

## 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).

<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>Metano</b>
<b>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub></b>	Etano
<b>C<sub>3</sub>H<sub>8</sub></b>	Propano
<b>C<sub>4</sub>H<sub>10</sub></b>	Butano
<b>C<sub>5</sub>H<sub>12</sub></b>	Pentano
<b>C<sub>6</sub>H<sub>14</sub></b>	Hexano
<b>C<sub>7</sub>H<sub>16</sub></b>	Heptano
<b>C<sub>8</sub>H<sub>18</sub></b>	Octano
<b>C<sub>10</sub>H<sub>22</sub></b>	Decano
<b>C<sub>11</sub>H<sub>24</sub></b>	Undecano
<b>C<sub>12</sub>H<sub>26</sub></b>	Dodecano
<b>C<sub>20</sub>H<sub>42</sub></b>	Eicosano
<b>C<sub>30</sub>H<sub>62</sub></b>	Tricontano
<b>C<sub>40</sub>H<sub>82</sub></b>	Tetracontano
<b>C<sub>100</sub>H<sub>202</sub></b>	Hectano

### Alcanos (o parafinas)

#### Características:

- Hidrocarburos saturados
- Fórmula general es **C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>**
- 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) CH<sub>3</sub>·

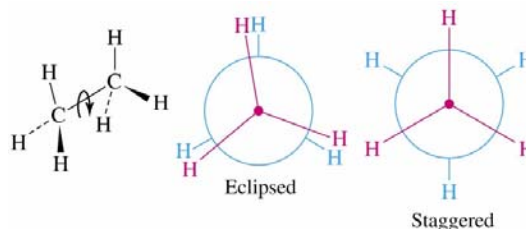
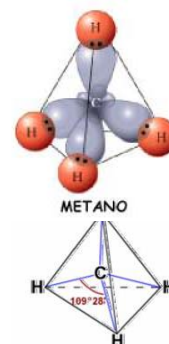
#### Propiedades:

##### 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:

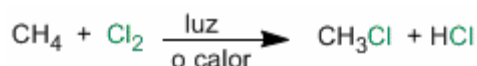
- o Son poco reactivos (los menos reactivos de los hidrocarburos y de los compuestos orgánicos).
- o Enlaces C-C (y C-H) tipo sigma, el carbono presenta hibridación sp<sup>3</sup> (geometría tetraédrica)
- o Enlaces covalente no polares, la electronegatividad de C y H es muy parecida (X(H)=2,2; X(C)=2,55)
- 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

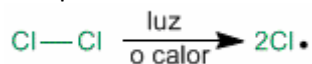
#### 1. Halogenación (Sustitución radicalaria)

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

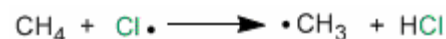


La halogenación consiste en 3 fases:

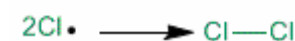
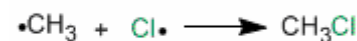
- 1) **Iniciación** – La ruptura homolítica, se obtienen radicales que son muy reactivos porque tienen un electrón desapareado



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



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

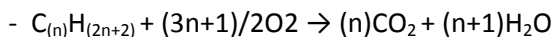


## 2. Combustión de alcanos

- A partir de determinada temperatura<sup>1</sup> los átomos de carbono de la molécula se combinan violentamente con el oxígeno convirtiéndose en moléculas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y los átomos de hidrógeno en agua líquida (H<sub>2</sub>O).

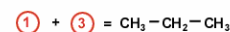
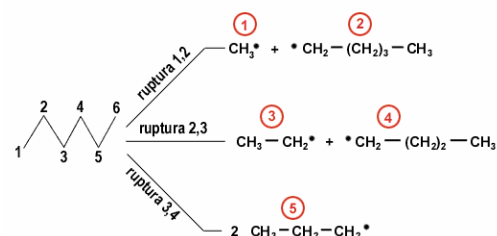
- Es una reacción exotérmica

- 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<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>** ("monoalquenos")
- Se nombran como los alcanos, pero el sufijo es **-eno (eteno, propeno)**
- Más rígidos y más reactivos que los alcanos

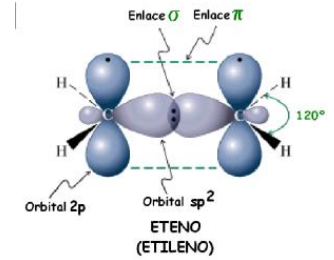
<sup>1</sup> Temperatura de inflamación

- 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:**

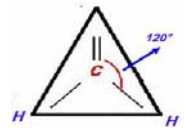
**a) Físicas**

- 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 sp<sup>2</sup> (geometría triangular). El enlace doble se forma por un enlace tipo sigma y otro pi (menos estable)
- Presentan isomería geométrica cis /trans

