

## Formulación 2: QUÍMICA ORGÁNICA

1. Compuestos orgánicos
2. Hidrocarburos: alcanos, alquenos, alquinos. Radicales.
3. El benceno y sus derivados.
4. Compuestos orgánicos con oxígeno: Alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres.
5. Compuestos orgánicos con nitrógeno: nitroderivados, aminas, amidas, nitrilos.
6. El petróleo y sus derivados
7. Otros compuestos orgánicos de interés.

### 1. COMPUESTOS ORGÁNICOS:

Los **compuestos orgánicos** son denominados así porque son los constituyentes de la **materia orgánica** (sustancias de las que están formados los organismos vivos).

#### Propiedades generales de los compuestos orgánicos:

- Son *compuestos covalentes* (forman moléculas).
- Son poco solubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos.
- No conducen la corriente eléctrica.
- Poseen poca estabilidad térmica. Se descomponen o inflaman fácilmente al ser calentados.
- Por lo general, reaccionan lentamente.

El principal elemento en los compuestos orgánicos es el carbono. De hecho, la química orgánica es también llamada **Química del carbono**. Aparece en todos los compuestos. Estos son los elementos que usaremos en formulación orgánica:

Carbono, **C**, valencia **4**;      Hidrógeno, **H**, val. **1**;      Oxígeno, **O**, val. **2**;      Nitrógeno, **N**, val. **3**

En bastante menor proporción: Fósforo (P), azufre (S), Halógenos (F, Cl, Br, I) y algunos metales.

#### Fórmulas moleculares, desarrolladas y semidesarrolladas:

Para representar la fórmula química de un compuesto orgánico, podemos hacerlo de tres formas diferentes:

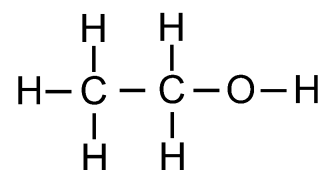
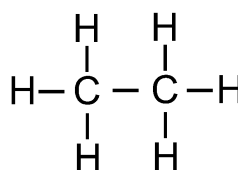
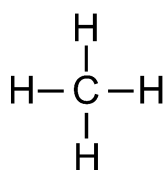
Fórmula molecular: Expresión parecida a los compuestos inorgánicos. Se indica el símbolo de cada elemento y el número de átomos de cada uno.

Ej: CH<sub>4</sub>

C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>

C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O

Fórmula desarrollada: Se indican todos los enlaces entre átomos.



Fórmula semidesarrollada: Es la que más vamos a utilizar. Sólo se indican los enlaces entre átomos de carbono (normalmente sólo los enlaces dobles o triples). Los átomos de otros elementos unidos a cada carbono se ponen a continuación de éste.

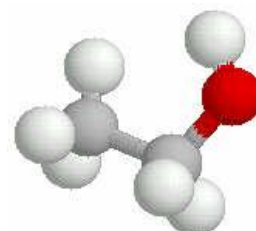
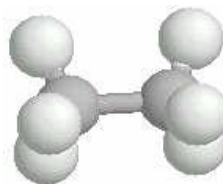
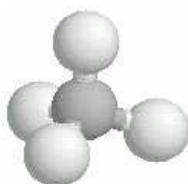
Los ejemplos anteriores:

CH<sub>4</sub>

CH<sub>3</sub> CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub>OH

Modelo en 3D



## 2. HIDROCARBUROS:

Son los compuestos orgánicos más simples. Son combinaciones de C y H.

El carbono tiene facilidad para formar cadenas largas haciendo enlaces con otros átomos de carbono. El resto de los enlaces posibles se completan con átomos de hidrógeno.

Un átomo de carbono puede unirse a otro de tres formas diferentes:

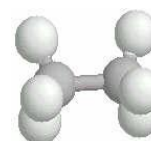
- Compartiendo un par de electrones (enlace simple, C – C )
- Compartiendo dos pares de electrones (enlace doble, C = C )
- Compartiendo tres pares de electrones (enlace triple, C ≡ C )

El resto de los enlaces los hace con átomos de hidrógeno.

