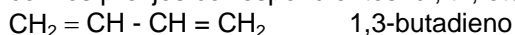


c) La fórmula general de los alquenos es: C_nH_{2n} .

d) En el caso de que el hidrocarburo posea más de un doble enlace (polienos) debe indicarse con los prefijos correspondientes: di, tri, etc.

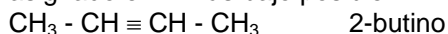


2.2. Alquinos.

a) Se nombran sustituyendo la terminación ano de los hidrocarburos saturados por la terminación ino, que indica el triple enlace.



b) La cadena se numera de modo que los carbonos localizadores del triple enlace tengan asignado el n^o más bajo posible.

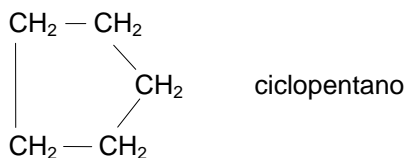


c) La fórmula general de los alquinos es: C_nH_{2n-2} .

3. CICLOALCANOS.

Son hidrocarburos saturados de cadena cerrada.

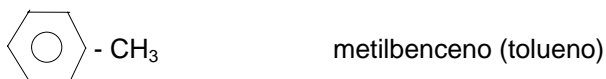
Se nombran anteponiendo el prefijo ciclo:



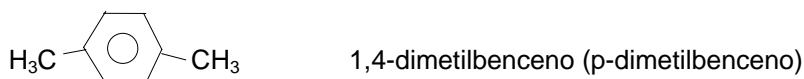
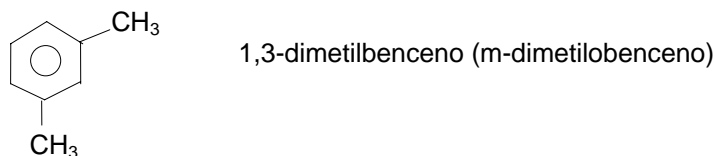
La fórmula general de los cicloalcanos es: C_nH_{2n} .

4. HIDROCARBUROS AROMÁTICOS

a) Se nombran como derivados del benceno, C_6H_6 :

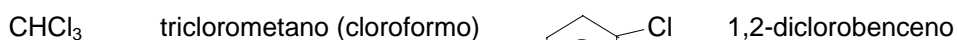
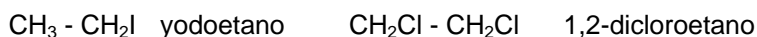


b) Si hay más de un sustituyente se indican sus posiciones mediante números o prefijos:



5. DERIVADOS HALOGENADOS.

Se nombran como derivados de los hidrocarburos indicando la posición del halógeno:

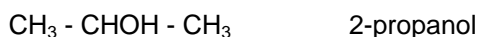
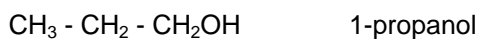


6. FUNCIONES OXIGENADAS.

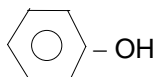
6.1. Alcoholes.

Están definidos por el grupo funcional $-\text{OH}$. En su nomenclatura se agrega la terminación $-\text{ol}$ al hidrocarburo de referencia, indicando, cuando sea preciso, la posición del grupo $-\text{OH}$ por medio de localizadores.

Se conservan algunos nombres vulgares que están muy arraigados.



Cuando el grupo $-\text{OH}$ va unido al anillo de benceno el compuesto se denomina fenol:



6.2. Éteres.

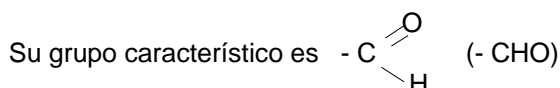
Su grupo característico es el $-\text{O}-$ intercalado en una cadena de hidrocarburo.

Se nombra añadiendo a los nombres de los dos radicales que los constituyen la palabra éter.

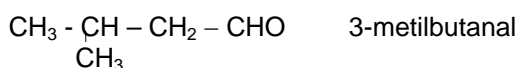
También se emplea la palabra oxi intercalada entre los nombres de los dos hidrocarburos.



