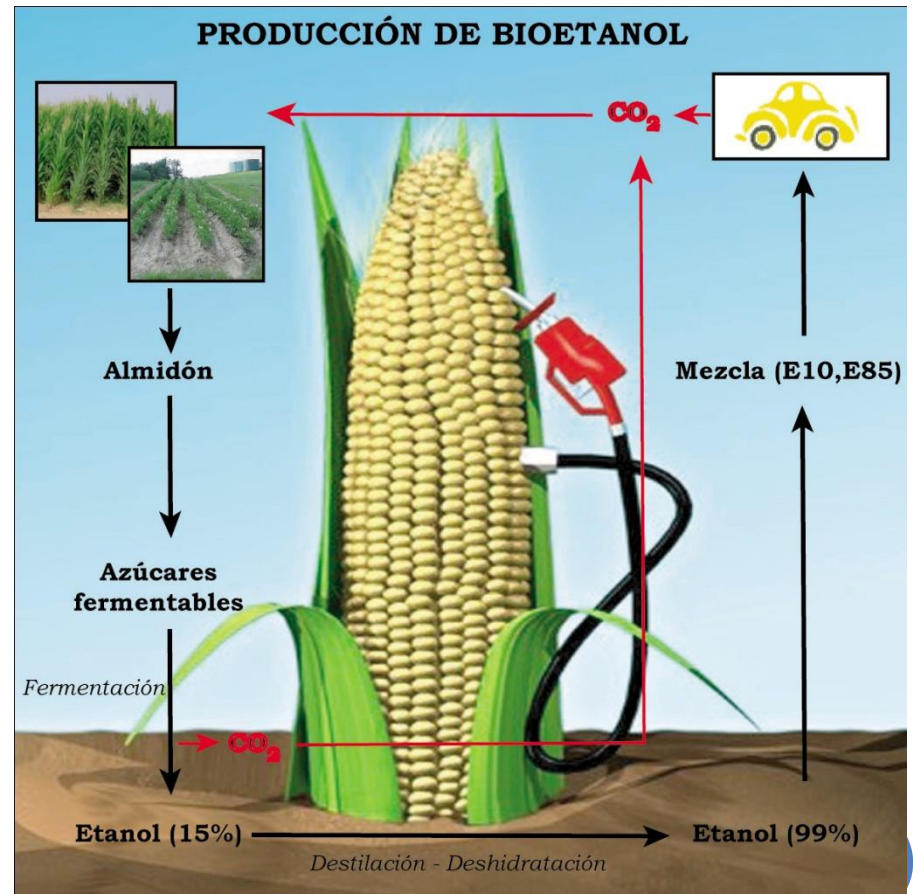
BIOETANOL

- El etanol es un combustible que puede producirse a partir de un gran número de plantas, con una variación, según el producto agrícola, del rendimiento entre el combustible consumido y el generado en dicho proceso.
- Este etanol, conocido como bioetanol, está sujeto a una fuerte polémica: para unos se perfila como un recurso energético potencialmente sostenible que puede ofrecer ventajas medioambientales y económicas a largo plazo en contraposición a los combustibles fósiles, mientras que para otros es el responsable de grandes deforestaciones y del aumento del precio de los alimentos, al suplantarse selvas y terrenos agrícolas para su producción, dudando además de su rentabilidad energética.



BIOETANOL

- El bioetanol ha de ser obtenido desde biomasa, no pudiendo obtenerse del petróleo.
- El bioetanol se obtiene fácilmente del azúcar o del almidón en cosechas de maíz y caña de azúcar, entre otros. Sin embargo, los actuales métodos de producción de bioetanol utilizan una cantidad significativa de energía en comparación con la energía obtenida del combustible producido.



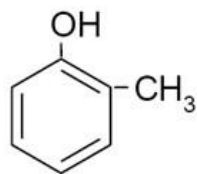
BIOETANOL

- Se trata de un combustible 100% vegetal y 100% biodegradable, es una energía renovable e inagotable.
- Las emisiones de CO_2 son entre un 20 y un 80% menos que las producidas por los combustibles derivados del petróleo.
- Reduce las emisiones de gases contaminantes de la atmósfera, como CO , SO_2 , NO_x , e hidrocarburos.
- Reducción de la lluvia ácida..

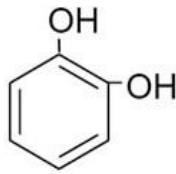


ALCOHOLES AROMÁTICOS

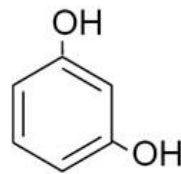
- Están compuestos de moléculas que tienen un grupo -OH unido a un átomo de carbono de un anillo bencénico.
- **Fenol** es el nombre dado al alcohol aromático más sencillo.
- Para algunos fenoles, suelen emplearse nombres comunes como cresoles (metilfenoles), catecol (o-dihidroxibenceno), resorcinol (m-dihidroxibenceno) e hidroquinona (p-dihidroxibenceno).



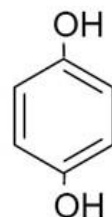
o-Cresol



Catecol

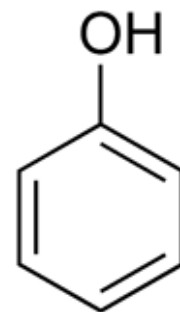


Resorcinol



Hidroquinona

Fenol



Propiedades Físicas	<p>El producto comercial es un líquido. Tiene un olor repugnantemente dulce y alquitranado.</p> <p>Se encuentran en la forma sólida y son incoloros. La solubilidad de los fenoles en soluciones alcalinas es muy grande ya en agua es menor y en algunos casos llega a ser insoluble.</p>
Propiedades Químicas	<p>Son más ácidos que los alcoholes.</p> <p>La molécula en medio acuoso se desintegra y da origen a la ionización que deja la solución con acidez elevada.</p>
Usos	<p>En la naturaleza los fenoles son retirados de alquitrán de hulla, ese compuesto es usado para fabricar resinas, explosivos y colorantes, entre otras aplicaciones. Se usa principalmente en la producción de resinas fenólicas. También se usa en la manufactura de nylon y otras fibras sintéticas.</p> <p>La propiedad antiséptica de fenoles es explicada por la acción bactericida. A partir del descubrimiento de poder antiséptico, la utilización para ese fin fue extendiéndose y actualmente es usado como bactericida, compuestos fenólicos como español, creolina y lisol son desinfectantes debido al mecanismo que poseen de coagular proteínas de microorganismos.</p> <p>Un derivado del fenol, la fenolftaleína es un compuesto químico obtenido por la reacción entre el fenol y el anhídrido ftálico en presencia de ácido sulfúrico; se usa como indicador de la acidez.</p>

ÉTERES

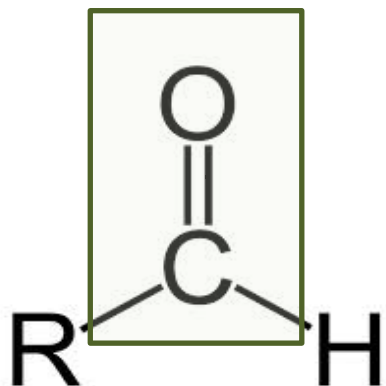
- Pueden verse como derivados de alcoholes, cuando se **reemplaza el hidrógeno del grupo hidróxido por un sustituyente alquílico**.
- Si los sustituyentes (R y R₁) son iguales, el éter es **simétrico o simple**, si son diferentes el éter es **asimétrico o mixto**.



Obtención	<p><u>Éteres simétricos</u>: por condensación de alcoholes. Así, dos moléculas de etanol condensan para formar dietil éter.</p> $2 \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[140^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p><u>Éteres asimétricos</u>: al menos uno de los alcoholes debe ser secundario o terciario.</p>
Propiedades Físicas	<p>No forman puentes de hidrógeno entre sí, por lo tanto presentan puntos de ebullición menores que los alcoholes.</p> <p>Los primeros de la serie son solubles en agua, debido a la formación del puente de hidrógeno y la solubilidad disminuye a medida que aumenta el número de átomos de carbono.</p> $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{R}-\text{O} \cdots \text{H}-\text{O} \\ \\ \text{R} \end{array}$
Propiedades Químicas	<p>Presentan una alta hidrofobicidad, y no tienden a ser hidrolizados. Suelen ser bastante estables, no reaccionan fácilmente, y es difícil que se rompa el enlace carbono-oxígeno.</p> <p>En contacto con el aire sufren una lenta oxidación en la que se forman peróxidos muy inestables y poco volátiles.</p>
Usos	<p>En general se los usa como disolventes de grasas y aceites.</p> <p>El mas importante es el éter dietílico, llamado simplemente éter que es un liquido incoloro, de olor penetrante, ligeramente soluble en agua, es muy volátil e inflamable. Se utilizaba en medicina como anestésico de acción local o general, esta aplicación ha sido abandonada por sus efectos irritantes en el sistema respiratorio que causan nauseas y vómito posterior a la anestesia.</p>

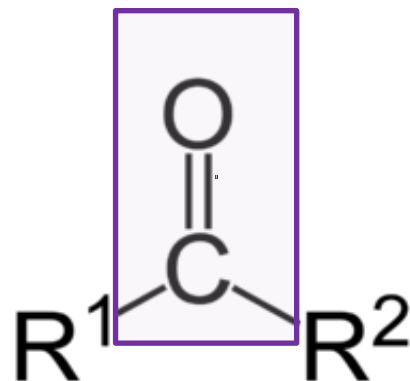
GRUPO FUNCIONAL: CARBONILO

Aldehído



Grupo carbonilo
en el **extremo de**
la cadena
carbonada

Cetona

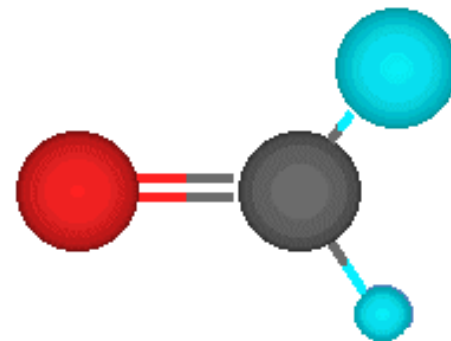


Grupo carbonilo
en inserto **dentro**
de la cadena
carbonada



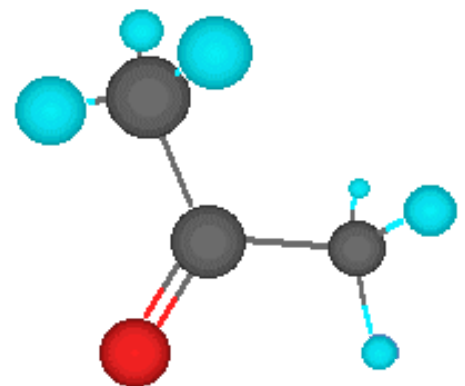
ALDEHÍDOS

- Son compuestos que contienen, al menos, un **grupo carbonilo en el extremo de la cadena carbonada**.
- Se nombran sustituyendo la "o" final del alcano correspondiente, por la terminación "al".
- El grupo carbonilo, confiere polaridad a la moléculas, aunque en menor cuantía que el grupo hidróxido.
- El más simple de ellos es el aldehído derivado del metano, el **metanal**, conocido comúnmente como formol, y que se usa para conservar muestras en biología y medicina.