Se distinguen dos tipos de hidrocarburos: *saturados* (todos los enlaces entre átomos de carbono son simples, y contiene el mayor número de átomos de hidrógeno posibles) e *insaturados* (existe al menos un doble o triple enlace entre átomos de carbono).

### 2.1 **HIDROCARBUROS SATURADOS (ALCANOS):** Todos los enlaces C - C son simples.

Se nombran atendiendo al número de átomos de carbono en la molécula, según esta lista y añadiendo la terminación **-ANO**:



1: Met-	2: Et-	3: Prop-	4: But-	5: Pent-	6: Hex-
7: Hept-	8: Oct-	9: Non-	10: Dec-	11: Undec-	12: Dodec-

Ejemplos: CH<sub>4</sub>: Metano, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>: Etano, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>: propano, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>: butano (en general: C<sub>n</sub> H<sub>2n+2</sub>)

En fórmula semidesarrollada:

Metano:	CH <sub>4</sub>
Etano:	CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>
Propano:	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Butano:	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>

*Ejercicio: Escribe las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes hidrocarburos, hasta el decano. ¿Por qué en los extremos es siempre CH<sub>3</sub> y en los carbonos intermedios es CH<sub>2</sub>?*

**2.1.1. Radicales:** Se forman cuando el átomo final de una cadena no forma sus cuatro enlaces, quedando con un electrón sin enlazar. Por ejemplo:

- CH<sub>3</sub>
- CH<sub>2</sub> CH<sub>3</sub>

Esta característica hace que sean muy reactivos, y tiendan a unirse a otras cadenas de carbono, sustituyendo a un hidrógeno.

Nomenclatura: Igual que los alcanos, pero para diferenciarlos, la terminación es **-il** (o **-ilo**):

- CH <sub>3</sub>	metil
- CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	etil
- CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	propil
- CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	butil

También pueden actuar como radicales átomos de elementos halógenos (grupo 17: F, Cl, Br, I, con valencia 1). Dan lugar a compuestos denominados haluros.

### ¿Cómo se formula y nombra un hidrocarburo que contiene radicales?

Los radicales se “enganchan” a través del “enlace libre” que poseen a cualquier átomo de carbono de la cadena, sustituyendo a un átomo de hidrógeno (habrá un H menos en el C al que se una).

En la fórmula, estos radicales pueden escribirse por fuera de la cadena, o en la misma línea, entre paréntesis a continuación del átomo de C al que se haya unido.

Ejemplo: A una molécula de butano unimos un radical metil en uno de los carbonos interiores



A la hora de dar un nombre al compuesto, hay que comenzar localizando en qué carbono está unido el radical. Para ello vamos numerando los átomos de carbono de la cadena principal (sólo esos), comenzando por el extremo más cercano al radical. El número del carbono al que esté conectado el radical será su localizador.

Nombramos en primer lugar el radical indicando antes el localizador, y a continuación el nombre de la cadena principal.

En el ejemplo anterior.  $\overset{1}{\text{CH}_3} \overset{2}{\text{CH}} (\text{CH}_3) \overset{3}{\text{CH}_2} \overset{4}{\text{CH}_3}$

Cadena principal: butano.

Radical: metil, conectado al carbono 2

Nombre: 2-metilbutano

Otros ejemplos:  $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{CH} (\text{CH}_3) \text{CH}_3$

2-metilpentano

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{Cl}$

1-cloropropano

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH} (\text{CH}_2 \text{CH}_3) \text{CH}_2 \text{CH}_3$

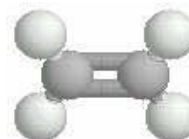
3-etilpentano

## 2.2 ALQUENOS (HIDROCARBUROS INSATURADOS):

Poseen al menos un doble enlace entre átomos de Carbono



Hay que tener en cuenta que, al tener ya dos enlaces ocupados, cada átomo de carbono se va a rodear de un átomo de hidrógeno menos que lo habitual.  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$



La terminación que les corresponde es **-eno**. (eteno, propeno, buteno)

A la hora de nombrar, hay que asignarle localizadores a los carbonos donde están los dobles enlaces (de forma que sean los menores posibles). Ejemplos:

$\text{CH}_3 \text{CH} = \text{CH} \text{CH}_2 \text{CH}_3$ . pent-2-eno (doble enlace entre los carbonos 2 y 3. Se dice el menor número)

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH} = \text{CH}_2$ . but-1-eno

Si en el compuesto existen radicales, la cadena principal será aquella que contenga los dobles enlaces, sea o no la más larga. Los radicales se nombran de la misma manera que hemos visto en los alcanos.