6.3. Aldehídos.



En su nomenclatura se agrega la terminación $-\text{al}$ al hidrocarburo de referencia.



6.4. Cetonas.



Están caracterizadas por el grupo $-\text{C}-$ ($-\text{CO}-$)

En su nomenclatura pueden seguirse dos métodos:

a) dándole la terminación ona al hidrocarburo de referencia.

b) nombrando los radicales que van unidos al grupo carbonilo y a continuación la palabra cetona.

$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$ propanona o dimetilcetona (acetona)

$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ butanona o etilmetilcetona

$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 2-pentanona

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 3-pentanona

6.5. Ácidos carboxílicos.

Su grupo característico es $-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{OH} \end{array}$ ($-\text{COOH}$)


En su nomenclatura se agrega la terminación oico al hidrocarburo de referencia.

HCOOH ácido metanoico (ác. fórmico)

$\text{CH}_3 - \text{COOH}$ ácido etanoico (ác. acético)

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ ácido propanoico

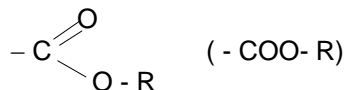
$\text{HOOC} - \text{COOH}$ ácido etanodioico (ác. oxálico)

 COOH ácido benzoico

$\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ ácido 3-hidroxibutanoico


6.6. Ésteres.

Son derivados de la sustitución del H del grupo carboxílico por un radical. es decir por una cadena hidrocarbonada



Se nombran como si fuesen sales de alquilo o arilo.

$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ etanoato (acetato) de etilo

 $\text{COO} - \text{CH}_3$ benzoato de metilo

$\text{HCOO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ metanoato (formiato) de etilo

7. FUNCIONES NITROGENADAS.


7.1. Aminas.

Son derivados del amoníaco, por sustitución de uno o más hidrógenos por radicales.
Se nombran posponiendo el término amina al radical.

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ etilamina (amina primaria)

$\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$ dimetilamina (amina secundaria)

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{N} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ trimetilamina (amina terciaria)

 NH_2 fenilamina (anilina)

7.2. Nitrilos.

Son los cianuros orgánicos.
Se nombran agregando al nombre del hidrocarburo del que proceden la terminación nitrilo.

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

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{N} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 3-metilbutanonitrilo

7.3. Amidas.

Se consideran procedentes de la sustitución del $-\text{OH}$ del ácido carboxílico por el grupo amino.
Se nombran sustituyendo la terminación -oico del ácido por la de amida.

$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{CH}_3 - \text{C} \\ \backslash \\ \text{NH}_2 \end{array}$ etanamida (acetamida)

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

HCONH_2 metanamida (formamida)

$\text{H}_2\text{N} - \text{CO} - \text{NH}_2$ carbodiamida (urea)

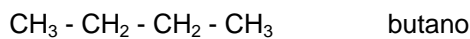
Escribe una posible fórmula para los siguientes compuestos:

- | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| a) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ | b) CH_4O | c) $\text{C}_2\text{H}_3\text{N}$ |
| d) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ | e) C_6H_{12} | f) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ |

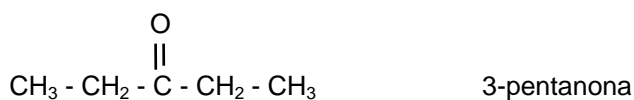
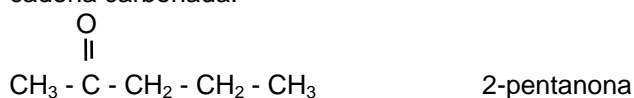
TIPOS DE ISOMERÍA

1.- Plana.

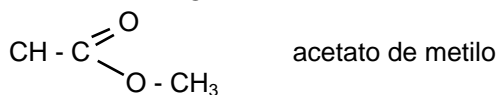
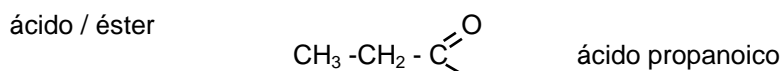
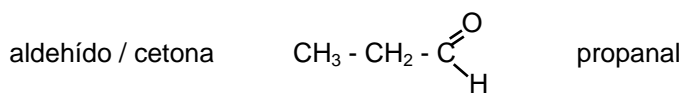
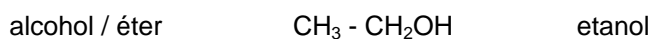
1.1. de cadena: mismo grupo funcional, pero diferente estructura de la cadena (lineal, ramificada).



