

Tema N° 9

Química Orgánica. Química del carbono

Origen de la Química Orgánica

<https://www.youtube.com/watch?v=A03GdLxK440>

Estudiando los ejercicios y cuestiones que suelen salir en las PAU, referentes a la Química Orgánica, podemos observar que se **prolifera mucho en las propiedades químicas (reacciones químicas)** de los compuestos orgánicos. En base a ello he planificado un contenido que contemple principalmente este aspecto de la Química Orgánica.

Contenido Temático

- 1.- Un poco de Historia
- 2.- Estudio del átomo de Carbono
 - 2.1.- Hibridación Tetraédrica, sp^3 , del átomo de Carbono
- 3.- Los compuestos Orgánicos. Grupos Funcionales
- 4.- Reacciones Químicas de los Hidrocarburos Alcanos (Hidrocarburos Saturados)
- 5.- Reacciones Químicas de los Hidrocarburos Alquenos (Hidrocarburos Etilénicos)
 - 5.1.- Reacciones del Núcleo Bencénico
- 6.- Reacciones Químicas de los Hidrocarburos Alquinos (Hidrocarburos Acetilénicos)
- 7.- Reacciones Químicas de los Alcoholes
- 8.- Reacciones Químicas de Aldehídos y Cetonas
- 9.- Reacciones Químicas de Ácidos Carboxílicos y Ésteres

1.- Un poco de Historia.

Origen de la Química Orgánica

<http://www.slideshare.net/eamcrepa107/historia-de-la-quimica-orgnica-e-inorgnica-2590860>

Origen de la Química Orgánica

http://html.rincondelvago.com/quimica-organica_31.html

La **Química Orgánica** es una rama de la **Química** que estudia los compuestos del **CARBONO** y sus **respectivas reacciones químicas**. En base a lo dicho se podría definir la Química Orgánica como: **La Química del Carbono** y si tenemos presente que el **Carbono** presenta como principal enlace el **ENLACE COVALENTE**, también podríamos definir la Química Orgánica como la **Química del Enlace Covalente**.

Los orígenes de la **Química Orgánica** aparecen por primera vez en 1828. El aquel entonces se le conocía como la **Química de la Materia Viva**. En año 1828 el químico **Friedrich Wöhler** (1800 - 1882) logró sintetizar un compuesto químico que se identificó como **Urea** siendo ésta una sustancia que se puede encontrar en la **orina de muchos animales**. Wöhler había **sintetizado un compuesto orgánico partiendo de una sustancia inorgánica**, el Cianato de amonio. Evaporó la disolución de Cianato de Amonio y obtuvo unos cristallitos correspondiente, tras el estudio correspondiente, a la **Urea**.

Anteriormente a Wöhler los químicos creían que para sintetizar una sustancia química era necesaria la intervención de una **FUERZA VITAL**. Lo cierto fue que Wöhler rompió una barrera entre las sustancias **orgánicas e inorgánicas**.

Desde esta experiencia se han sintetizado gran cantidad de compuestos químicos orgánicas. En 1973, estando en clase de química Orgánica nos comunicaron que ya existían más de 1.500.000 compuestos orgánicos sintetizados.

Desde el experimento de Wöhler la Química Orgánica ha afectado enormemente a la **VIDA**, mejorando la **salud**, la **calidad de vida** y la obtención de gran **cantidad de productos químicos** que favorecen la salud y calidad de vida tales como **fármacos, vitaminas, proteínas, carbohidratos, grasas** y un largo etc adentrándonos en el campo industrial.

Hoy en día la **Química Orgánica** constituye una de la ramas más importantes de la Química, ya que sus aportes son extremadamente sustanciales para nuestra vida. Si consideramos el avance logrado en farmacología, y por ende en la salud, gracias a la **Química Orgánica**, o más bien a los **experimentos de Wöhler** se ha logrado una rama de la **Ciencia** con unos **potenciales incalculables** puesto que pueden desarrollar los avances en la **salud** así como en la **alimentación**

2.- Estudio del átomo de Carbono.