## 2.3 ALQUINOS (HIDROCARBUROS INSATURADOS):

Poseen al menos un triple enlace entre átomos de carbono



La terminación que les corresponde es **-ino**.

Las reglas que se siguen a la hora de nombrar y formular son las mismas que para los dobles enlaces.

Ejemplos:

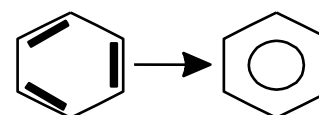
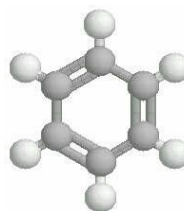
$\text{CH} \equiv \text{C} \text{CH}_2 \text{CH}_3$ . Se nombra but-1-ino

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{C} \equiv \text{C} \text{CH}_3$ . Se nombra pent-2-ino

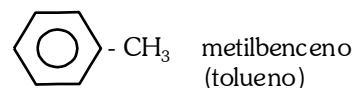
## 3. EL BENCENO Y SUS DERIVADOS:

El benceno es un caso particular de hidrocarburo cíclico, en el que sus extremos se unen. Posee tres enlaces dobles alternados. Sería el ciclohexa-1,3,5-trieno, pero siempre se utiliza su nombre propio, benceno.

Cada Carbono está unido a un átomo de Hidrógeno, por lo que el benceno podrá incluir un radical en cada vértice. El benceno también puede unirse a otras cadenas de carbono, actuando como radical. Se nombra entonces *fenil*.

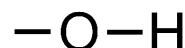


Como posee un átomo de hidrógeno unido a cada carbono, puede unirse un radical a cada vértice del hexágono. Se nombran normalmente, colocándoles los menores localizadores posibles, y nombrándolos por orden alfabético.



## 4. GRUPOS FUNCIONALES CON OXÍGENO

**4.1 ALCOHOLES:** Poseen al menos un grupo **-OH** en la molécula (grupo alcohol).




A la hora de nombrar, se le coloca un localizador, de forma que sea el menor posible, independientemente de cómo estén los radicales.

Se nombran haciendo terminar en **-ol** el nombre del hidrocarburo. Delante se ponen los localizadores.

Ejemplos:  $CH_3 CH_2 OH$  Etanol (alcohol etílico)  
 $CH_2OH CH_2 CH_3$  propan-1-ol  
 $CH_3 CH OH CH_2 CH_3$  butan-2-ol

Algunos alcoholes de interés (algunos con varios grupos OH)

  $CH_2 OH CH OH CH_2 OH$  propano-1,2,3-triol (glicol o glicerina)  
 $- OH$  fenol  
 $CH_2 OH CH_2 OH$  etano-1,2-diol (etilenglicol, usado como anticongelante)

**Propiedades:**

Compuestos polares. Los alcoholes de cadena corta (menos de 4 átomos de C) son líquidos solubles en agua. Hasta 11 átomos de C son líquidos insolubles. A partir de ahí son sólidos

*Si en algún compuesto el grupo alcohol no es el grupo principal, se nombrará como radical (hidroxi-)*

**4.2 ÉTERES:** Constituidos por un átomo de oxígeno al que se unen dos radicales.

**R-O-R'** Para nombrarlos, se nombran los radicales por orden alfabético, seguidos de la palabra **éter**.  
(Otra forma de nombrarlos: se nombran las cadenas, separadas por **-oxi-**)

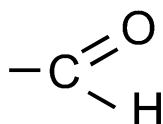
Ejemplos:  $CH_3 O CH_2 CH_3$  etilmetiléter  
 $CH_3 O CH_3$  dimetiléter  
 $CH_3 CH_2 O CH_2 CH_3$  dietiléter (éter dietílico) (uso como anestésico)

**Propiedades:**


Compuestos apolares o poco polares. La mayoría son líquidos volátiles y altamente inflamables. Usados como disolventes, refrigerantes...