1.2. de posición: mismo grupo funcional colocado en posición diferente en la misma cadena carbonada.

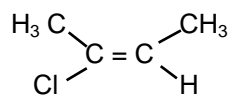


1.3. de función: distintos grupos funcionales.

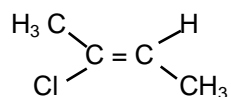


2. Estéreo isomería.

2.1. geométrica: no hay libre rotación en torno a un doble enlace. Se requiere que los dos grupos unidos a cada carbono del doble enlace sean diferentes entre sí.



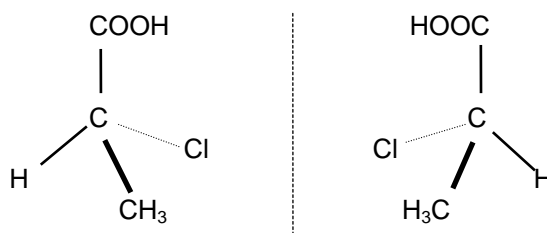
cis-2-cloro-2-buteno



trans-2-cloro-2-buteno

2.2. óptica: relacionada con la presencia de carbonos "asimétricos" en una molécula. Poseen las mismas propiedades físicas y químicas, diferenciándose únicamente en el distinto comportamiento frente a la luz polarizada. Los isómeros ópticos (enantiómeros) son imágenes especulares.

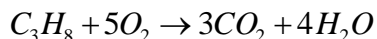
ácido 2-cloropropanoico



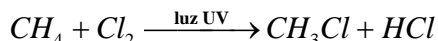
REACCIONES QUÍMICAS MÁS IMPORTANTES

1. Alcanos (h. saturados)

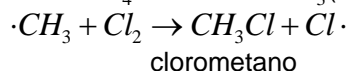
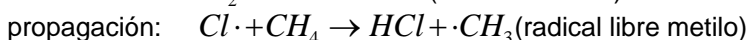
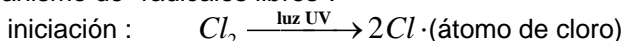
Oxidación (calor de combustión):



Halogenación fotoquímica



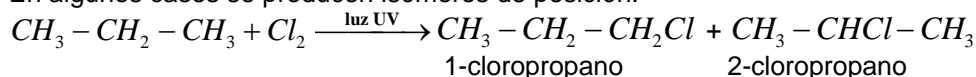
Mecanismo de "radicales libres":



F: reacción violenta

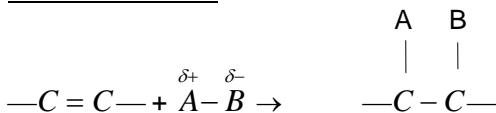
I: demasiado inerte

En algunos casos se producen isómeros de posición:

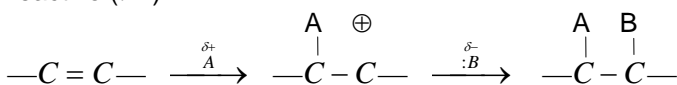


2. Alquenos y alquinos (h. insaturados)

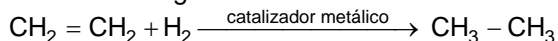
Adición electrófila



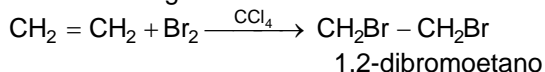
Los electrones del enlace π atraen al extremo electrófilo del reactivo (A), a continuación el enlace π se rompe para formar un ion carbonio que reacciona con el resto nucleófilo del reactivo (B):



a) Adición de hidrógeno:

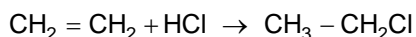


b) Adición de halógenos:

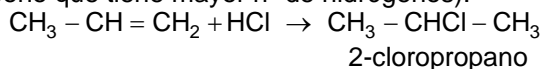


Un ensayo rápido para enlaces dobles, $C = C$, consiste en añadir gota a gota una solución roja de bromo en tetracloruro de carbono. El ensayo es positivo si se decolora inmediatamente.