Video: El átomo de Carbono (I)

<http://www.youtube.com/watch?v=03e1sYIP-to>

Video: El átomo de Carbono (II) Inglés

http://www.youtube.com/watch?v=eh8_xw1M5TI

Video: El átomo de Carbono (III) Subtitulado

<http://www.youtube.com/watch?v=UanjJybKSVQ>

Características del carbono

<http://aprendequimica.blogspot.com.es/2011/05/caracteristicas-del-carbono-y-su.html>

Características del carbono

<http://www.profesorenlinea.cl/Quimica/Carbono01.htm>

Hibridación del átomo de Carbono

<https://es.slideshare.net/jafatru/hibridacion-carbono>

Hibridación del átomo de Carbono

https://www.quimica.es/enciclopedia/Hibridaci%C3%B3n_del_carbono.html

Tipos de enlace que presenta el carbono

<http://html.rincondelvago.com/enlaces-de-carbono.html>

Tipos de enlaces que presenta el carbono

<http://www.deciencias.net/simulaciones/quimica/carbono/enlaces.htm>

A pesar de ser más de 24 millones de compuestos químicos orgánicos, los **Elementos Químicos** que forman estos compuestos son bastante escasos, pues se constituyen fundamentalmente de **Carbono** al que acompañan el **Hidrógeno**, **Oxígeno** y **Nitrógeno** y en muchísima menor cantidad el **Azufre**, **Fósforo** y **Halógenos**. Dentro de estos pocos elementos químicos también existe una característica en los compuestos químicos que forman y esta es la analogía en el tipo de **enlace que presentan todos ellos**. Los elementos mencionados se unen mediante **Enlace Covalente** y estos enlaces covalentes pueden estar constituidos por una **sola compartición de electrones**, por una **doble compartición** e incluso por una **triple compartición**.

La gran cantidad de compuestos orgánicos existentes parece ser debida a la capacidad que tiene el Carbono para unirse **consigo mismo** y formar **largas cadenas tridimensionales** prácticamente ilimitadas. Existen moléculas orgánicas que pueden alcanzar una Masa Molecular de varias decenas de millones de "u" (Unidad de Masa Atómica).

La **estructura molecular** de los compuestos orgánicos es debida a la **Corteza Electrónica** del átomo de carbono. Conociendo la **configuración electrónica** del átomo de carbono y mediante un fenómeno conocido como **Hibridación** podemos establecer la estructura, en el espacio, de la molécula de un compuesto orgánico.

Estudemos la **configuración electrónica** del átomo de carbono y los diferentes tipos de hibridación que puede sufrir el citado elemento y nos haremos una idea de la estructura molecular de los compuestos orgánicos.

2.1.- Hibridación Tetraédrica, sp^3 .

Hibridación sp^3

<http://www.slideshare.net/profeblanka/carac-del-atomo-de-carbono-hibridaciones>

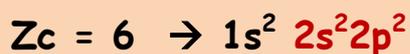
Hibridación sp^3

https://www.youtube.com/watch?v=g5S5_XcM8us

Veamos este tipo de Hibridación en la molécula de Metano, **CH₄**:



El átomo de Hidrógeno aporta a la molécula de **Cuatro** orbitales "s" con un electrón desapareado y en condiciones de producir **Cuatro** comparticiones electrónicas y por lo tanto **Cuatro enlaces covalentes**.

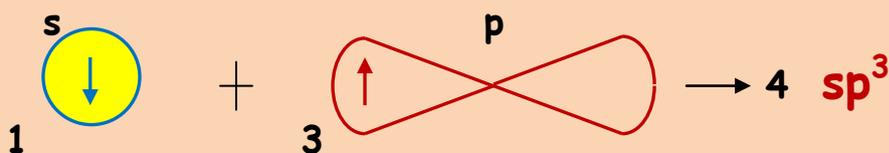


La capa de valencia del carbono queda de la forma:

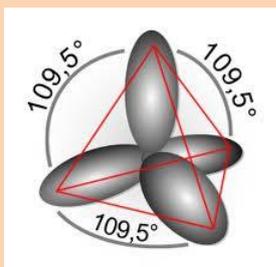
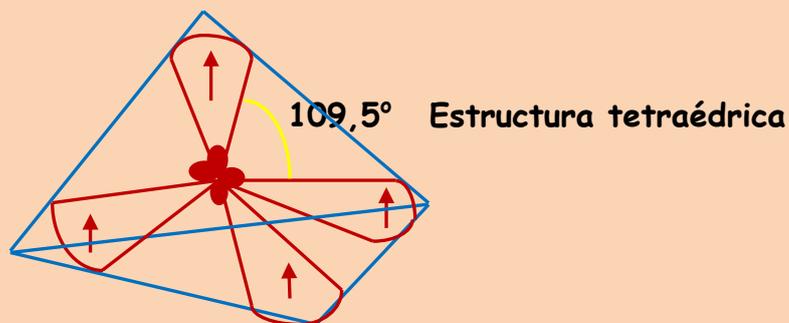