*Si en algún compuesto el grupo éter no es el grupo principal, se nombrará como radical (metoxi-, etoxi-...)*

**4.3 ALDEHÍDOS:** Cadenas con un átomo de oxígeno unido mediante doble enlace a un átomo de carbono (grupo carbonilo) de un extremo de la cadena. La estructura de ese extremo será **-CHO**.



A la hora de nombrar, se busca la cadena principal como si fuera un hidrocarburo normal, pero *comenzando siempre por el grupo aldehído*. Se hace terminar el nombre de la cadena en **-al**.

Ejemplos:  $HCHO$  Metanal (formaldehído)   $-CHO$  Benzaldehído  
 $CH_3 CHO$  Etanal  
 $CH_3 CH_2 CHO$  Propanal  
 $CH_2 OH CHO$  2,3,4,5,6-pentahidroxihexanal (glucosa)

*Si en algún compuesto el grupo aldehído no es el grupo principal, se nombrará como radical (formil-)*

**4.4 CETONAS:** Cadenas con un átomo de oxígeno unido con doble enlace a un átomo de carbono que no esté en los extremos. El grupo funcional tendrá la forma **-CO-**.



Para nombrar, hay que indicar localizadores para los grupos carbonilo que haya en la cadena (como siempre, de forma que sean los menores posibles). Se hace terminar el nombre de la cadena en **-ona**.

Ejemplos:  $CH_3 CO CH_3$  Propanona (acetona)  
 $CH_3 CH_2 CO CH_3$  Butanona (butan-2-ona)  
 $CH_3 CH_2 CH_2 CO CH_3$  Pentan-2-ona

**Propiedades de aldehídos y cetonas:**

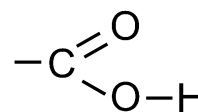
Compuestos polares, muy reactivos. Los de cadena corta son líquidos. El metanal es usado como germicida (constituyente mayoritario del formol). La acetona es un buen disolvente.

Los azúcares (hidratos de carbono) están compuestos por aldehídos y cetonas con grupos alcohol como radicales.

*Si en algún compuesto el grupo cetona no es el grupo principal, se nombrará como radical (oxo-)*

**4.5 ÁCIDOS CARBOXÍLICOS:** Cadenas en las que, en un extremo, aparece un grupo ácido (carboxilo, -COOH.)

Se numera la cadena comenzando por el grupo ácido. La forma de nombrarlo es la siguiente: **Ácido** (cadena) + **oico**



Ejemplos:

H COOH	ácido metanoico (ácido fórmico)
CH <sub>3</sub> COOH	ácido etanoico (ácido acético)
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH	ácido butanoico (ácido butírico)

Otros ácidos de interés:

HOOC CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH	ácido butanodioico
 -COOH	ácido benzoico

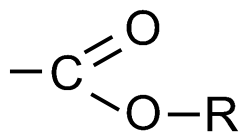
CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> CH=CH (CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> COOH	ácido oleico (aceite de oliva)
CH <sub>3</sub> CH OH COOH	ácido 2-hidroxiopropanoico (ácido láctico)

**Propiedades:**

Carácter ácido (más débiles que los ácidos inorgánicos).  
Compuestos polares.  
Líquidos solubles, de olor fuerte, los de baja masa molecular.  
Los ácidos de cadena larga son insolubles, de aspecto oleoso.

*Si en algún compuesto el grupo ácido no es el grupo principal, se nombrará como radical (carboxi-)*

**4.6 ÉSTERES:** Proviene de ácidos, en los que se ha sustituido el hidrógeno final por un radical. Así, por ejemplo, del ácido etanoico, sustituyendo H por un radical *metil*.



Para nombrar estos compuestos, se comienza por la cadena procedente del ácido, de la siguiente forma:  
(cadena)- **ato de** (radical)-**ilo**

Ejemplo:	CH <sub>3</sub> COO CH <sub>3</sub>	etanoato de metilo
	H COO CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	metanoato de etilo
	CH <sub>3</sub> COO CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	etanoato de etilo

**Propiedades:**

Líquidos incoloros, de olor agradable. Los aromas de frutas se deben a ésteres de este tipo. Los de mayor masa molecular son grasas sólidas.  
Los triglicéridos son ésteres en los que el alcohol es la glicerina. Son los principales constituyentes de los aceites (oliva, girasol, palma...).