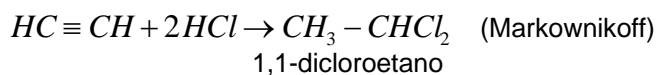
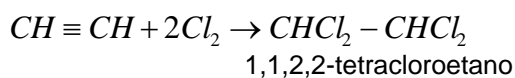
c) Adición de halogenuros de hidrógeno:



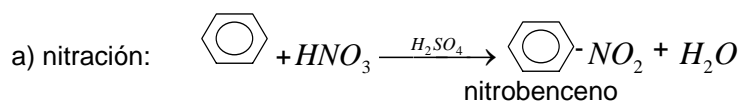
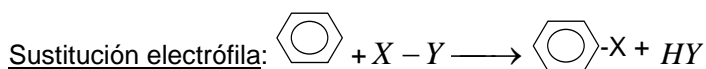
(regla de Markownikoff: en la adición de moléculas asimétricas, el hidrógeno queda unido al carbono que tiene mayor nº de hidrógenos):



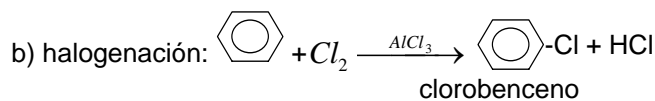
Los alquinos adicionan dos moléculas:



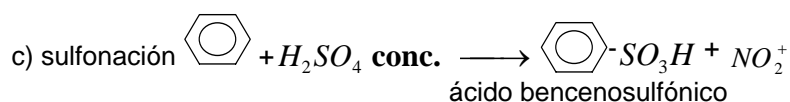
3. Aromáticos



reactivo electrófilo: NO₂⁺ (ion nitronio)



reactivo electrófilo: Cl⁺ (ion cloronio)



reactivo electrófilo: SO₃

En la nitración y sulfonación el exceso de H₂SO₄ actúa como deshidratante eliminando el H₂O que podría inactivar a los agentes electrófilos atacantes.

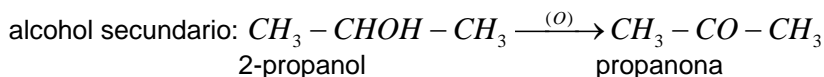
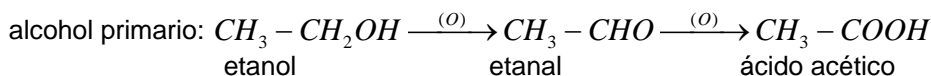
Polisustitución (efecto orientador):

a) orto y para: -OH ; -NH₂, -OCH₃ ; -CH₃ ; -Cl

b) meta: -NO₂ ; -CN ; -SO₃H ; -CHO ; -COOH ; -COOCH₃

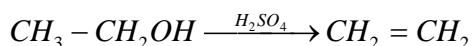
4. Alcoholes

Oxidación: $K_2Cr_2O_7$; $KMnO_4$ (en medio ácido)



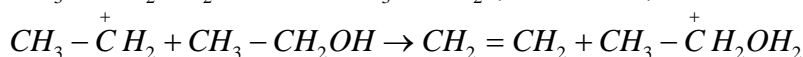
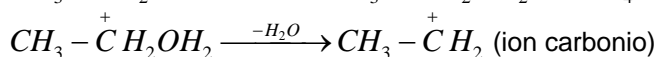
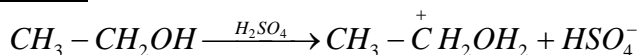
los alcoholes terciarios resisten la acción de los oxidantes.