En la primera etapa, la configuración electrónica refleja la existencia de dos **electrones desapareados** lo que implicaría la valencia covalente **2** del átomo de carbono. En la Química Orgánica la valencia característica del carbono es **4** y para ello debe existir un proceso de excitación del átomo nos permita promocionar uno de los electrones **1s²** a niveles energéticos superiores (**2p**) y hacer posible la existencia de **cuatro electrones desapareados** y por lo tanto la **tetravalencia** del carbono.

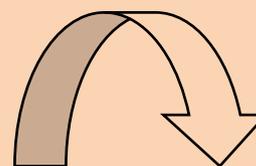
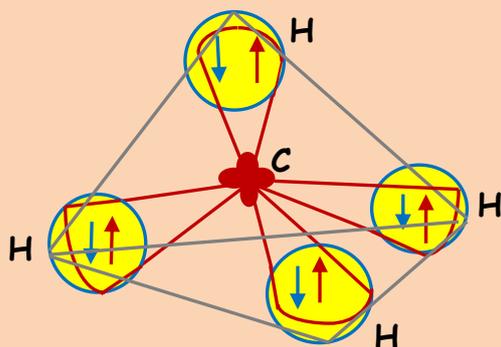
Tras la promoción de los electrones **1s** a niveles energéticos superiores en el átomo de Carbono se produce la **mezcla, combinación, Hibridación** de un orbital atómico puro tipo "s" con tres tipo "p":



Obtenemos cuatro **Orbitales Híbridos**, totalmente equivalentes en energía y dirigidos a los vértice de una estructura **Tetraédrica**.



Al entrar en juego los **4 orbitales "s"** de los átomos de hidrógeno se formará la molécula de **CH₄**:



Hemos estudiado la Hibridación sp^3 en el átomo de carbono y en la molécula de metano, CH_4 . Pero la importancia del Carbono radica en el hecho de que cuando se une consigo mismo puede presentar tres tipos de hibridación: " sp^3 ", " sp^2 " y " sp ". Esto hace que el Carbono dentro de la Química Orgánica nos genere dentro de la familia de los **Hidrocarburos** tres tipos de ellos. Es decir puede presentar enlaces "**sencillos**", "**dobles**" y "**triples**". Esto queda resumido en la tabla siguiente:

<u>COMPUESTO</u>	<u>FÓRMULA</u>	<u>ESTRUCTURA</u>	<u>HIBRIDACIÓN</u>
ETANO	H_3C-CH_3	$\begin{array}{c} \quad \\ -C - C- \\ \quad \end{array}$	sp^3
ETENO (Etileno)	$H_2C = CH_2$	$\begin{array}{c} \diagdown \quad \diagup \\ C = C \\ \diagup \quad \diagdown \end{array}$	sp^2
ETINO (Acetileno)	$HC \equiv CH$	$-C \equiv C-$	sp

Nota: Repasar la Hibridación sp^2 y sp del átomo de Carbono en el tema N° 3 sobre Estructura de la materia y Enlaces Químicos.

3.- Los compuestos orgánicos. Grupos Funcionales.

Compuestos del carbono

<http://www.monografias.com/trabajos76/compuestos-organicos/compuestos-organicos.shtml>

Compuestos del carbono

<http://quimica.laguia2000.com/conceptos-basicos/compuestos-de-carbono>

Grupos funcionales

http://www.profesorenlinea.cl/Quimica/grupos_funcionales.html

Grupos funcionales

<http://biologicalosalpes.wordpress.com/2010/07/22/el-atomo-de-carbono-y-los-grupos-funcionales/>

El estudio de los **compuestos orgánicos** se simplifica notablemente al observar que ciertos compuestos **tienen similar comportamiento químico** y manifiestan **propiedades análogas**.

El grupo de sustancias con idénticas propiedades químicas constituyen una serie **HOMÓLOGA**.