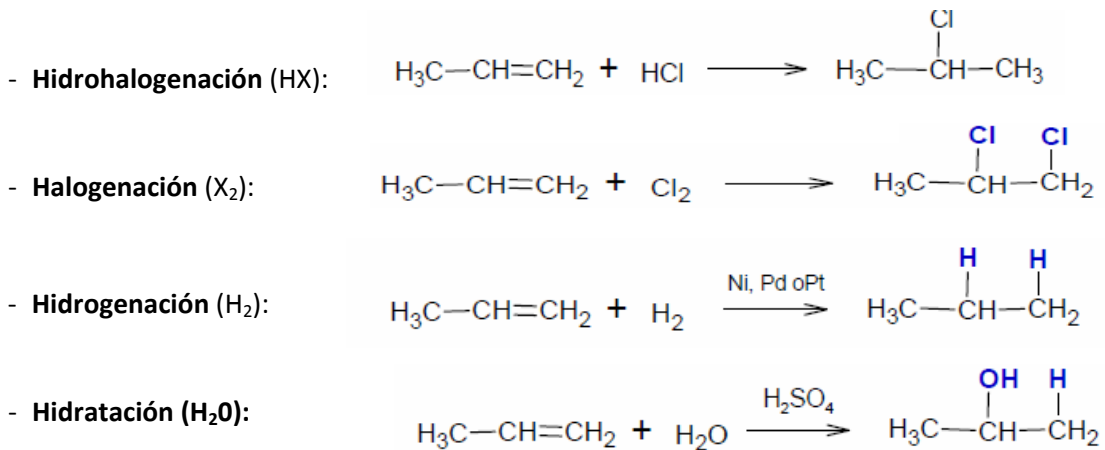
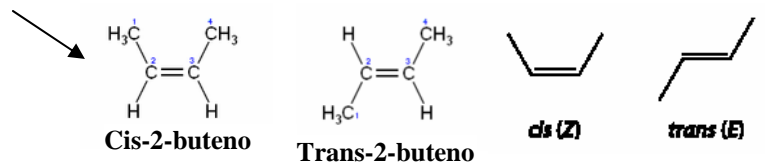


**Reacciones**

**1. Adición**

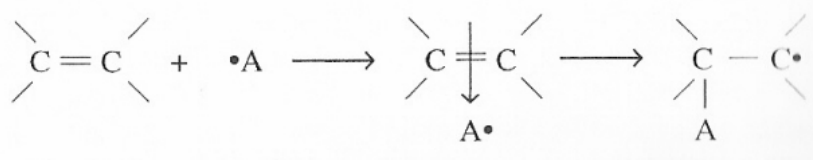
- **Adición electrófila** – es la más común

- 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)**

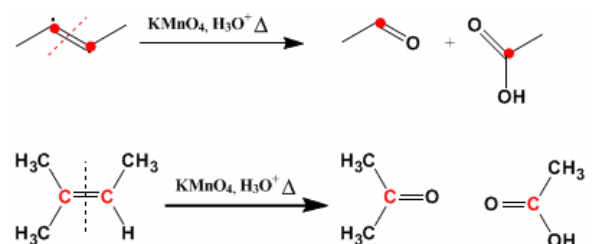
- Se necesita luz UV o peróxidos, no cumplen la regla de Markovnikov (“antiMarkonikov”)
- El reactivo suele ser HBr porque es más fácil de romper su molécula homolíticamente



**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

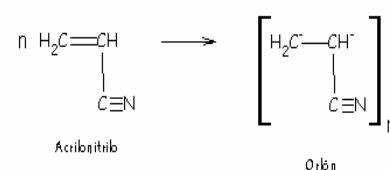
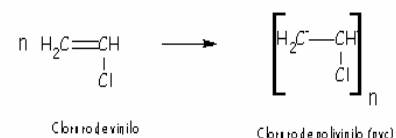
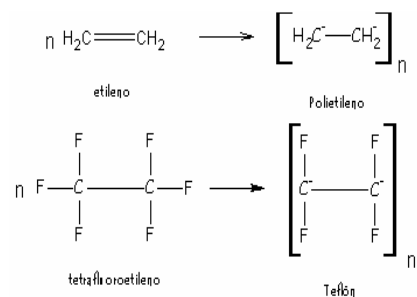
#### Ejemplos y aplicaciones:

##### • 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  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

#### Propiedades

Los dobles enlaces pueden ser:

- 1) **Conjugados** – los dobles enlaces separados por un enlace simple, los más estables  
 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
- 2) **Aislados** – Separados por lo menos por 2 enlaces simples  
 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$
- 3) **Acumulados** – Salen de 1 carbono, muy reactivos  
 $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$

#### 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  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

##### 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