Los ésteres se obtienen mediante la reacción entre un ácido orgánico y un alcohol, produciéndose el éster y agua.

**5. GRUPOS FUNCIONALES CON NITRÓGENO**

**5.1 AMINAS:** Proviene del amoníaco (NH<sub>3</sub>), sustituyendo uno o más hidrógenos por radicales.

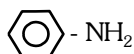


Para nombrarlas, se nombran en primer lugar los radicales por orden alfabético, terminando con la palabra **amina**.

Según el número de radicales que se unan al nitrógeno, hablaremos de amina primaria (1 radical), amina secundaria (2 radicales), amina terciaria (3 radicales).

*Si en algún compuesto el grupo amina no es el grupo principal, se nombrará como radical (amino-)*

Ejemplos:	CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>	metilamina
	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> NH CH <sub>3</sub>	etilmetilamina
	CH <sub>3</sub> NH CH <sub>3</sub>	dimetilamina

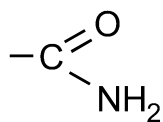


fenilamina (anilina)

**Propiedades:**

Compuestos ligeramente polares. Gases, líquidos o sólidos, según su masa molecular.  
Usos: fabricación de colorantes, detergentes.

**5.2 AMIDAS:** Estos compuestos poseen en un extremo de la cadena un grupo funcional formado por un átomo de oxígeno unido al C mediante doble enlace, y un grupo amina (- NH<sub>2</sub>). El grupo resultante es - CONH<sub>2</sub>.



Nomenclatura. Se nombra la cadena (incluyendo radicales), haciéndola terminar en **amida**.

H CONH<sub>2</sub> metanamida

CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> CH<sub>2</sub> CONH<sub>2</sub> butanamida

 - CONH<sub>2</sub> benzamida

**Propiedades:**

Compuestos sólidos a T. ambiente, excepto la metanamida (líquida).

El nylon es un tipo de poliamida, usada en la industria textil.

**5.3 NITRILOS:** Poseen un átomo de nitrógeno unido mediante triple enlace a un extremo de la cadena. (grupo ciano) - C N



Se nombran haciendo terminar en **nitrilo** el nombre de la cadena.

Ejemplos: H CN metanonitrilo (ácido cianhídrico)

CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> CH<sub>2</sub> CN butanonitrilo

 - CN benzonitrilo

Si en algún compuesto el grupo -C≡N no es el grupo principal, se nombrará como radical (ciano-)

**RESUMEN DE TERMINACIONES Y PREFIJOS. Orden de preferencia**

Nombre	Grupo	Sufijo como grupo principal	Prefijo como grupo secundario
1. Ácidos	- COOH	-oico	carboxi-
2. Ésteres	- COO -	-oato de -	-anoiloxi- (Ej: CH <sub>3</sub> COO- : etanoiloxi)
3. Amidas	- CONH <sub>2</sub>	-amida	carbamoíl-
4. Nitrilos	- CN	-nitrilo	ciano-
5. Aldehídos	- CHO	-al	formil-
6. Cetonas	- CO -	-ona	oxo-
7. Alcoholes	- OH	-ol	hidroxi-
8. Aminas	- NH <sub>2</sub>	-amina	amino-; aza-
9. Éteres	- O -	-éter	-oxi (metoxi, etoxi, etc...)
10. = y ≡		- eno , -ino	-enil , -inil
11. Halógenos	-Cl, -Br, etc	...uro de ...ilo	-cloro, -bromo, -yodo, etc