Las **series Homólogas** se caracterizan por:

- a) Tener el mismo **Grupo Funcional**
- b) Tener idéntica **Fórmula General**

El **Grupo Funcional** lo podemos definir como: **El conjunto de átomos, convenientemente agrupados, de especial reactividad dentro del compuesto, que caracteriza a la serie.**

La **Fórmula General** de una Serie Homóloga indica:

- a) La **clase de átomos** que componen el compuesto de la **serie**.
- b) La **proporción** en que participa cada clase de átomos en la **misma**.

Dentro de los Compuestos Orgánicos tenemos un grupo que están constituidos únicamente por **átomos de Carbono** y **átomos de Hidrógeno**. Este grupo recibe el nombre de **Hidrocarburos**.

Dentro de los **Hidrocarburos** nos encontramos con dos familias:

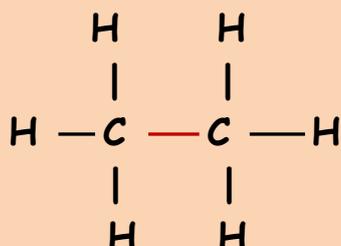
- a) **Hidrocarburos Saurados**
- b) **Hidrocarburos Insaturados**

Los **Hidrocarburos Insaturados** nos encontramos con dos subfamilias:

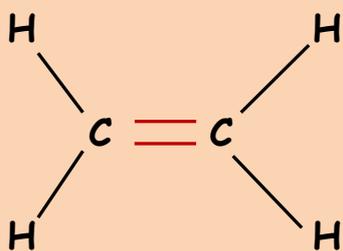
- a) **Hidrocarburos Alquenos o Etilénicos**
- b) **Hidrocarburos Alquinos o Acetilénicos**

Los **Hidrocarburos Saturados** reciben el nombre de **Alcanos** y se nombran con la terminación **ANO** con un prefijo que nos indica el número de átomos de carbono que constituyen el Hidrocarburo.

La unión entre dos átomos de Carbono y Carbono y Carbono con átomos de Hidrógenose produce mediante una sola **compartición de pares de electrones (Enlace Sencillo)**. Su estructura obedece a la configuración:



En los **Hidrocarburos Alquenos** o **Etilénicos** la unión entre átomos de Carbono se realiza mediante una doble compartición electrónica constituyendo el **Doble Enlace**. El enlace entre átomos de Carbono y de Hidrógeno es mediante un enlace sencillo. Se nombran con la terminación **ENO** con el prefijo que nos indica el número de átomos de Carbono que constituyen el Hidrocarburo. Su estructura obedece a la conformación:



En los **Hidrocarburos Alquinos** o **Acetilénicos** la unión entre átomos de Carbono se produce mediante una triple compartición electrónica constituyéndose el **Triple Enlace**. La unión entre átomos de Carbono y de Hidrógeno se realiza mediante un enlace sencillo. Se nombran con la terminación **INO** con el prefijo que nos indica el número de átomos de Carbono que constituyen el hidrocarburo. Su estructura obedece a la configuración:



El resto de los Grupos Funcionales los podéis estudiar en el siguiente enlace:

<https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-tecnologica-de-leon/quimica/tabla-de-prioridades-de-compuestos-organicos/7447401>

4.- Reacciones Químicas de los Hidrocarburos Alcanos

Reacciones Químicas de los Alcanos

<https://www.ehu.es/documents/1468013/5943652/Alcanos>

Reacciones Químicas de los Alcanos

<https://es.scribd.com/document/325434299/Reacciones-Quimicas-de-Los-Alcanos>

Reacciones Químicas de los Alcanos

<https://www.fullquimica.com/2012/09/reacciones-principales-de-los-alcanos.html>

Reacciones Químicas de los **Alcanos**:

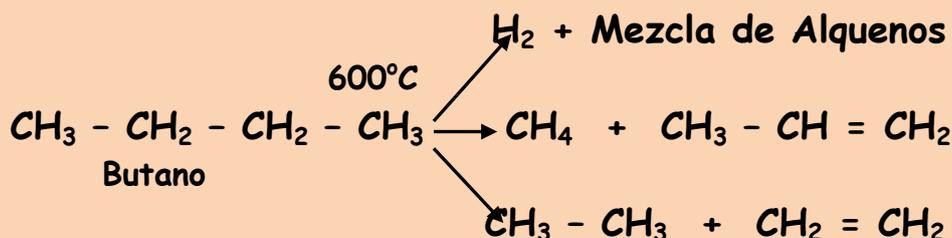
a) **Reacción de Combustión.**

A temperaturas altas todos los Alcanos (como todos los compuestos orgánicos) reaccionan con el oxígeno del aire (arden) para obtener dióxido de carbono y agua:



b) **Reacciones de Pirólisis.**

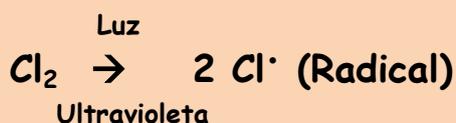
Consisten en la descomposición de un compuesto por acción del calor:



c) Reacciones de Halogenación.

Los átomos de Hidrógeno del Alcano son sustituidos por los del cloro en una reacción en cadena de difícil control. Se produce y se propaga por Radicales libres.

1.- Etapa de Iniciación



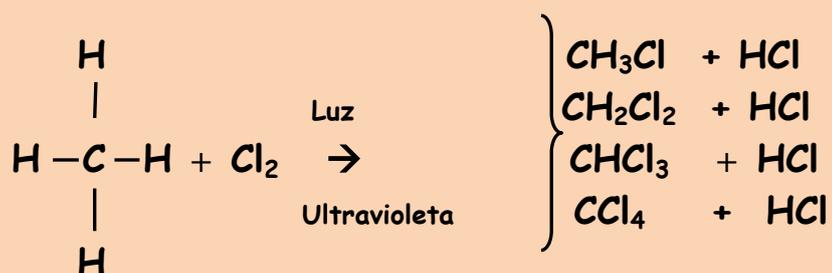
2.- Propagación



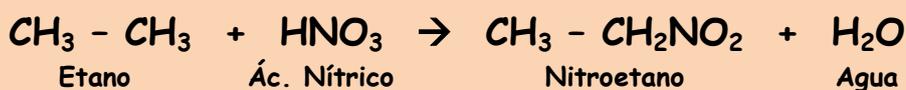
3.- Terminación

La longitud, cadena y número de sustituciones es de difícil control

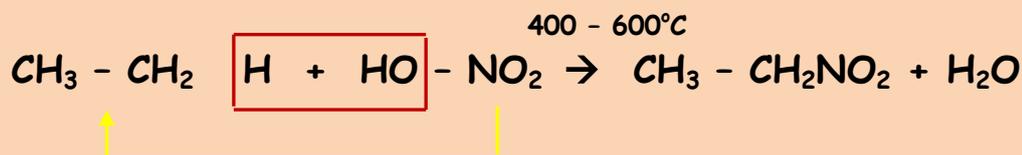
Un resumen de todo el proceso lo tenemos en la reacción:



d) Reacciones de Nitración



El mecanismo de reacción podría ser:



5.- Reacciones Químicas de los Hidrocarburos Alquenos (Etilénicos)

Reacciones químicas de los Alquenos

<http://html.rincondelvago.com/reacciones-de-alquenos.html>

Reacciones de los Alquenos

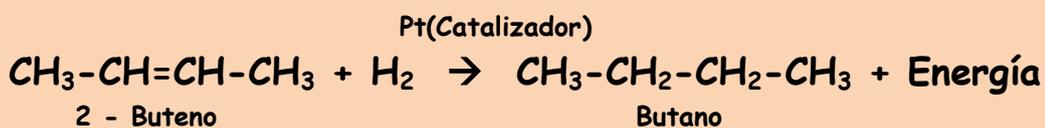
<http://www.quimicaorganica.org/alquenos-reacciones-teoria/index.php>

Reacciones de los Alquenos

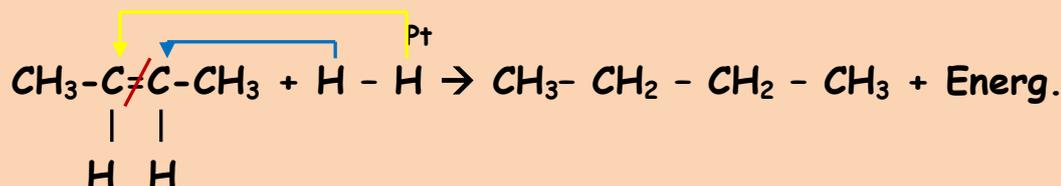
<https://es.slideshare.net/Amon Ra C/reacciones-quimicas-de-alquenos>

Reacciones características:

a) Reacciones de Adición de Hidrógeno.