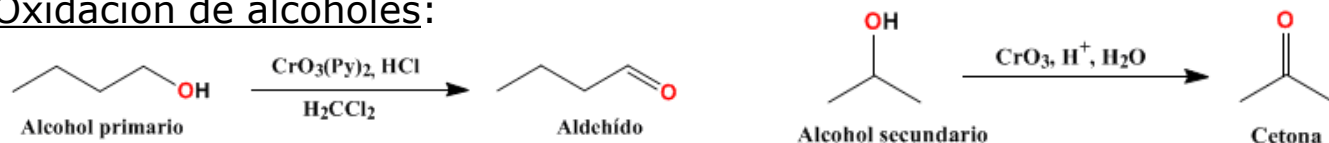
CETONAS

- Son compuestos que un contienen, al menos, un **grupo carbonilo inserto en la cadena carbonada**.
- Se nombran sustituyendo la "o" final del alcano correspondiente, por la terminación "ona".
- Cuando actúan como sustituyentes se nombran como ceto-.
- El más sencillo es la **propanona**, de nombre común acetona, y que es un disolvente de uso muy común.

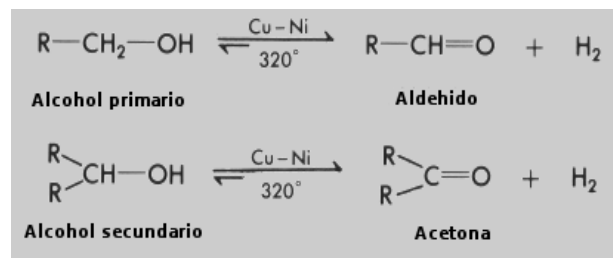


Obtención

Oxidación de alcoholes:

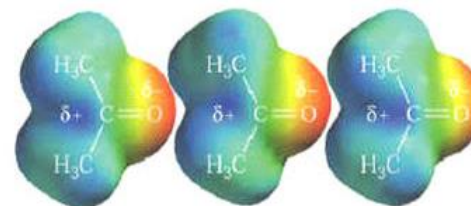
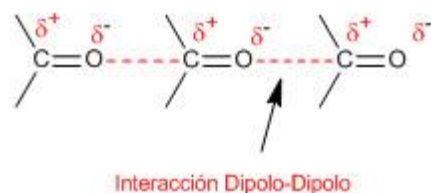


Deshidrogenación Catalítica de alcoholes:

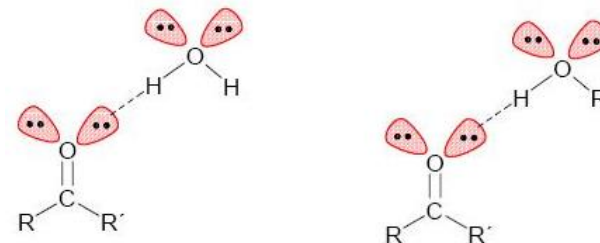


Propiedades Físicas

Los puntos de ebullición de los aldehídos y cetonas son mayores que el de los alcanos del mismo peso molecular por la atracción dipolo-dipolo entre las moléculas, pero menores que el de los alcoholes y ácidos carboxílicos homólogos por la ausencia de formación de puentes de hidrógeno intramoleculares en éstos compuestos.



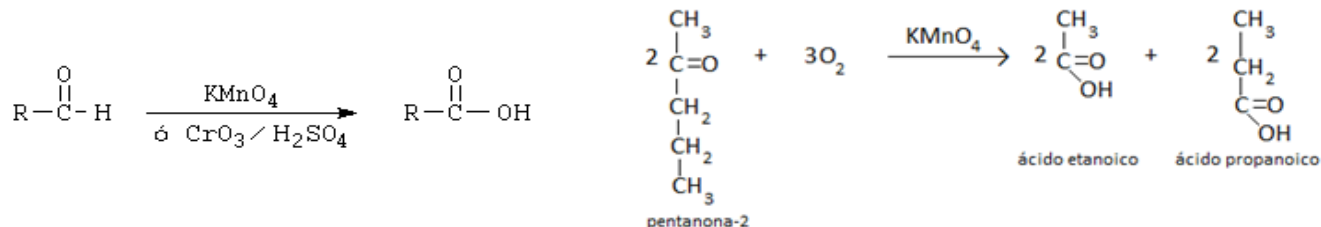
Los compuestos carbonílicos de cadena corta son solubles en agua y a medida que aumenta la longitud de la cadena disminuye la solubilidad. La presencia de dos pares de Electrones no compartidos sobre el átomo de oxígeno permite la formación de puentes de hidrógeno con otros compuestos que tengan enlaces O-H o N-H.



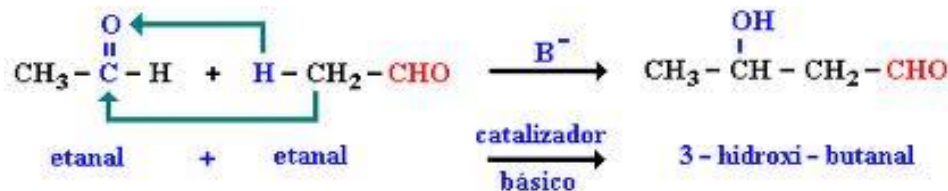
Todos ellos son menos densos que el agua e incoloros.

Propiedades Químicas

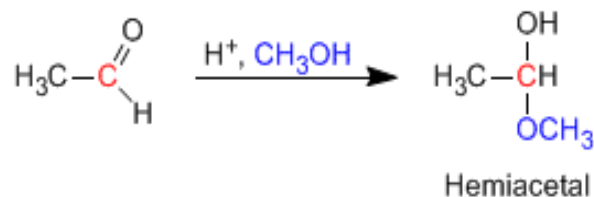
Oxidación: los aldehídos oxidan fácilmente y se convierten en el ácido carboxílico respectivo, en cambio las cetonas que son difíciles de oxidar, en presencia de los agentes oxidantes habituales.



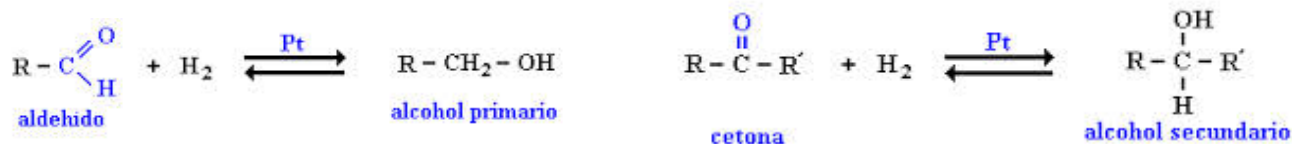
Condensación aldólica: aldehídos y cetonas condensan en medios básicos formando aldoles



Adición de alcohol: una de las reacciones químicas más importantes del grupo carbonilo es la adición de una molécula de alcohol para dar hemiacetales (aldehídos) y hemiacetales (cetonas). Estos compuestos poseen grupos alcohólicos y carbonílicos simultáneamente.

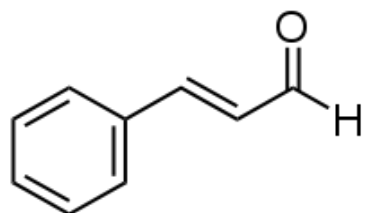


Reducción: se reducen con facilidad, a los correspondientes alcoholes primarios y secundarios.

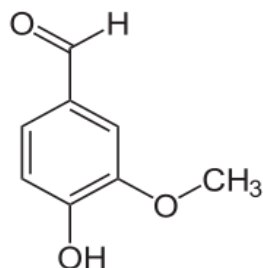


ALDEHÍDOS Y CETONAS AROMÁTICAS

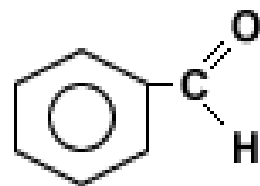
- Los aldehídos aromáticos presentan un anillo aromático unido al grupo carbonilo.
- El representante de este grupo de compuestos es el benzaldehído.



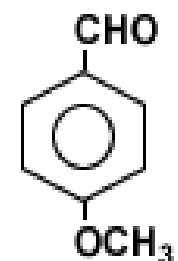
Aldehído Cinámico



Vainillina

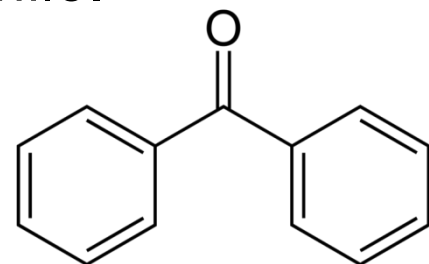


Benzaldehído



Aldehído Anísico

- Las cetonas aromáticas (fenonas) presentan uno o dos anillos aromáticos unidos al grupo carbonilo.
- La más destacada es la benzofenona.



Benzofenona



Usos

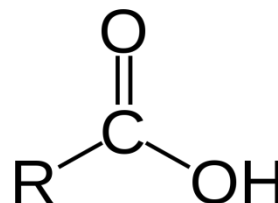
El **metanal** o aldehído fórmico es el aldehído con mayor uso en la industria, se utiliza fundamentalmente para la obtención de resinas fenólicas y en la elaboración de explosivos (pentaeritrol y el tetranitrato de pentaeritrol, TNPE) así como en la elaboración de resinas alquídicas y poliuretano expandido. También se utiliza en la elaboración de uno de los llamados plásticos técnicos que se utilizan fundamentalmente en la sustitución de piezas metálicas en automóviles y maquinaria, así como para cubiertas resistentes a los choques en la manufactura de aparatos eléctricos. Estos plásticos reciben el nombre de POM (polioximetileno).

La cetona que mayor aplicación industrial tiene es la acetona (**propanona**) la cual se utiliza como disolvente para lacas y resinas, aunque su mayor consumo es en la producción del plexiglás, empleándose también en la elaboración de resinas epoxi y poliuretanos. Otras cetonas industriales son la **metiletilcetona** (MEK, siglas en inglés) y la **ciclohexanona** que además de utilizarse como disolvente se utiliza en gran medida para la obtención de la caprolactama, que es un monómero en la fabricación del Nylon 6 y también por oxidación del ácido adípico que se emplea para fabricar el Nylon 66.

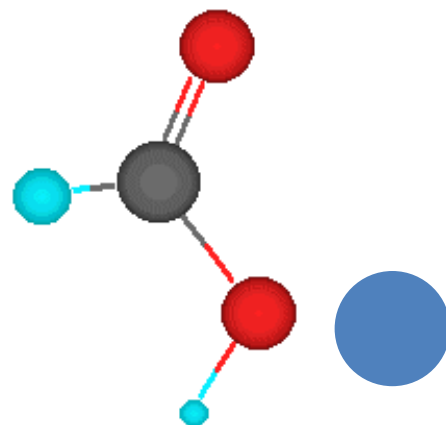
Muchos aldehídos y cetonas forman parte de los aromas naturales de flores y frutas, por lo cual se emplean en la perfumería para la elaboración de aromas como es el caso del **benzaldehído** (olor de almendras amargas), el aldehído anísico (esencia de anís), la vainillina, el piperonal (esencia de sasafrás), el aldehído cinámico (esencia de canela). De origen animal existe la muscona y la civetona que son utilizados como fijadores porque evitan la evaporación de los aromas además de potenciarlos por lo cual se utilizan en la industria de la perfumería.

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

- Son compuestos caracterizados por la **presencia del grupo carboxilo** (-COOH).



- Se nombran colocando la palabra "Ácido" y sustituyendo la terminación -o del hidrocarburo de procedencia por el sufijo "-oico", pero la mayoría posee nombres vulgares consagrados por el uso.
- El más sencillo es el **ácido metanoico**, también llamado ácido fórmico, y que se encuentra en las hormigas, ortigas y otros seres vivos.



