

TEMA 16: HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS

Definición:

- Cadenas formadas por carbono e hidrógeno unidos mediante enlace covalente, los átomos de carbono forman cadenas abiertas
- Se suele utilizar el término como opuesto a hidrocarburos aromáticos esto es incluyen a los hidrocarburos de cadena abierta y cerrada (alocíclicos).
- Se clasifican en saturados (Alcanos) e insaturados (Alquenos y Alquinos).
- Pueden ser ramificados o no (y cíclicos o no).

CH₄	Metano
C₂H₄	Etano
C₃H₈	Propano
C₄H₁₀	Butano
C₅H₁₂	Pentano
C₆H₁₄	Hexano
C₇H₁₆	Heptano
C₈H₁₈	Octano
C₁₀H₂₂	Decano
C₁₁H₂₄	Undecano
C₁₂H₂₆	Dodecano
C₂₀H₄₂	Eicosano
C₃₀H₆₂	Tricontano
C₄₀H₈₂	Tetracontano
C₁₀₀H₂₀₂	Hectano

Alcanos (o parafinas)

Características:

- Hidrocarburos saturados
- Fórmula general es **C_nH_{2n+2}**
- Se encuentran en el gas natural (alcanos gases), en el petróleo (alcanos líquidos), en el asfalto (alcanos sólidos)
- Se nombran con el sufijo -ano
- El radical se llama con el sufijo -il (metil) CH₃·

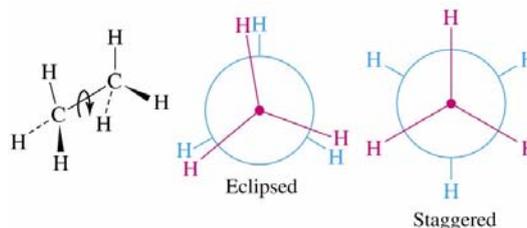
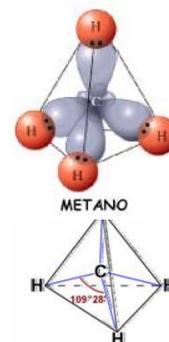
Propiedades:

a) Físicas:

- o C1-C4: gases
- o C5-C15: líquidos
- o C16 y más: sólidos
- o Son insolubles en agua, se disuelven en disolventes orgánicos (apolares)

b) Químicas:

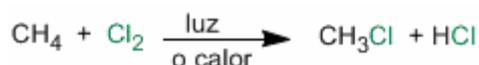
- o Son poco reactivos (los menos reactivos de los hidrocarburos y de los compuestos orgánicos).
- o Enlaces C-C (y C-H) tipo sigma, el carbono presenta hibridación sp³ (geometría tetraédrica)
- o Enlaces covalente no polares, la electronegatividad de C y H es muy parecida (X(H)=2,2; X(C)=2,55)
- o Presentan isomería conformacional
 - Alternada – es más estable, interacción mínima de los átomos
 - Eclipsada – tiene más energía, es menos estable
- o Se pueden formar radicales libres por ruptura homolítica



Reacciones

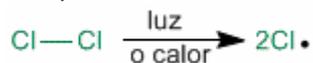
1. Halogenación (Sustitución radicalaria)

- Un alcano puede reaccionar con un halógeno mediante un mecanismo radicalario en presencia de luz UV o a altas temperaturas:



La halogenación consiste en 3 fases:

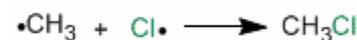
- 1) **Iniciación** – La ruptura homolítica, se obtienen radicales que son muy reactivos porque tienen un electrón desapareado



- 2) **Propagación** – el radical ataca a la molécula y se forma otro radical



- 3) **Terminación** – Desaparecen los radicales (se unen entre sí)



2. Combustión de alcanos

- A partir de determinada temperatura¹ los átomos de carbono de la molécula se combinan violentamente con el oxígeno convirtiéndose en moléculas de dióxido de carbono (CO₂) y los átomos de hidrógeno en agua líquida (H₂O).

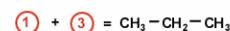
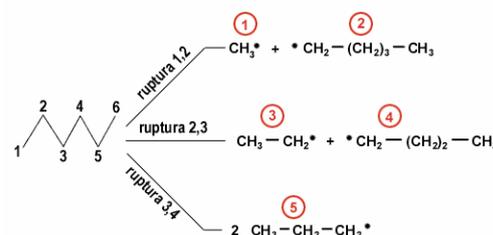
- Es una reacción exotérmica

- En la **combustión incompleta** (no hay suficiente oxígeno) se forma también monóxido de carbono (CO).



3. Craqueo (pirolisis)

- Se produce cuando se calientan alcanos a altas temperaturas en ausencia de Oxígeno. Se rompen enlaces C-C y C-H, formando radicales, que se combinan entre sí formando otros alcanos de mayor y menor número de C.