---

## EJERCICIOS DE FORMULACIÓN ORGÁNICA.

1. Formular o nombrar, según corresponda, los siguientes compuestos.

**a)** Propano

Octano

3-metilhexano

2-cloropentano

butano

metilbutano

**b)** but-2-eno

propeno

but-1-eno

pent-1-ino

pent-2-ino

**c)** butiletiléter

dietiléter

etilmetiléter

dimetiléter

**d)** propan-1-ol

butan-2-ol

pentan-3-ol

hexan-3-ol

propan-2-ol

**e)** propanal

butanona

pentanal

metanal

pentan-2-ona

pentan-3-ona

propanona

**f)** ácido propanoico

ácido etanoico

ácido butanoico

ácido pentanoico

ácido benzoico

ácido metanoico

**g)** metanoato de metilo

propanoato de etilo

etanoato de etilo

butanoato de propilo

propanoato de metilo

propanoato de butilo

etanoato de fenilo

**h)** trimetilamina

fenilamina

etildimetilamina

etilmetilpropilamina

difenilamina

**i)** propanamida

butanamida

hexanamida

pentanamida

metanamida

benzamida

**j)** benzonitrilo

etanonitrilo

propanonitrilo

heptanonitrilo

metanonitrilo

---

**k)**

$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_6 \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{10} \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{CH} (\text{CH}_3) \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH} \text{Cl} \text{CH}_3$

$\text{CH}_2 \text{I} \text{CH}_2 \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{Cl}$

**l)**

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{CH}=\text{CH} \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{C} \equiv \text{C} \text{CH} \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{CH}=\text{CH}_2$

$\text{CH}_2=\text{CH} \text{CH}_2 \text{CH}_3$

**m)**

$\text{CH}_3 \text{O} \text{CH}_2 \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{CHOH} \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CHOH} \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{O} \text{CH}_3$

**n)**

$\text{H} \text{CHO}$

$\text{CH}_3 \text{CHO}$

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{CO} \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{CO} \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CHO}$

**ñ)**

$\text{CH}_3 \text{COO} \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{COO} \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{COOH}$

$\text{CH}_3 \text{COOH}$

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{COOH}$

**o)**

$\text{CH}_3 \text{NH} \text{CH}_2 \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{NH}_2$

$\text{CH}_3 \text{NH} \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{CONH}_2$

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CN}$

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CONH}_2$

$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{CN}$

---

## 6. EL PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS.

El petróleo es una mezcla de hidrocarburos que procede de la descomposición anaerobia (en ausencia de aire) del plancton acumulado durante millones de años en el fondo de mares y lagos. Es un proceso muy lento, de millones de años, con lo que sólo puede extraerse de yacimientos fósiles.

Es una sustancia oleosa de color variable, desde el ámbar hasta el negro. Su composición es variable. Contiene entre un 90 y un 95% de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos (gas natural).

Usos: Obtención de energía (90%). Fabricación de plásticos, aceites, fertilizantes, medicamentos, pinturas, colorantes, fibras textiles, explosivos, disolventes...

Los diferentes hidrocarburos se separan por destilación fraccionada, separando en una torre de fraccionamiento las sustancias según su punto de ebullición. Se obtienen así gases, gasolinas, queroseno, gasoil, aceites lubricantes, asfaltos...

Las gasolinas (compuestas en su mayor parte por octano y heptano) se obtiene mediante *cracking*, rotura de cadenas más largas por calentamiento a presión (500 °C y 12 atm) y posterior refinado.

Es importante que la gasolina se inflame cuando se produzca la chispa en el motor, pero que no explote espontáneamente (detonación). A mayor proporción de octanos, menor peligro hay de detonación.

El índice de octanos indica el porcentaje de octano presente en la gasolina. Este porcentaje se aumenta mediante el uso de catalizadores de plomo, con el inconveniente de que introduce plomo en la gasolina (muy contaminante, y que degrada los catalizadores del tubo de escape). Las actuales gasolinas sin plomo incluyen diversos alcoholes como antidetonantes.



**Plásticos:** Sustancias sólidas a temperatura ambiente, que mantienen su forma tras ser moldeadas a alta temperatura. Los primeros plásticos artificiales fueron obtenidos a finales del s. XIX (celofán, rayón, celuloide, ebonita).

En el s. XX, se obtienen gran cantidad de plásticos por polimerización (formación de cadenas largas al unir moléculas más pequeñas). Por ejemplo:

Baquelita (polimerizando fenol + metanal)

PVC (polimerizando cloruro de vinilo)

Polietileno (polimerizando etileno)

nylon (poliamida)

plexiglás y metacrilatos

Poliéster

Tienen múltiples usos, pero son difícilmente reciclables y, salvo excepciones, no son biodegradables. Además, al quemarlos, desprenden gases contaminantes.