FORMULA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE IUPAC
HCOOH	Ácido Fórmico	Ác. Metanoico
CH ₃ COOH	Ácido Acético	Ác. Etanoico
CH ₃ CH ₂ COOH	Ácido Propiónico	Ác. Propanoico
CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH	Ácido Butírico	Ác. Butanoico
CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	Ácido Valérico	Ác. Pentanoico
CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	Ácido Caproico	Ác. Hexanoico
CH ₃ (CH ₂) ₅ COOH	Ácido Enántico	Ác. Heptanoico
CH ₃ (CH ₂) ₆ COOH	Ácido Caprílico	Ác. Octanoico



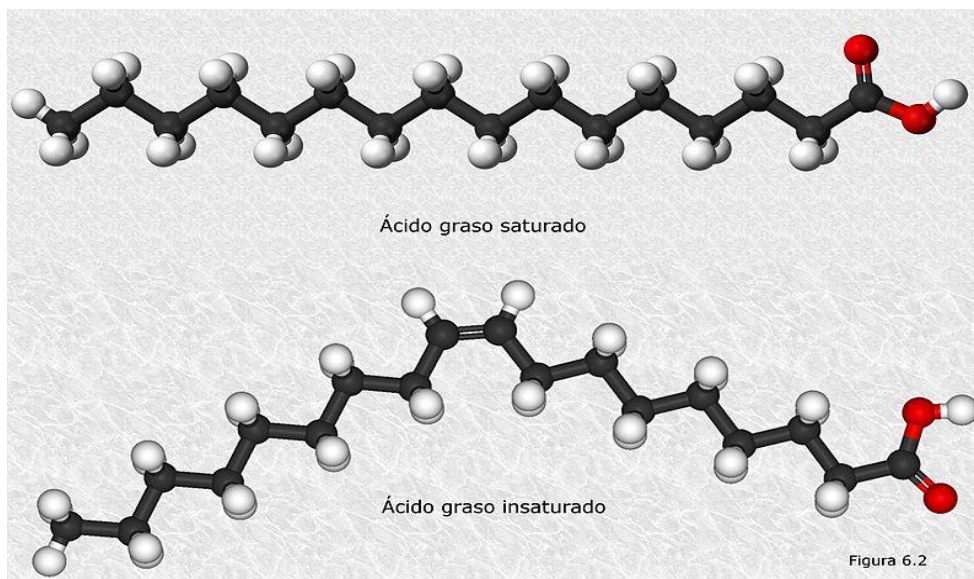
ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

- Los ácidos **monocarboxílicos de cadena larga** (con más de 16 átomos de carbono) se denominan **Ácidos Grasos**.

Por ejemplo:

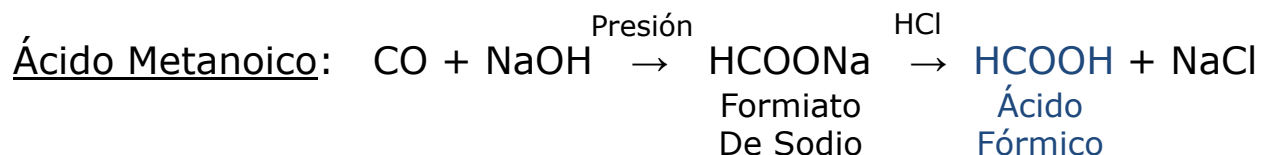
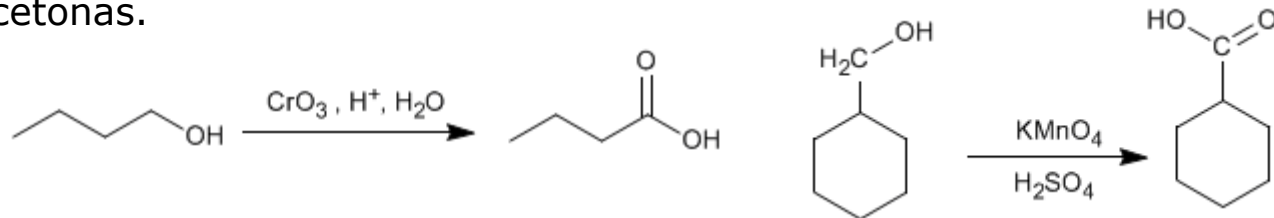
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$ Ácido Palmítico

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$ Ácido Oleico

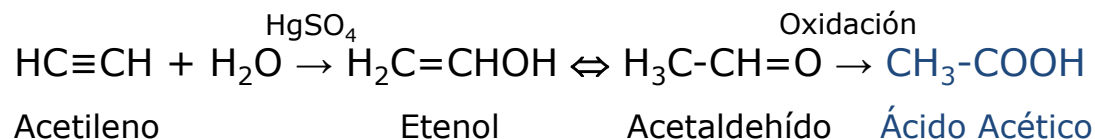


Obtención

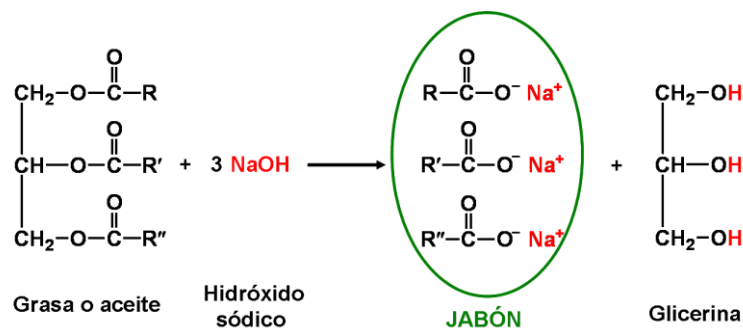
Ácidos Carboxílicos en general: por oxidación de alcoholes, aldehídos y cetonas.



Ácido Etanoico:



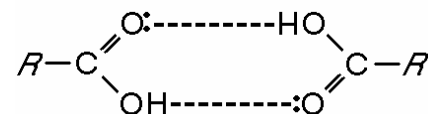
Ácidos Carboxílicos de Cadenas Largas: por la hidrólisis de los triglicéridos obtenidos de aceites y grasas de plantas y animales.



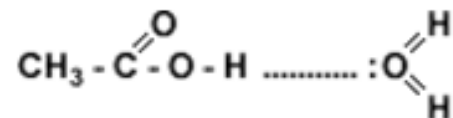
Propiedades Físicas

Los primeros nueve miembros de la serie de los ácidos monocarboxílicos son líquidos incoloros, de olor muy desagradable. El olor del vinagre se debe al ácido acético; el de la mantequilla rancia al ácido butírico. El ácido caproico se encuentra en el pelo y secreciones del ganado caprino. Los ácidos C5 a C10 poseen olores a "cabra". Los ácidos mayores son sólidos cerosos e inodoros.

Los ácidos carboxílicos presentan puntos de ebullición y fusión elevados debido a la posibilidad de formar doble puente de hidrógeno entre las moléculas.



El grupo carboxilo confiere carácter polar a los ácidos y permite la formación de puentes de hidrógeno entre la molécula de ácido carboxílico y la molécula de agua. Los ácidos inferiores son solubles en agua; su solubilidad decrece a partir del ácido butírico con el aumento del carácter hidrocarbonado de la molécula. Todos los ácidos son solubles en solventes orgánicos, como alcoholes ya que pueden formar puentes de hidrógeno con ellos.

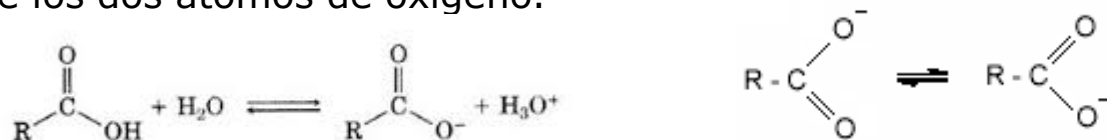


La mayor parte de los ácidos son solubles en solventes no polares como el cloroformo porque el ácido continua existiendo en forma dimérica en el solvente no polar. Así, los puentes de hidrógeno del dímero cíclico no se rompen cuando se disuelve el ácido en un solvente apolar.

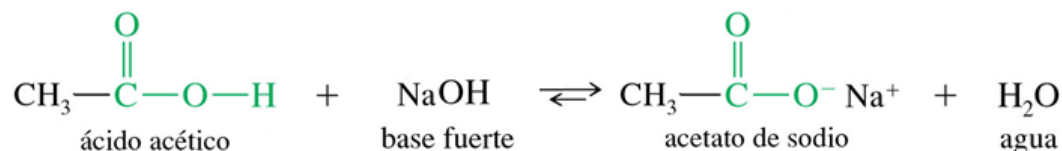
Propiedades Químicas

Carácter Ácido: un ácido carboxílico se puede disociar en agua para dar un protón y un ión carboxilato. La constante de equilibrio K_a para esta reacción se llama constante de acidez. El pK_a de un ácido es el logaritmo negativo de K_a , y normalmente se usa al pK_a como indicación de la acidez relativa de diferentes ácidos.

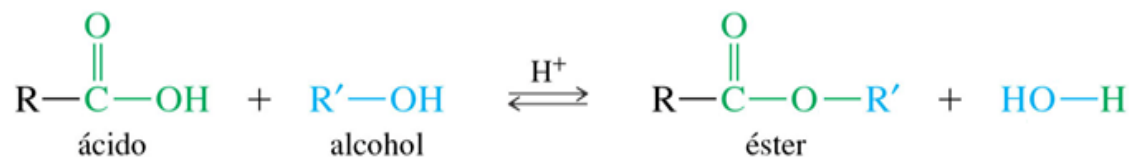
Esta disociación se ve favorecida por la resonancia del ión carboxilato, ya que el doble enlace se deslocaliza y la carga negativa se distribuye entre los dos átomos de oxígeno.



Formación de sales: pueden desprotonarse con bases, como NaOH, para formar las sales de carboxilato.

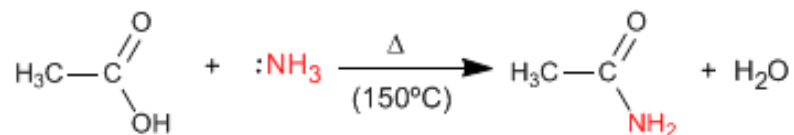


Formación de ésteres (Esterificación): por reacción de ácidos carboxílicos y alcoholes en presencia de ácidos minerales. La reacción se realiza en exceso de alcohol para desplazar los equilibrios a la derecha. La presencia de agua es perjudicial puesto que hidroliza el éster formado.

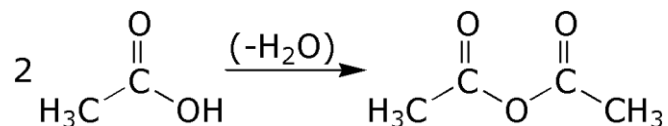


Propiedades Químicas

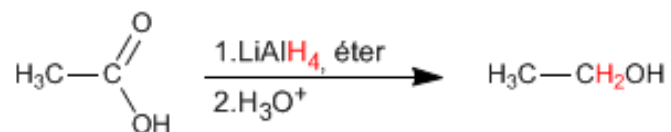
Formación de amidas: se forman por reacción de ácidos carboxílicos con amoníaco, aminas primarias y secundarias. La reacción se realiza bajo calefacción.



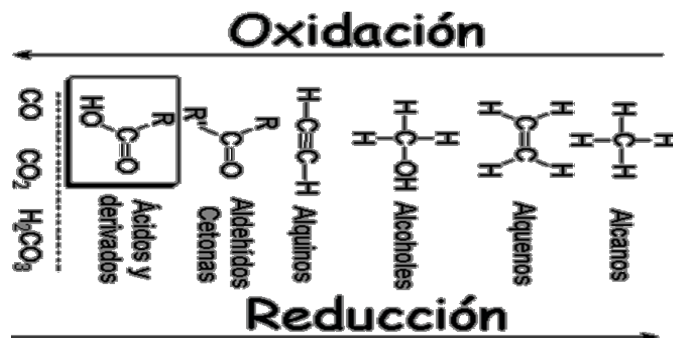
Formación de anhídridos orgánicos: se obtienen por condensación de ácidos carboxílicos con pérdida de agua. La reacción requiere fuerte calefacción y tiempo de reacción largo.