Eliminación: Calentando a temperaturas moderadas con un catalizador ácido (H_2SO_4)



reactividad: terciario > secundario > primario

mecanismo: E1:

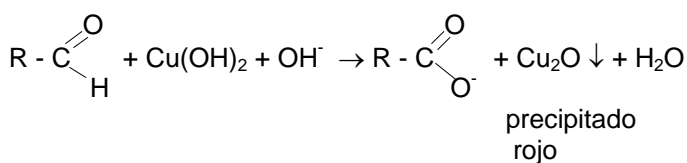


(regla de Saytzeff: el doble enlace se forma predominantemente con el carbono que tiene mayor nº de sustituyentes)

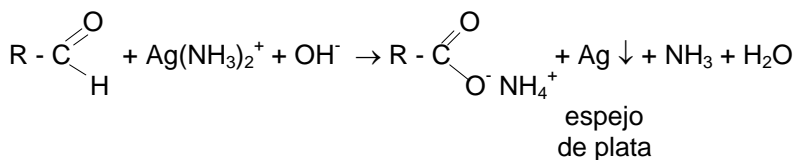
5. Aldehídos

Ensayos cualitativos:

reactivo de Fehling (complejo cúprico-tartárico)



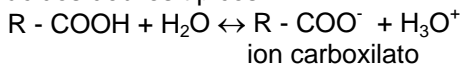
reactivo de Tollens (complejo amoniacal de plata)



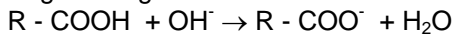
6. Ácidos carboxílicos

Acidez:

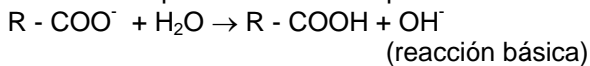
Son ácidos débiles típicos



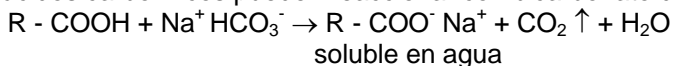
Si en lugar de agua se usa una base fuerte (OH^-) la reacción se favorece:



El ion carboxilato puede hidrolizarse parcialmente:

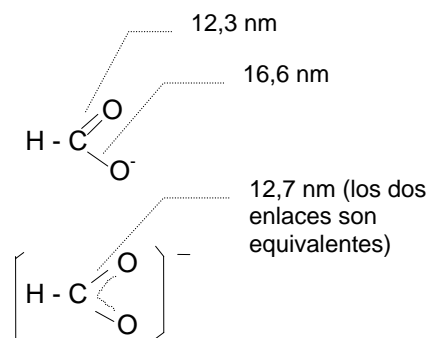


Los ácidos carboxílicos pueden reaccionar con bicarbonato de sodio (base débil):



Los ácidos carboxílicos insolubles en agua, como el benzoico, se pueden reconocer por su facilidad para disolverse en disoluciones diluidas de NaHCO_3 .

La acidez se explica por la deslocalización de carga del ion carboxilato:

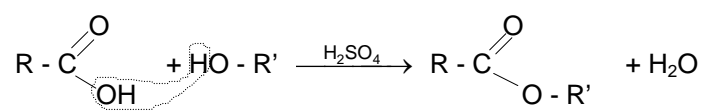


$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{RCOO}^-]}{[\text{RCOOH}]}$$

$\text{pKa} = -\log K_a$

	pKa
R - COOH	≈ 5
Ar - COOH	≈ 4,2
Ar - OH	≈ 10
HCOOH	3,75
C ₆ H ₅ - COOH	4,19
CH ₃ - COOH	4,72
CH ₂ Cl - COOH	2,85
CHCl ₂ - COOH	1,26
CCl ₃ - COOH	0,64

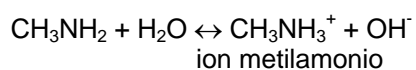
Esterificación:



7. Aminas

Basicidad:

Son bases débiles típicas:



	pKb
NH ₃	4,75
CH ₃ NH ₂	3,36
(CH ₃) ₂ NH	3,29
(CH ₃) ₃ N	4,28
C ₆ H ₅ - NH ₂	9,38
CH ₃ - CONH ₂	15

POLÍMEROS

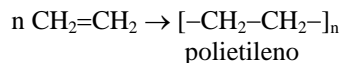
- Polímero = molécula muy grande (macromolécula), constituida por una unidad que se repite muchas veces.
- Los polímeros se pueden clasificar atendiendo a su:
 - a) procedencia
 - b) composición
 - c) propiedades físicas