Ejemplos y aplicaciones:

El uso principal de los alcanos es como combustibles (o lubricantes en el caso de los de mayor peso molecular)

• Metano (1C)

- Gas incoloro, la parte principal del gas natural
- En la naturaleza de forma por la descomposición la celulosa
- Con el aire forma una mezcla explosiva
- Se usa para la síntesis del hidrógeno y los derivados halogenados del metano.

• Etano (2C)

- Gas combustible, se forma por la hidrogenación de eteno

• Propano (3C)

- Parte del gas natural
- Con butano se usa para llenar los cartuchos de gas.



Alquenos

Características:

- Hidrocarburos insaturados (debido a la presencia de al menos un doble enlace)
- Fórmula general **C_nH_{2n}** (“monoalquenos”)
- Se nombran como los alcanos, pero el sufijo es **-eno (eteno, propeno)**
- Más rígidos y más reactivos que los alcanos

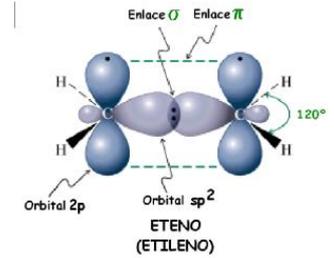
¹ Temperatura de inflamación

- Se presentan en el gas natural, en el petróleo, y en el alquitrán (dehet), se forman durante el craqueo del petróleo.
- Presentan olores irritantes
- Experimentan reacciones de adición al doble enlace C=C

Propiedades:

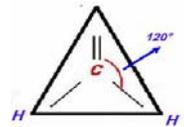
a) Físicas

- Parecidas a las de los alquenos (apolares)
- Los de pocos carbonos son gases (1-4), otros son sustancias sólidas o líquidas (5-16)
- Puntos de fusión un poco más altos que los de los alcanos



b) Químicas

- Son más reactivos que los alcanos
- Los carbonos que participan en el doble enlace presentan hibridación sp² (geometría triangular). El enlace doble se forma por un enlace tipo sigma y otro pi (menos estable)
- Presentan isomería geométrica cis /trans



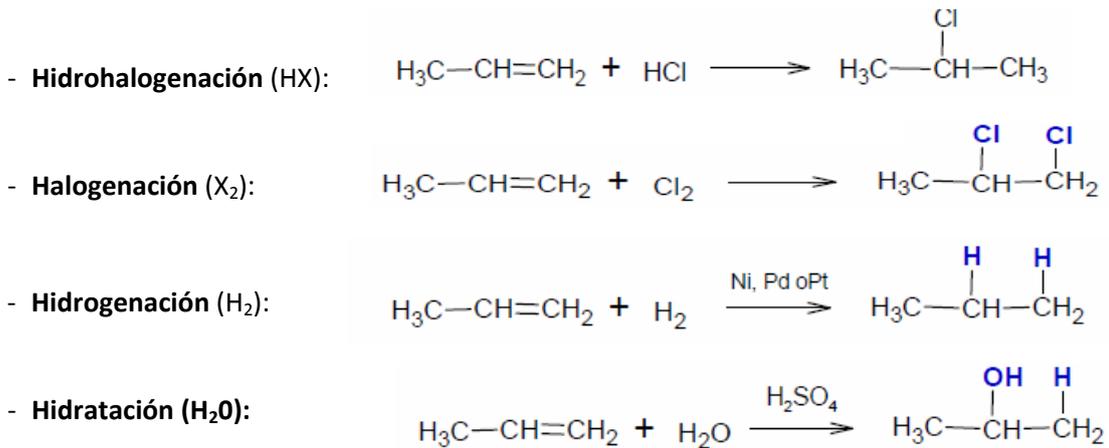
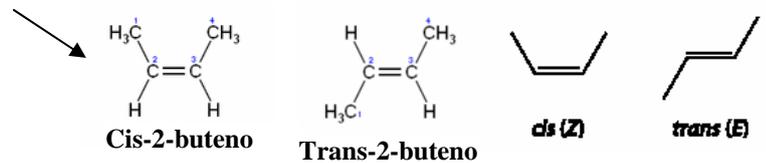
Reacciones

1. Adición

- **Adición electrófila** – es la más común

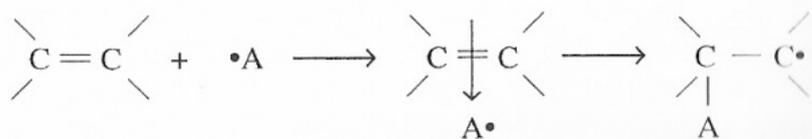
- El reactivo es electrófilo

- Se cumple la regla de Markovnikov : La parte positiva del reactivo se une al carbono que tiene más H