Reducción: el hidruro de litio y aluminio (LiAlH_4) reduce los ácidos carboxílicos para formar alcoholes primarios.

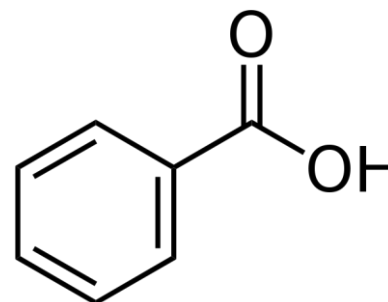


Oxidación: se rompe la molécula y se genera CO_2 .

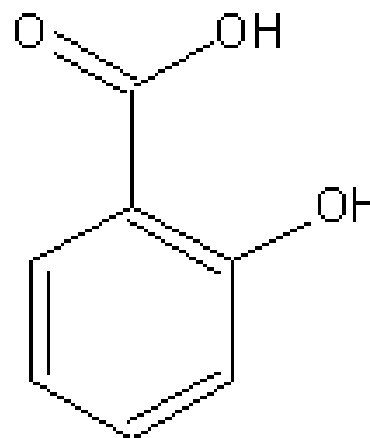


ÁCIDOS AROMÁTICOS

- El **Ácido benzoico** es un ácido carboxílico aromático que tiene un grupo carboxilo unido a un anillo fenílico. Se usa como conservador de alimentos.



- Uno de los ácidos aromáticos más conocidos es el **Ácido salicílico** (o ácido 2-hidroxibenzoico).



Usos

El **ácido fórmico** se utiliza como conservador en la industria cervecera y vitivinícola. Se emplea en el teñido de telas y en curtiduría. Este ácido es el que inyectan algunas especies de hormigas al morder y abejas al picar. También se encuentra como componente natural de la miel, y es una de las sustancias, junto con el ácido oxálico y el ácido tartárico generadoras del picor producido por algunas ortigas.

El **ácido acético** es el más usado. Se emplea para preparar acetona, rayón, solvente de lacas y resinas. Con el ácido salicílico forma la aspirina.

El **ácido propénico** (ácido acrílico) es el material de partida para fabricar plásticos, barnices, resinas elásticas y adhesivos transparentes.

El **ácido benzoico** se combina con el ácido salicílico en forma de pomada con propiedades antimicóticos. Puede aplicarse sin peligro a la piel.

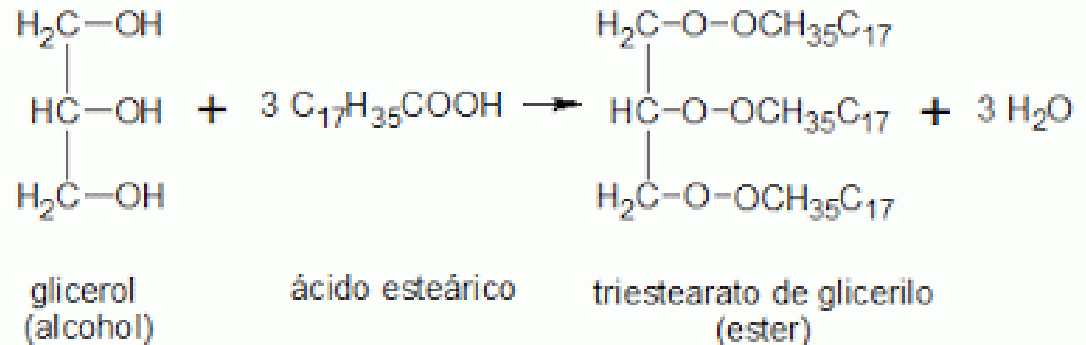
El **salicilato de sodio** se usa para preservar alimentos y en mayor medida para elaborar preparados antisépticos suaves como pasta de dientes y colutorios. Los compuestos salicílicos medicinales empleados como analgésicos y antipiréticos son el ácido acetilsalicílico y el fenilsalicilato, que se venden bajo el nombre comercial de aspirina y salol, respectivamente.

ÉSTERES

- Es un compuesto formado a partir de un ácido carboxílico, $R\text{-COOH}$, y un alcohol, $R\text{-OH}$. Pueden verse como derivados de ácidos carboxílicos.
- La nomenclatura de los esteres deriva del ácido carboxílico y el alcohol de los que procede.
- La primera parte del nombre proviene del ácido que cambia la terminación -ico por -ato. Luego se nombra el grupo alquílico proveniente del alcohol.



Esterificación: que consiste en hacer reaccionar un ácido carboxílico con un alcohol, obteniéndose un éster y agua.

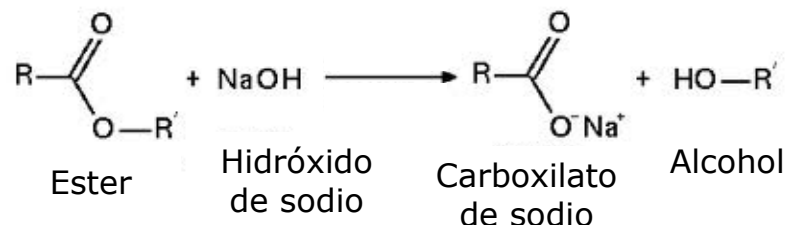


Los de bajo peso molar son líquidos de olor agradable, similar al de la esencia de las frutas que los contienen. Los ésteres de ácidos superiores son sólidos cristalinos, inodoros. Su densidad es menor que la del agua. No presentan puentes de hidrógeno intermolecular por lo que sus puntos de ebullición son similares a los de los alcanos de peso molecular similar. A partir de los tres átomos de carbono, su solubilidad en agua disminuye. Se disuelven bien en solventes orgánicos.

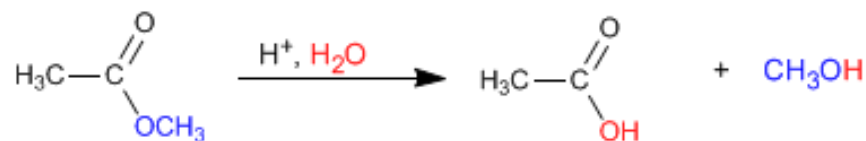


Propiedades Químicas

Saponificación: cuando reaccionan con hidróxidos, dan lugar a alcoholes y sales.



Hidrólisis ácida: dan lugar al alcohol y al ácido que lo originaron.



Usos

Disolventes: los ésteres de bajo peso molecular son líquidos y se acostumbran a utilizar como disolventes, especialmente los acetatos de los alcoholes metílico, etílico y butílico.

Aromas artificiales: muchos de los ésteres de bajo peso molecular tienen olores característicos a fruta: plátano, ron y piña. Estos ésteres se utilizan en la fabricación de aromas y perfumes sintéticos.

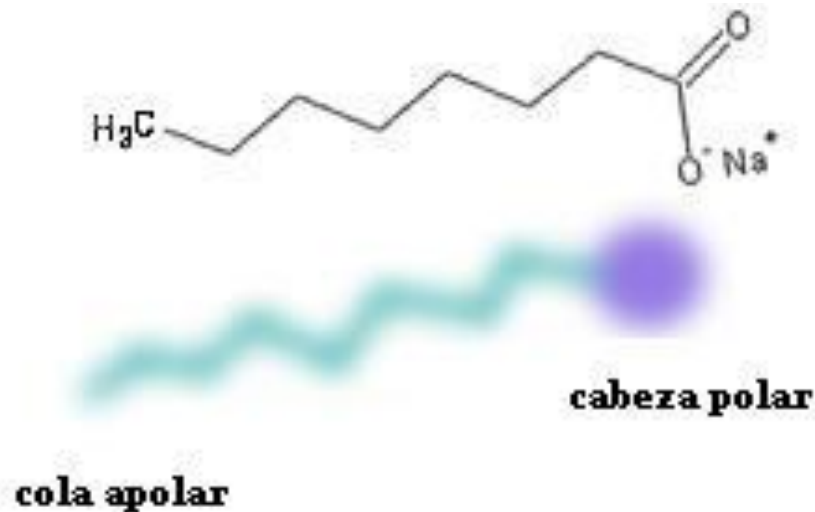
Aditivos Alimentarios: estos mismos ésteres de bajo peso molecular que tienen olores característicos a fruta se utilizan como aditivos alimentarios, por ejemplo, en caramelos y otros alimentos que han de tener un sabor afrutado.

Productos Farmacéuticos: productos de uso tan frecuente como los analgésicos se fabrican con ésteres.

Repelentes de insectos: todos los repelentes de insectos que podemos encontrar en el mercado contienen ésteres.

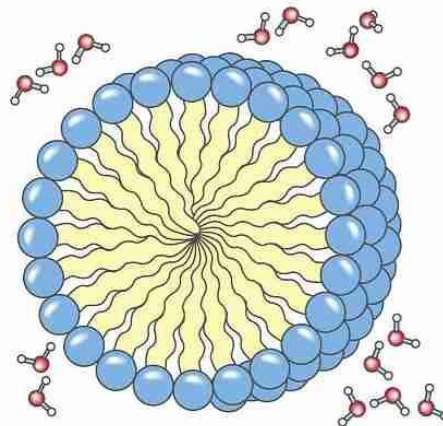
JABONES

- Las propiedades del jabón derivan de las características de sus moléculas, éstas contienen dos partes diferenciadas: un **grupo hidrófobo** (repelente al agua) **apolar** y uno o más **grupos polares o hidrófilos** (afines al agua).

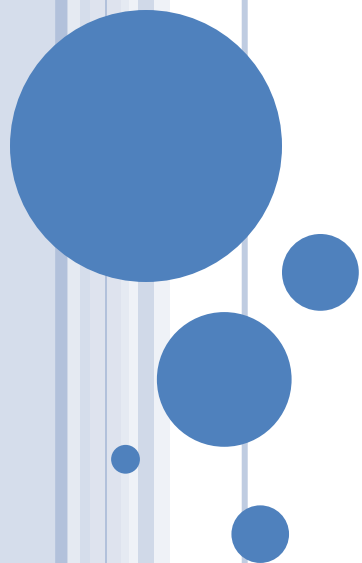


JABONES

- Un jabón limpia debido a la capacidad que tiene para formar emulsiones con los materiales solubles en grasas; las moléculas de jabón rodean a la suciedad hasta incluirla en una envoltura denominada **micela**, la parte hidrofóbica de la molécula de jabón disuelve las partículas de grasa y las atrapa en el interior, mientras que los grupos carboxilato, polares, se orientan hacia la capa de agua que los rodea. La repulsión entre cargas iguales evita que las gotas de grasa se unan de nuevo.



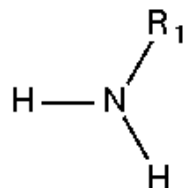
***COMPUESTOS NITROGENADOS.**



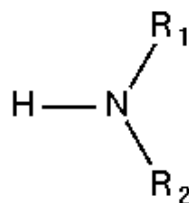
AMINAS

- Se originan cuando se **sustituyen uno o más hidrógenos del amoníaco (NH_3) por radicales alquilo**.
- El **grupo amino** confiere a la molécula un **carácter polar** algo más atenuado que el grupo hidróxido.
- Según el número de hidrógenos sustituidos se distinguen aminas primarias, secundarias o terciarias.
- Los radicales se nombran por orden alfabético y se agrega la terminación "anima".