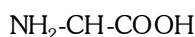
## 7. OTROS COMPUESTOS ORGÁNICOS DE INTERÉS.

Son muchos los compuestos orgánicos que aparecen en la vida cotidiana. Sólo destacamos aquí los nombres de algunos.

**Proteínas:** Formados por largas cadenas de aminoácidos (moléculas con grupos amino y carboxilo).

Funciones: Constituyentes ("ladrillos") de las células.

Enzimas (control de diversas reacciones digestivas y del metabolismo)



|

R



**Grasas (lípidos):** Ácidos grasos de cadena larga y los ésteres de estos ácidos.

Son insolubles en agua, y suelen ser menos densos que ésta. En el organismo, forman la membrana de las células y suponen una reserva de energía.

Vegetales → Aceites: Oliva (ácido oleico), girasol (ácido esteárico), palma, coco... Se encuentran en la naturaleza combinados con glicerina, formando ésteres llamados **triglicéridos**.

Animales → Entre estas está el colesterol. En parte es producido por nuestro organismo, pero también está presente en carnes, huevos, mantequilla... Necesitamos cierta cantidad en nuestra dieta, pero un exceso puede producir problemas cardiovasculares.

LDL: Llamado "colesterol malo". Un exceso en el organismo puede producir taponamiento de las arterias.

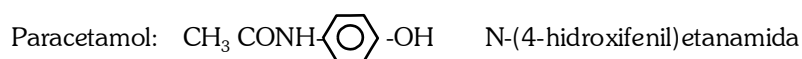
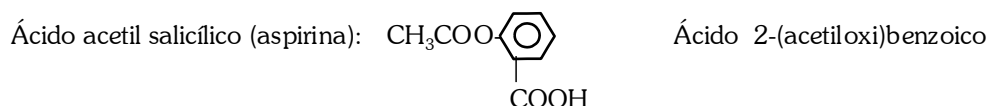
HDL: Llamado "colesterol bueno". Disminuye la acumulación de LDL en las arterias, pero un exceso también puede ser perjudicial.

**Hidratos de carbono** (azúcares): Formados por aldehidos y cetonas con radicales -hidroxi. Constituyen la fuente de energía de los organismos vivos. Ej: almidón, sacarosa, glucosa, fructosa, lactosa...

Azúcares Sencillos (monosacáridos): glucosa, fructosa

Complejos (Polisacáridos): almidón, fibra

**Medicamentos:** Gran parte de las sustancias usadas como principios activos en los medicamentos son compuestos orgánicos, o sales de estos compuestos. Algunos de los más conocidos son:



## 8. ALGUNAS REACCIONES DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS.

### 8.1. Oxidación - combustión.

Los compuestos orgánicos, en general, reaccionan con el oxígeno rápidamente, dando lugar a una combustión (siempre que se aporte la energía de activación necesaria) y desprendiéndose gran cantidad de energía.

Si el compuesto orgánico está formado sólo por C, H y O, los productos de la reacción serán  $\text{CO}_2$  y agua.

Ejemplo: combustión del etanol:  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$

Combustión del butano:  $\text{C}_4\text{H}_{10} + 13/2 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 5 \text{H}_2\text{O}$

Si en el compuesto tenemos, además, otros elementos, como N, S, P, se formarán además anhídridos de estos elementos, que suelen ser bastante tóxicos y contaminantes.

En algunos casos, como en los alcoholes, se puede producir una oxidación lenta, favorecida por la acción de ciertos microorganismos. Es el caso de la transformación del etanol en ácido acético (etanoico), lo que transforma el vino en vinagre

$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$$

### 8.2. Polimerización:

La polimerización consiste en la formación de largas cadenas (polímeros) mediante la unión de moléculas más pequeñas (monómeros).

Se obtienen mediante dos procedimientos:

- Adición: El polímero se forma por unión de monómeros, sin aparición de productos secundarios.

Ejemplo: polietileno, PVC

- Condensación: La formación del polímero da lugar a productos secundarios (agua, alcohol, amoniaco...)

Existen polímeros naturales (almidón, celulosa, caucho, proteínas) y artificiales (plásticos)