- **Adición radicalaria (no es tan común)**

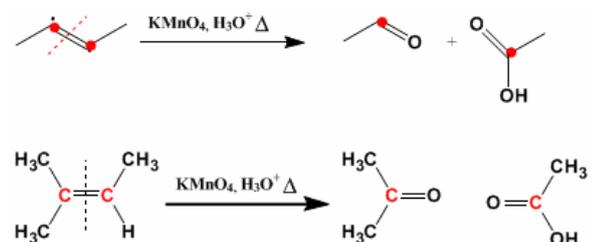
- Se necesita luz UV o peróxidos, no cumplen la regla de Markovnikov (“antiMarkonikov”)
- El reactivo suele ser HBr porque es más fácil de romper su molécula homolíticamente



2. Combustión de alquenos

3. Oxidación

- Rompiendo alquenos con permanganato de potasio en medios ácidos o básicos y calentando podemos obtener ácidos carboxílicos y aldehídos o cetonas.



4. Polimerización

- reaccionan entre sí para formar moléculas gigantes conocidas como polímeros o plásticos, de poli = muchos y Meros = partes

Ejemplos y aplicaciones:

• Eteno (etileno)

- Gas incoloro con sabor dulce, su mezcla con el aire es explosiva
- Se obtiene del petróleo
- Se usa para fabricar el polietileno (bolsas) y para la síntesis de etanol

• Propeno (propileno)

- Es un gas que se obtiene del petróleo
- Se usa para la síntesis de acetona y de polipropileno

Alcadienos

- son hidrocarburos insaturados con dos dobles enlaces
- Se nombran con el sufijo -diene
- Su fórmula general es C_nH_{2n-2}

Propiedades

Los dobles enlaces pueden ser:

- 1) **Conjugados** – los dobles enlaces separados por un enlace simple, los más estables
 $H_2C = CH - CH = CH_2$
- 2) **Aislados** – Separados por lo menos por 2 enlaces simples
 $H_2C = CH - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$
- 3) **Acumulados** – Salen de 1 carbono, muy reactivos
 $H_2C = C = CH_2$

Reacciones

Las mismas que el resto de alquenos, cabe destacar la polimerización de butadienos, que produce la síntesis del caucho sintético

Ejemplos y Aplicaciones

- **But-1,3-dieno**
 - Gas, se usa para la fabricación del caucho sintético
- **Isopreno** (2-metil -but -1,3-dieno)
 - Parte de isprenoides (terpenos, esteroides)
 - Se usa para la fabricación del caucho
- **2-cloro-1,3-butadieno = cloropreno**
 - policloropreno = neopreno
 - trajes de buceo de, aislante acústico y eléctrico

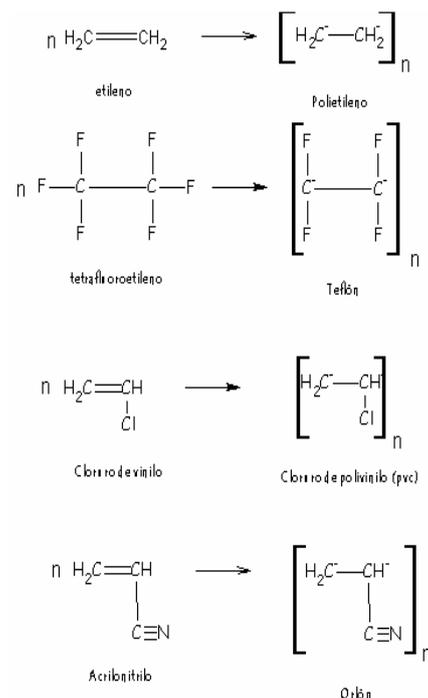
Alquinos

Características:

- Hidrocarburos insaturados con un triple enlace
- Se nombran con el sufijo -ino (etino, pentino)
- Su fórmula general es C_nH_{2n-2}

Propiedades:

- Sus propiedades son parecidas a las de los alquenos a alcanos, son bastante estables pero menos que los alcanos
- Sus temperaturas de ebullición son más altas que las de los alquenos y alcanos



- Tienen 2 enlaces pi y uno sigma
- Tienen cierto carácter ácido y pueden formar sales

Reacciones

Adición – muy parecidas a las de los alquenos (hidrohalogenación, halogenación, hidrogenación y hidratación)

Ejemplos y aplicaciones: $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$

Acetileno (etino)

- Gas incoloro, sin olor, su mezcla con el aire es explosiva
- Se utiliza para la fabricación de muchos compuestos orgánicos, como el acetaldeído, vinilcloro

Isomería:

- Compuestos distintos con la misma fórmula molecular (misma composición diferente estructura espacial).
- Cada uno de esos compuestos se denominan ISOMEROS