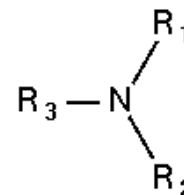
Amina
Primaria



Amina
Secundaria

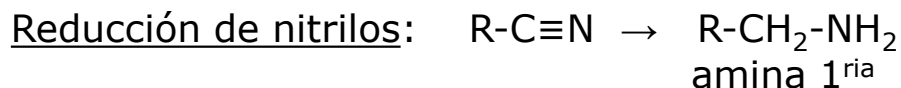
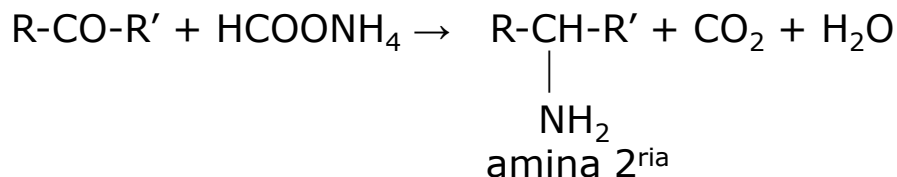


Amina
Terciaria



Obtención

Aldehídos o cetonas con formiato de amonio:



Reducción de amidas con hidruro de Al y Li: $\text{RCONH}_2 \xrightarrow{\text{LiAlH}_4} \text{R-CH}_2\text{NH}_2$
Se pueden obtener aminas 1^{ria}, 2^{ria} o 3^{ria}.

Propiedades Físicas

Las aminas (1^{ria} y 2^{ria}) forman puentes de hidrógeno más débiles que los alcoholes, debido a la menor polarización del enlace N-H frente al O-H.

El punto de ebullición de las aminas primarias y secundarias es más alto que el de los hidrocarburos que presentan el mismo peso molecular, pero más bajo que los alcoholes homólogos.

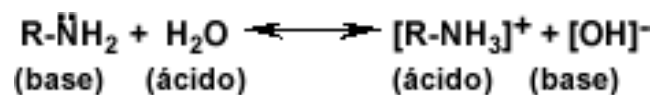
Las de bajo peso molecular son solubles en agua. La solubilidad disminuye en las moléculas con más de 6 átomos de carbono y en las que poseen el anillo aromático.



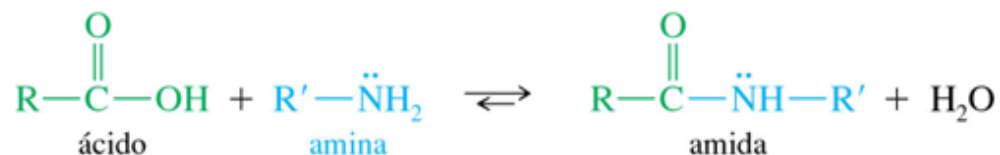
Las aminas que contienen 1-2 átomos de C por molécula son gases, de 3-11 átomos de C por molécula son líquidas y las que contienen más de 11 átomos de C por molécula son sólidas.

Propiedades Químicas

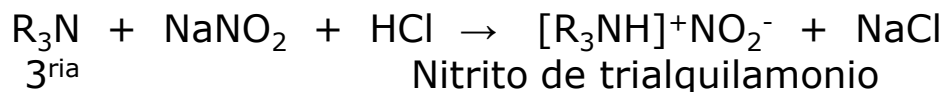
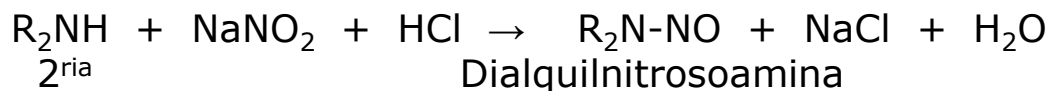
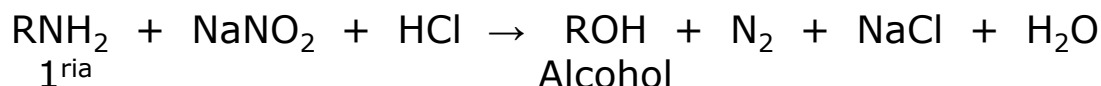
Carácter Básico: cuando una amina se disuelve en agua, acepta un protón formando un ión alquil-amonio.



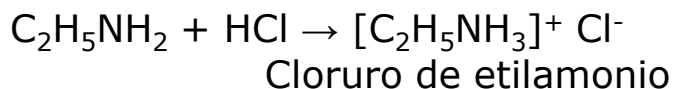
Formación de amidas: el grupo amino puede reaccionar con un ácido carboxílico, con pérdida de una molécula de agua.



Reacciones con ácido nitroso: el nitrito de sodio en solución ácida (considerado como ácido nitroso) constituye un reactivo útil para distinguir las 3 clases de aminas.

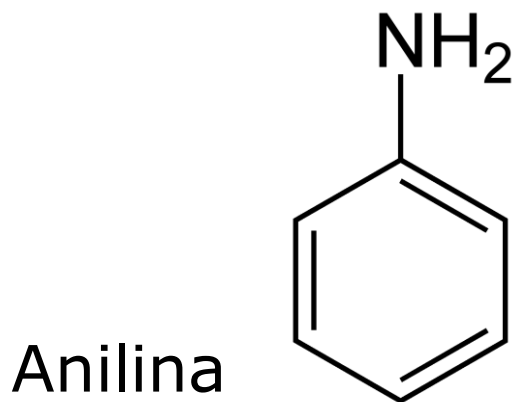


Sales de amonio: Los ácidos forman con las aminas sales de amonio sustituidas.



AMINAS AROMÁTICAS

- Suelen ser muy tóxicas, ya que son absorbidas por la piel, con resultados a menudo fatales.
- Se oxidan fácilmente al aire y con frecuencia se las encuentra coloreadas por productos de oxidación, aunque son incoloras cuando están puras.



PRESENCIA EN LA NATURALEZA

- Las poliaminas son un grupo de sustancias básicas de bajo peso molecular que se presentan en las células de todos los seres vivos. Desempeñan múltiples funciones esenciales tanto en la biosíntesis de ácidos nucleicos y proteínas, como en la proliferación y diferenciación celular.

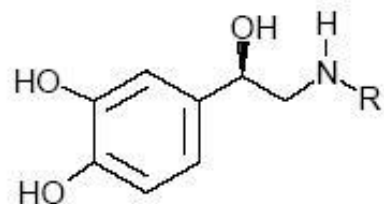
$\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ **Putrescina(1,4-diaminobutano)**

$\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ **Cadaverina (1,5-diaminopentano)**

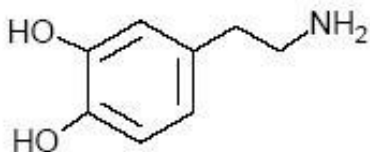
$\text{NH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_3\text{-NH-(CH}_2\text{)}_4\text{-NH}_2$ **Espermidina (1,3,7-triaminoheptano)**



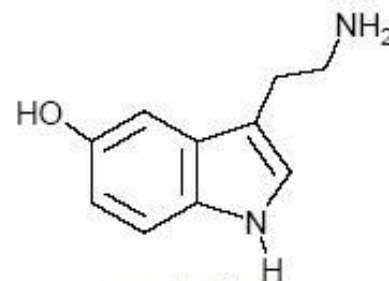
PRESENCIA EN LA NATURALEZA



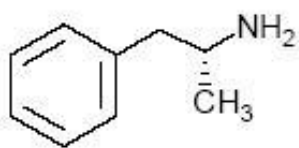
R= CH₃ adrenalina (epinefrina)
R=H noradrenalina (norepinefrina)



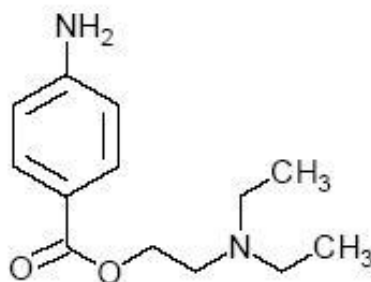
dopamina



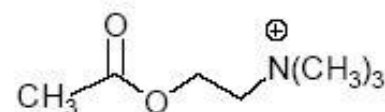
serotonina



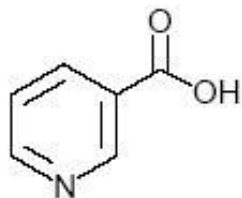
anfetamina (estimulante)



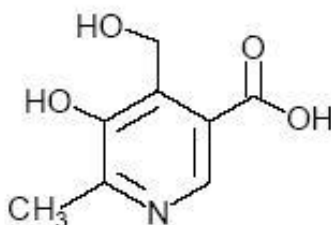
novocaina (anestésico)



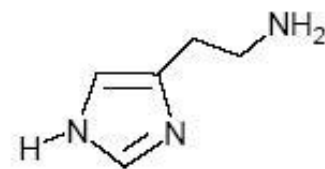
acetilcolina



ácido nicotínico (vitamina)



piridoxina (vitamina B₆)



histamina (vasodilatador)

Usos

En general, se emplean en las industrias química, farmacéutica, de caucho, plásticos, colorantes, tejidos, cosméticos y metales. Se utilizan como productos químicos intermedios, disolventes, aceleradores del caucho, catalizadores, emulsionantes, lubricantes sintéticos para cuchillas, inhibidores de la corrosión, agentes de flotación y en la fabricación de herbicidas, pesticidas y colorantes. La **metilamina** se emplea en la fabricación de productos agroquímicos, curtidos (como agente reblandecedor de pieles y cuero), colorantes, fotografía (como acelerador para reveladores), farmacia y refuerzo de explosivos especiales.

La **dimetilamina** se usa en el proceso de vulcanización de caucho (como acelerador de la vulcanización), en la fabricación de curtidos, funguicidas, herbicidas, fibras artificiales, farmacia, disolventes y antioxidantes.

La **trimetilamina** se utiliza en la fabricación de bactericidas, cloruro de colina (asimilador de grasas para animales) y se emplea también en la industria farmacéutica, en síntesis orgánica y como detector de fugas de gases.

La **putrescina** o putresceína es una diamina que se crea al pudrirse la carne, dándole además su olor característico.

La **cadaverina** es una diamina biogénica que se obtiene por la descomposición del aminoácido lisina. Se encuentra principalmente en la materia orgánica muerta, y es responsable en parte del fuerte olor a putrefacción.

La **espermidina** es una poliamina triamínica aislada por primera vez a partir del semen humano, pero presente en diferentes células de origen animal, vegetal y de microorganismos.

Usos

La **adrenalina** (epinefrina) es una monoamina producida sólo por las glándulas suprarrenales, que posee acción hormonal y como un neurotransmisor. Incrementa la frecuencia cardíaca, contrae los vasos sanguíneos, dilata los conductos de aire, y participa en la respuesta lucha o huida del sistema nervioso simpático.

La **noradrenalina** (o norepinefrina) puede actuar como hormona y pero su rol más importante es como neurotransmisor. Es liberada de las neuronas simpáticas afectando el corazón, incrementando el ritmo de las contracciones.

La **dopamina** (feniletilamina) es una hormona y neurotransmisor producida en una amplia variedad de animales, incluidos vertebrados e invertebrados. Como fármaco, actúa como simpaticomimético promoviendo el incremento de la frecuencia cardíaca y la presión arterial, a su vez, puede producir efectos deletéreos como taquicardia o hipertensión arterial.