(a) PROCEDENCIA	<u>naturales</u> (caucho, látex) <u>sintéticos</u> (polietileno, PVC)
(b) COMPOSICIÓN	<u>homopolímero</u> : único tipo de monómeros: [...-A-A-A-A-A-...] <u>copolímero</u> : más de una clase de monómero: [...-A-B-A-B-A-B-...] (alternante, al azar, por bloques,...)
(c) PROPIEDADES FÍSICAS	<u>plásticos</u> : (a) <u>termoplásticos</u> (se pueden moldear en caliente en repetidas ocasiones), ej: polietileno (b) <u>termoestables</u> (una vez moldeados y endurecidos, no pueden moldearse de nuevo), ej: resinas, como baquelita, araldit,... <u>fibras</u> : se pueden tejer en hilos, ej: tergal, nylon <u>elastómeros</u> : comparten la elasticidad del caucho, ej: neopreno

- Preparación de polímeros sintéticos:

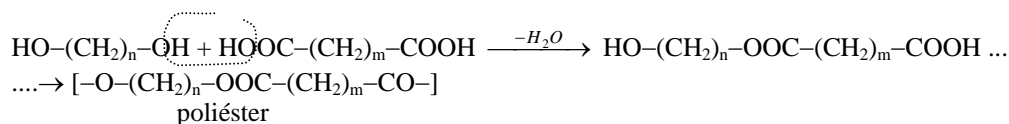
- Polimerización por adición.

Se forman por unión sucesiva de varias unidades de monómero y son el resultado de la reorganización de sus enlaces.



- Polimerización por condensación.

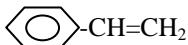
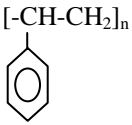
Se forman a través de una reacción en la que dos moléculas se combinan mediante la pérdida de otra molécula más pequeña, como la de agua.



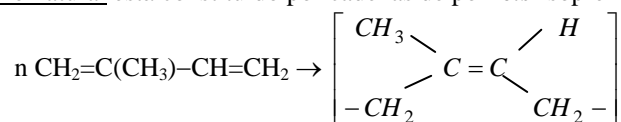
- Polímeros orgánicos:

- Poliiolefinas

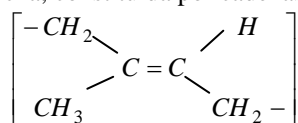
monómero	polímero
eteno $\text{CH}_2=\text{CH}_2$	polietileno $[-\text{CH}_2-\text{CH}_2-]_n$
propeno $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$	polipropileno $[-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-]_n$

vinilbenceno (estireno) 	poliestireno 
cloroeteno (cloruro de vinilo) $\text{CH}_2=\text{CHCl}$	PVC $[-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-]_n$
tetrafluoroeteno $\text{CF}_2=\text{CF}_2$	teflón $[-\text{CF}_2-\text{CF}_2-]_n$
propenitrilo (acronitrilo) $\text{CH}_2=\text{CH-CN}$	poliacronitrilo $[-\text{CH}_2-\underset{\text{CN}}{\text{CH}}-]_n$
metacrilato de metilo $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{COOCH}_3$	polimetacrilato de metilo $[-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{COOCH}_3}{\text{C}}}-]_n$

El caucho natural está constituido por cadenas de poli-*cis*-isopreno (*cis*-2-metil-1,3-butadieno):

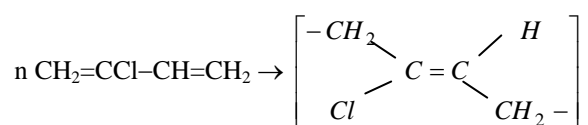


Otro polímero natural es la gutapercha, constituida por cadenas de poli-*trans*-isopreno:

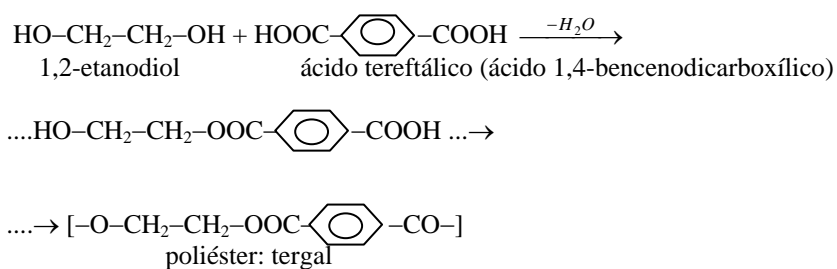


El caucho sintético, buna-S (SBR), se obtiene por copolimerización del butadieno y del estireno:

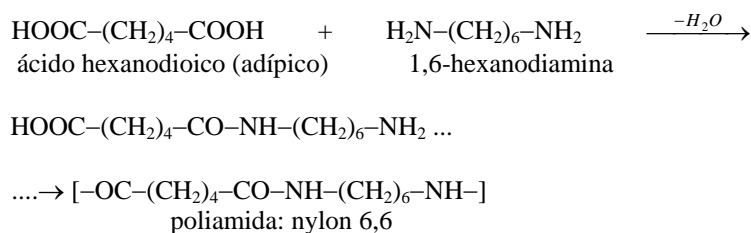
El neopreno se obtiene por polimerización del 2-cloro-1,3-butadieno (cloropreno):



➤ Poliésteres

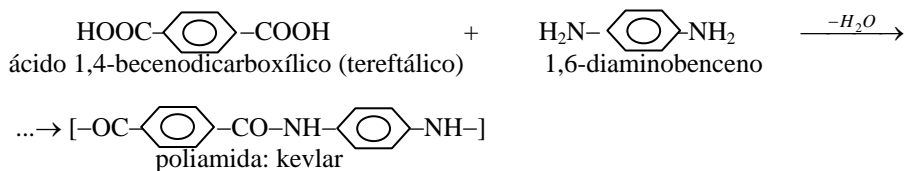


➤ Poliamidas



El primer número significa de átomos de carbono de la diamina y el segundo el número de átomos del ácido dicarboxílico.

Una fibra de poliamida de características excepcionales es el kevlar: resistencia del acero y gran estabilidad frente a temperaturas elevadas (guantes, chalecos antibala, material deportivo de alta resistencia):



□ Características de los polímeros sintéticos más comunes:

nombre	nombre comercial	siglas	propiedades	aplicaciones
polimetacrilato de metilo	plexiglás	PMMA	rígido, resistente, transparente, aspecto vítreo, estabilidad al aire libre	rótulos, iluminación, mobiliario
poliuretano	poliuretano	PU	termoestables	espumas, aislantes en construcción, calzado deportivo, barnices
poliamidas	nylon		resistencia al impacto, dureza, flexibilidad, facilidad para formar fibras, resistencia al agua y disolventes orgánicos	fibras textiles, cepillos, redes
politetrafluoroeteno	teflón	PTFE	sólido duro y flexible, aislante, excelente resistencia a los agentes químicos	juntas, material de laboratorio
resinas melamínicas	formica		termoestables, resistentes a los agentes mecánicos, fácilmente coloreables	tableros, laminados, muebles, material eléctrico
politerftalato de etileno	terfatalato de polietileno	PET		envases y botellas
polieteno	polietileno de alta densidad	HDPE	buena resistencia a agentes químicos, barato y fácil de procesar	envases, botellas, embalajes, cables, materiales de construcción bolsas, menaje, juguetes
	polietileno de baja densidad	LDPE		
policloruro de vinilo	cloruro de polivinilo	PVC	rígido	muy amplios
polipropeno	polipropileno	PP	análogas al polietileno, resiste mayores temperaturas, no se debilita por flexión	hilos y cordajes, envoltorios, automóviles
polivinilbenceno	poliestireno	PS	transparente, rígido, barato	menaje, embalaje y aislamiento (espuma)
resinas fenol-formaldehído	baquelita		termoestable, resistente a agentes mecánicos y químicos	el primer polímero comercial (1907), hoy se usa muy poco
resinas de poliéster			ligeras, buena resistencia a la intemperie	carrocerías, cascos de embarcaciones, tanques para productos químicos