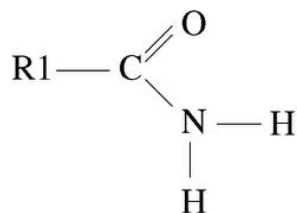
La **serotonina** representa un papel importante como neurotransmisor, en la inhibición de: la ira, la agresión, la temperatura corporal, el humor, el sueño, el vómito, la sexualidad, y el apetito. Estas inhibiciones están relacionadas directamente con síntomas de depresión.

La **anfetamina** es un agente adrenérgico sintético, potente estimulante del sistema nervioso central. La molécula de la anfetamina está emparentada estructuralmente con el alcaloide vegetal efedrina. Es también una amina simpaticomimética de acción central.

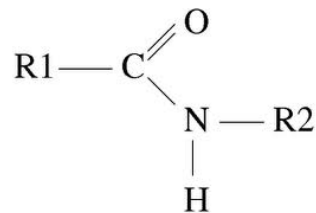
La función de la **acetilcolina**, al igual que otros neurotransmisores, es mediar en la actividad sináptica del sistema nervioso.

AMIDAS

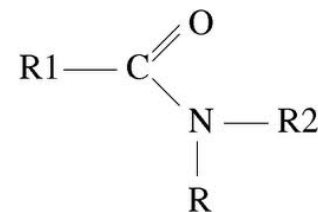
- El grupo funcional amida está formado por un grupo carbonilo, uno de cuyos enlaces sobrantes está unido a un grupo amino.
- Las amidas son derivados funcionales de los ácidos carboxílicos. Se nombran como derivados de ácidos carboxílicos sustituyendo la terminación "oico" del ácido por "amida".



Amida
Primaria



Amida
Secundaria



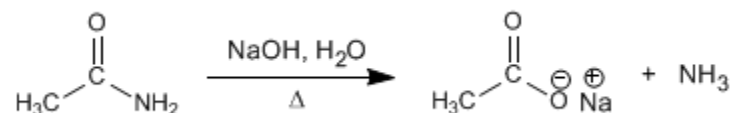
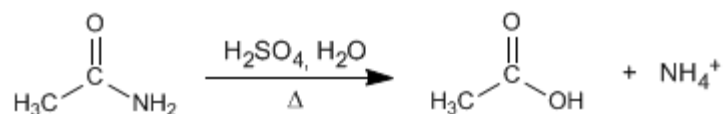
Amida
Terciaria



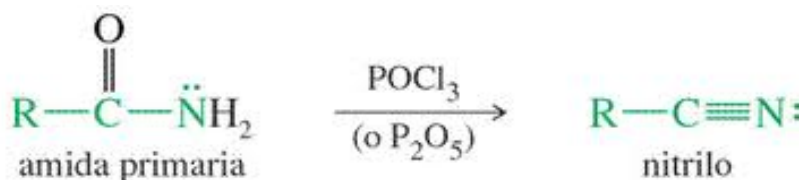
Obtención	<p><u>Deshidratación de sales de amonio</u>: $\text{CH}_3\text{-COONH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Etanoato de amonio Etanamida</p> <p><u>A partir de esteres</u>: $\text{CH}_3\text{-COOR}' + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{R}'\text{OH}$ Éster Amoníaco Etanamida Alcohol</p> <p><u>Hidrólisis de cianuros de alquilo</u>: $\text{R-C}\equiv\text{N} \rightarrow \text{RCO-NH}_2$ Nitrilo Amida</p>
Propiedades Físicas	<p>El grupo funcional amida es bastante polar, lo que explica que las amidas primarias, excepto la formamida, sean todas sólidas y solubles en agua. La solubilidad en agua disminuye conforme aumenta la masa molar.</p> <p>Sus puntos de ebullición son bastante más altos que los de los ácidos correspondientes, debido a una gran asociación intermolecular a través de enlaces de hidrógeno, entre el oxígeno negativo y los enlaces N—H, mucho más polarizados que en las aminas.</p> <p>Los puntos de fusión y de ebullición de las amidas secundarias son bastante menores, debido principalmente al impedimento estérico del radical unido al nitrógeno para la asociación.</p> <p>Las amidas terciarias (sin enlaces N—H) no pueden asociarse, por lo que son líquidos normales, con puntos de fusión y de ebullición de acuerdo con su peso molecular.</p>

Propiedades Químicas

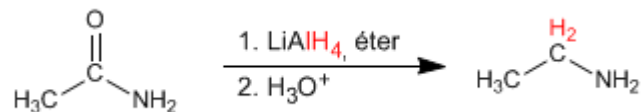
Hidrólisis: por ebullición con ácidos o álcalis diluidos. En medios ácidos forman ión amonio y ácidos carboxílicos, y medios básicos forman amoníaco y sales de ácidos carboxílicos.



Deshidratación: el grupo amino puede reaccionar con un ácido carboxílico, con pérdida de una molécula de agua.



Reducción: a aminas.



Usos

La **dimetilformamida**, se emplea como disolvente de resinas en la fabricación de cuero sintético, poliuretano y fibras acrílicas, como medio de reacción y disolvente en la extracción de productos farmacéuticos, en disolución de resinas, pigmentos y colorantes. Constituye un medio selectivo para la extracción de compuestos aromáticos a partir del petróleo crudo.

La **dimetilacetamida** se utiliza como disolvente de fibras acrílicas y en síntesis específicas de química fina y farmacia.

La **urea** es el producto de excreción nitrogenado más importante, tanto en el hombre como en los animales. Por otra parte, tiene también un gran interés técnico, por su utilización como abono, así como en la industria farmacéutica, y sobre todo para la fabricación de resinas y materiales plásticos.

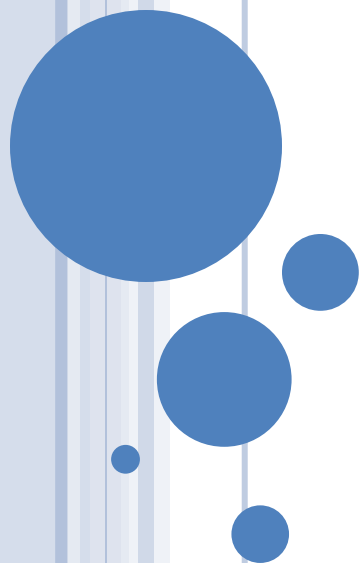
El **Nylon** también pertenece a la familia de las amidas y es considerada como una poliamida.

Algunas amidas alifáticas no saturadas, como la **acrilamida**, son monómeros reactivos que se utilizan en la síntesis de polímeros. La acrilamida se utiliza también en la síntesis de colorantes, adhesivos, en el engomado del papel y el apresto de textiles, en tejidos plisados y en el tratamiento del agua y las aguas residuales. En la industria del metal se utiliza para el procesamiento de minerales y en ingeniería civil, para la construcción de cimientos de presas y túneles.

Las poliacrilamidas se utilizan ampliamente como agentes floculantes en el tratamiento del agua y las aguas residuales y como agentes reforzadores en los procesos de fabricación de papel en la industria papelera.

Los **compuestos de amidas aromáticas** son importantes productos intermedios en la industria de los colorantes y en medicina. Algunos también son repelentes de insectos.

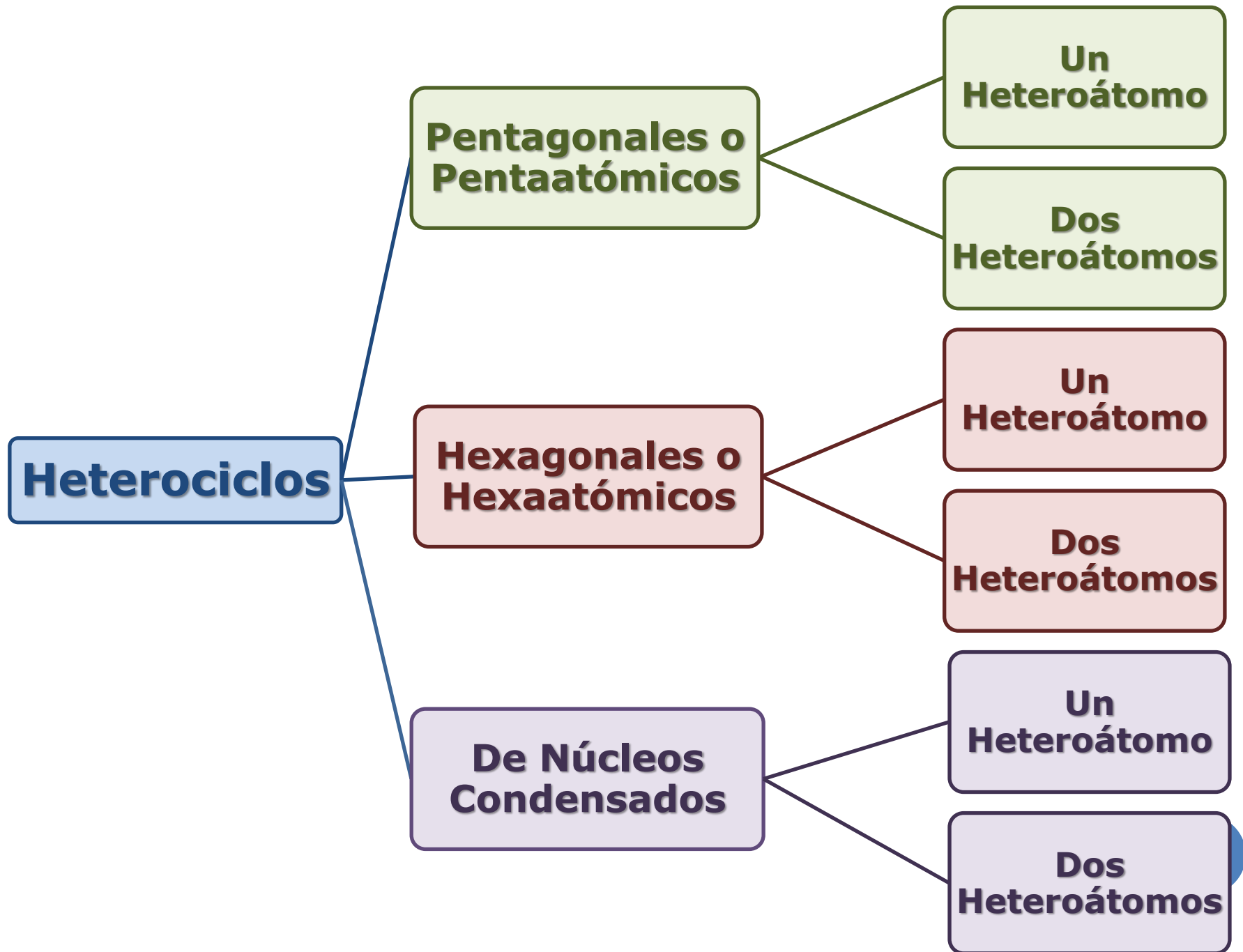
***COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS.**



COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS

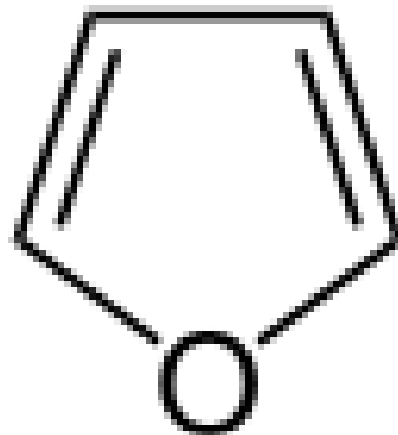
- Cuando se encuentran unidos tres o más átomos formando un anillo cerrado se conoce como **compuesto cíclico**.
- Si **el anillo está compuesto por diferentes clases de átomos** (además del carbono) el compuesto se llama **heterocíclico**.
- Los compuestos heterocíclicos que se encuentran frecuentemente contienen como **heteroátomos** al N, O y S.





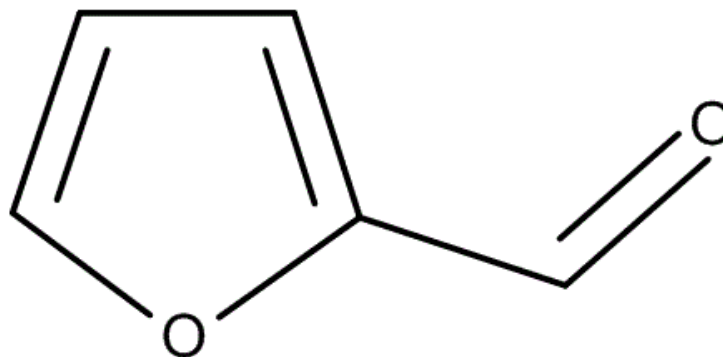
PENTAATÓMICOS CON UN HETEROÁTOMO

- El **furano** es un líquido claro, incoloro, altamente inflamable y muy volátil, con un punto de ebullición cercano al de la temperatura ambiente.
- Se encuentra en vegetales. Es tóxico y puede ser carcinógeno.



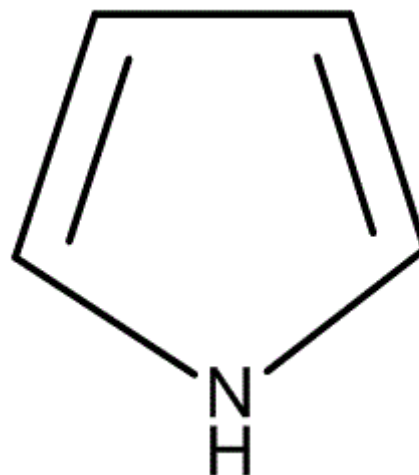
PENTAATÓMICOS CON UN HETEROÁTOMO

- El principal derivado es el furfural (aldehído aromático), se lo encuentra en el marlo del maíz, en la cáscara del arroz.
- Se lo utiliza para eliminar hidrocarburos no saturados de los aceites lubricantes.



PENTAATÓMICOS CON UN HETEROÁTOMO

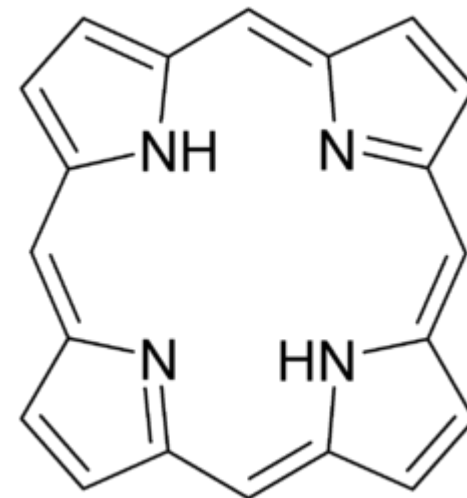
➤ El **pirrol** es un líquido, insoluble en agua, que está presente en el alquitrán de hulla y en los alquitranes obtenidos por destilación de desechos de matadero, como huesos, cuernos y desperdicios de cuero.



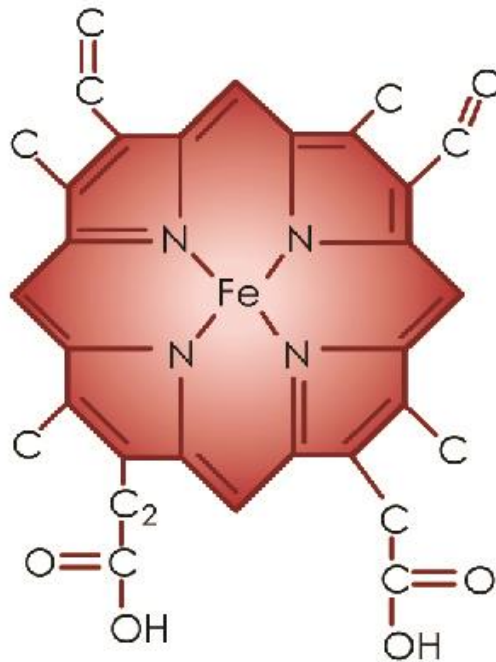
PENTAATÓMICOS CON UN HETEROÁTOMO

➤ Los núcleos del pirrol con sustitución alquímica forman las unidades estructurales de muchos pigmentos biológicamente importantes; por ejemplo: la hemoglobina (pigmento de la sangre) y la clorofila (es el pigmento que le da el color verde a las plantas).

➤ Estos pigmentos tienen un **núcleo porfina**, que es un anillo de 16 miembros.

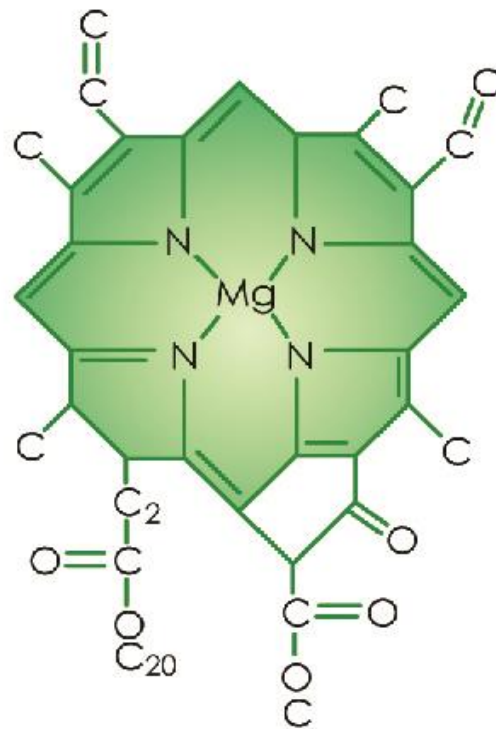


PENTAATÓMICOS CON UN HETEROÁTOMO



HEMOGLOBINA

Fe = HIERRO



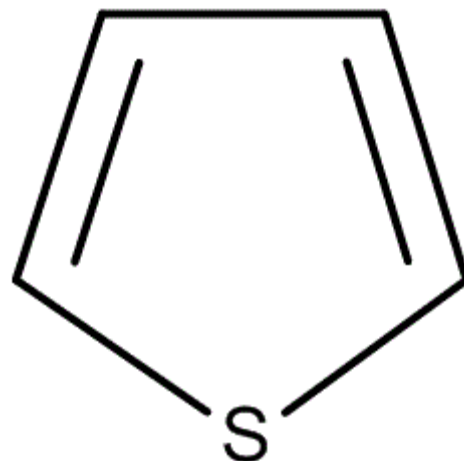
CLOROFILA

Mg = MAGNESIO



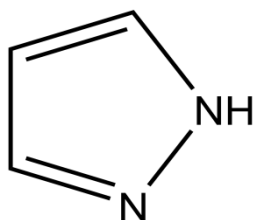
PENTAATÓMICOS CON UN HETEROÁTOMO

- El **tiofeno** es el análogo de azufre del furano. Es un líquido que se encuentra en el alquitrán de hulla y en el aceite de ballena.

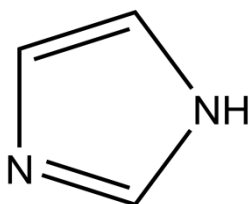


PENTAATÓMICOS CON DOS HETEROÁTOMOS

- Reciben el nombre genérico de **azoles**.



✓ **Pirazol:** es un sólido. Por oxidación da compuestos importantes en la industria farmacéutica (novalgina).

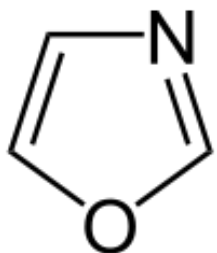


✓ **Imidazol:** es un sólido que aparece en compuestos biológicos como las purinas.

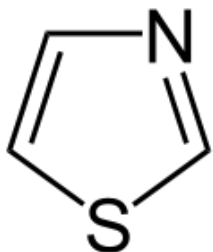


PENTAATÓMICOS CON DOS HETEROÁTOMOS

- Reciben el nombre genérico de **azoles**.



✓ **Oxazol:** son el resultado de la ciclación y oxidación de péptidos no ribosómicos de serina o treonina.

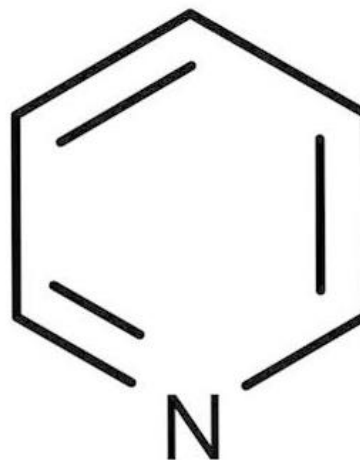


✓ **Tiazol:** es un líquido de color amarillo pálido y se destaca por ser un componente de la vitamina tiamina.



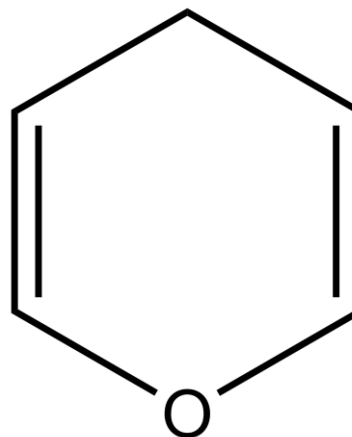
HEXAATÓMICOS CON UN HETEROÁTOMO

- La **piridina** es muy soluble en agua ya que forma puentes de hidrógeno con ella. Fue aislada del aceite de huesos y del alquitrán de hulla.
- Uno de sus derivados más importantes es la vitamina B6.



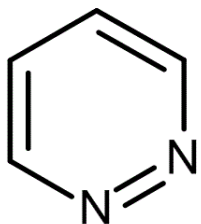
HEXAATÓMICOS CON UN HETEROÁTOMO

- El **pirano** no existe al estado libre como tal, sino que se presenta como los derivados cetónicos: el 1,2-pirona (α) y el 1,4-pirona (γ).
- El término pirano es también a menudo aplicado al anillo saturado tetrahidropirano.

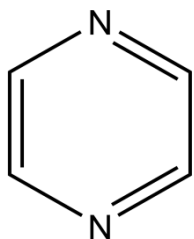


HEXAATÓMICOS CON DOS HETEROÁTOMOS

- Reciben el nombre genérico de **diazinas**.



✓ **Piridazina:** es un líquido incoloro soluble en agua y benceno.

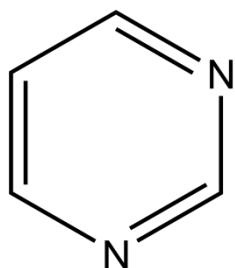


✓ **Pirazina:** es un sólido incoloro.

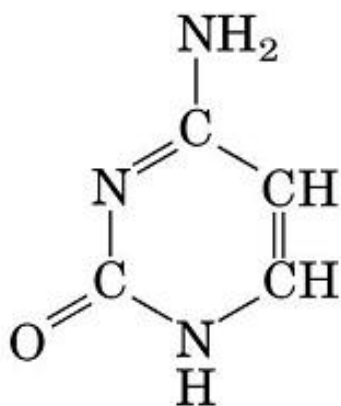


HEXAATÓMICOS CON DOS HETEROÁTOMOS

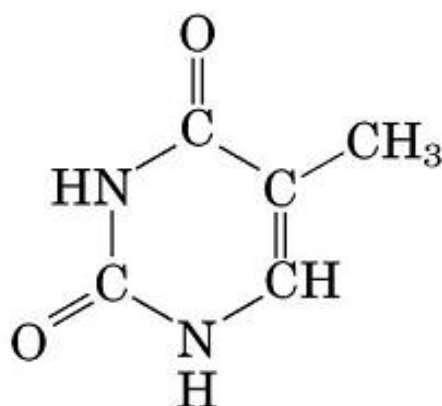
- Reciben el nombre genérico de **diazinas**.



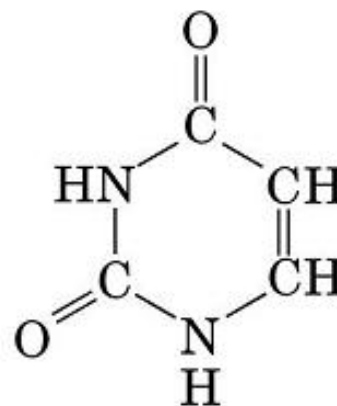
✓ **Pirimidina**: es un sólido. En todas las células vivas hay compuestos que contienen el anillo de pirimidina.



Citosina



Timina

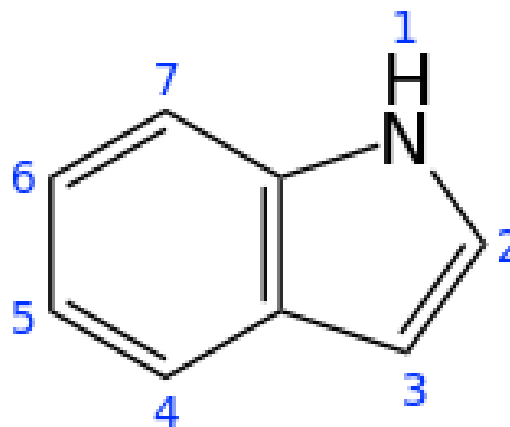
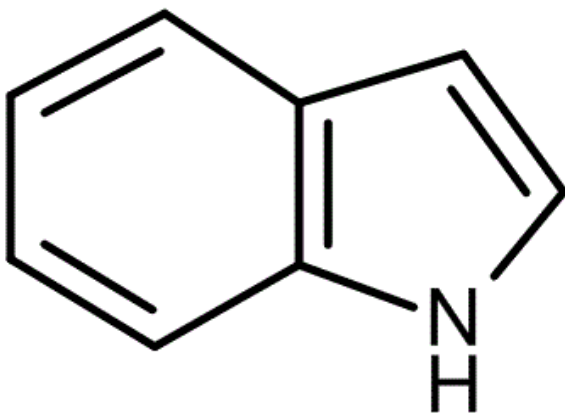


Uracilo

(Bases Pirimidínicas presentes en los Ácidos Nucleicos)

SISTEMAS CONDENSADOS

➤ Dentro de los sistemas 6-5 (un anillo de seis átomos unido a otro anillo de cinco átomos), el compuesto más importante es el 2,3-benzopirrol o **indol**.



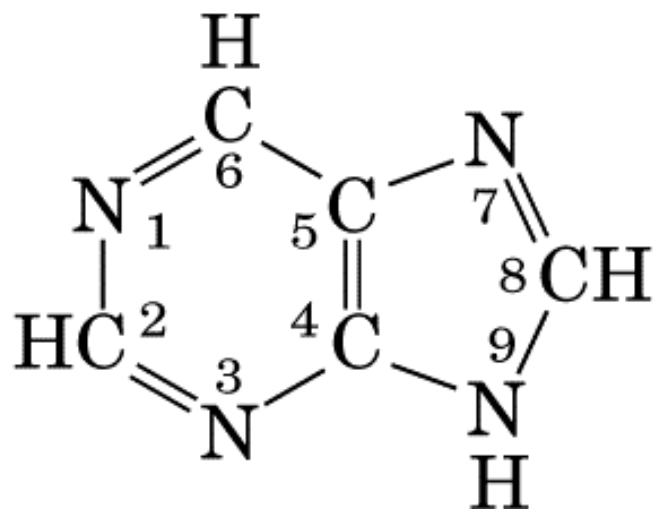
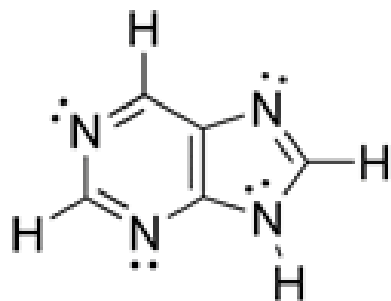
SISTEMAS CONDENSADOS

- El indol y el 3-metilindol se obtienen durante la putrefacción de proteínas, ya que forman parte de la estructura de algunos aminoácidos como el triptofano. A ello se debe en parte el olor característico de las heces.
- En cambio, el indol puro a dilución alta tiene olor a flores y se usa en la preparación de mezclas y perfumes de jazmín, azahar y lila.



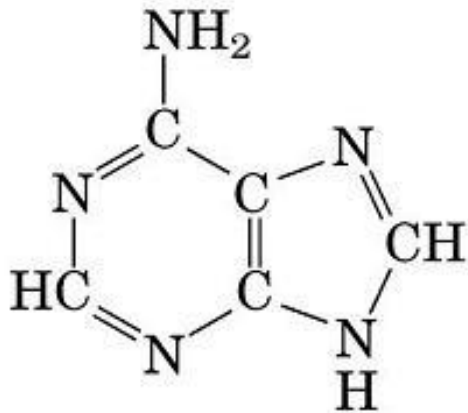
SISTEMAS CONDENSADOS

- Las **purinas** son la clase más importante de compuestos que contienen dos anillos heteroacíclicos condensados.

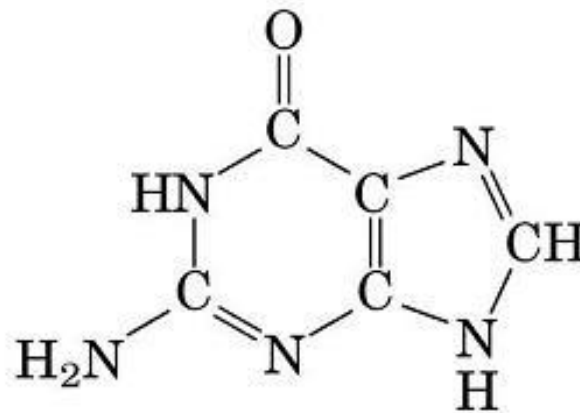


SISTEMAS CONDENSADOS

- Los aminoderivados e hidroxiderivados de la purina forman parte de la estructura de los ácidos nucleicos.



Adenina



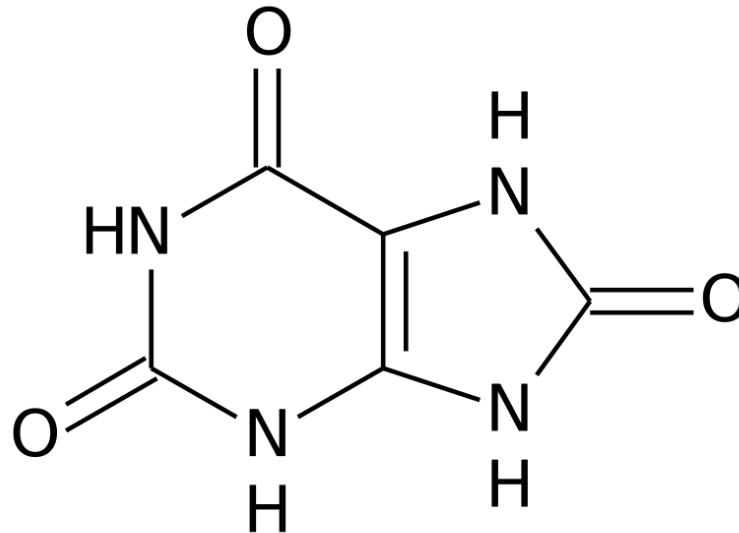
Guanina

(Bases Púricas presentes en los Ácidos Nucleicos)



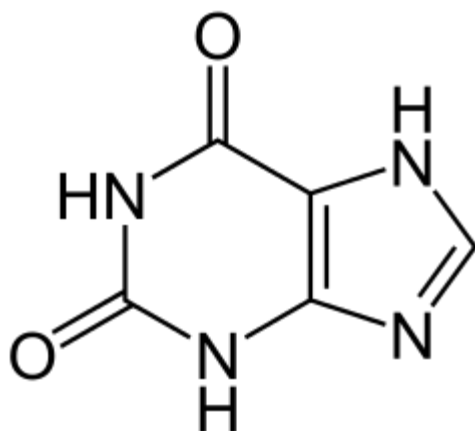
SISTEMAS CONDENSADOS

- El **ácido úrico** es el 2,6,8-trihidroxipurina.
- Se encuentra en la sangre y en la orina y puede causar formación de cálculos urinarios.



SISTEMAS CONDENSADOS

- La **xantina** es la 2,6 dihidroxipurina.

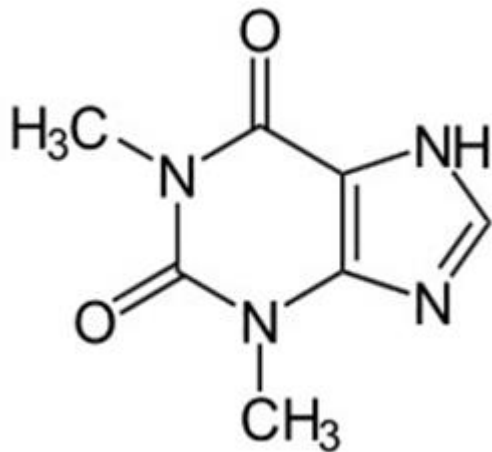


- Hay tres derivados metilados. Todos estos compuestos estimulan el sistema nervioso central; el más activo es la cafeína y el de menor actividad la teobromina.

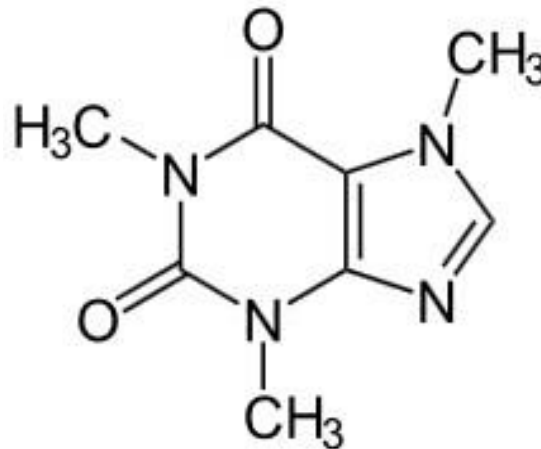


SISTEMAS CONDENSADOS

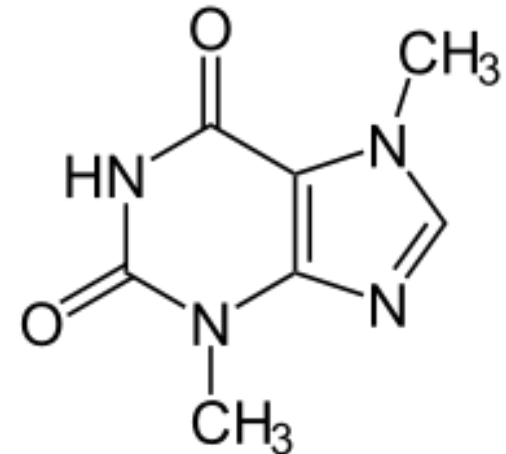
➤ La **teofilina** (1,3-dimetilxantina) se encuentra en el té, la **teobromina** (3,7-dimetilxantina) en el cacao y la **cafeína** (1,3,7-dimetilxantina) en el café, yerba mate.



Theofilina



Cafeína



Teobromina