La reacción se produciría **rompiendo el doble enlace** del alqueno quedando una **valencia libre** para cada átomo de carbono que **soportaba el doble enlace** pudiendo entonces unirse los átomos de hidrógeno a estos carbonos.

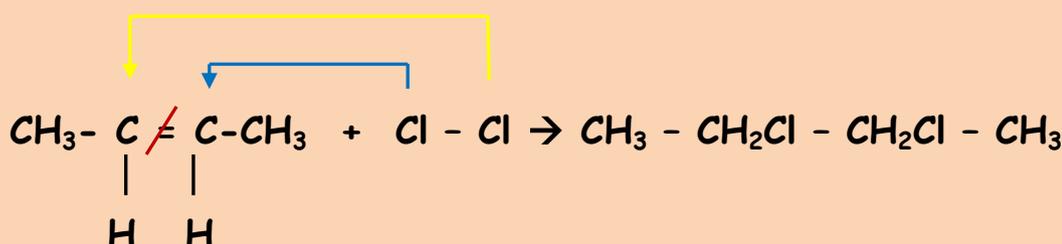


b) Adición de Halógenos

Esta reacción se produce con gran facilidad para el Cloro y Bromo no produciéndose para el caso del Yodo.

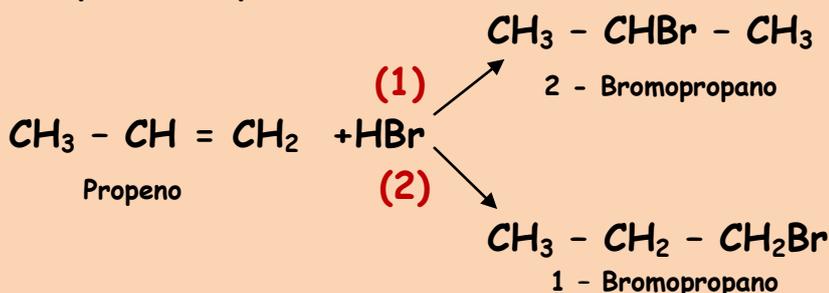


El mecanismo de reacción es parecido al mecanismo de adición de H₂:



c) Adición de Halogenuros de Hidrógeno.

Teóricamente se pueden producir dos tipos de compuestos químicos:



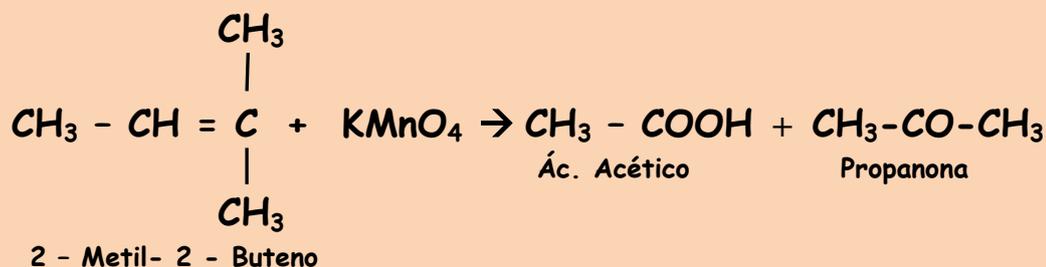
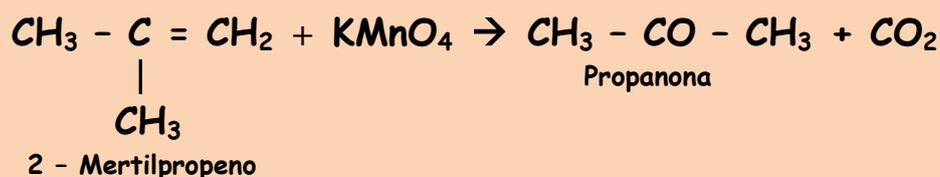
De entre las dos posibles reacciones se ha comprobado que sólo se produce la correspondiente al camino (1). La generalización de este hecho se conoce como la **regla de Markovnikov**:

El átomo de Hidrógeno del Halogenuro se une al átomo de Carbono del doble enlace que lleva mayor número de átomos de Hidrógeno.



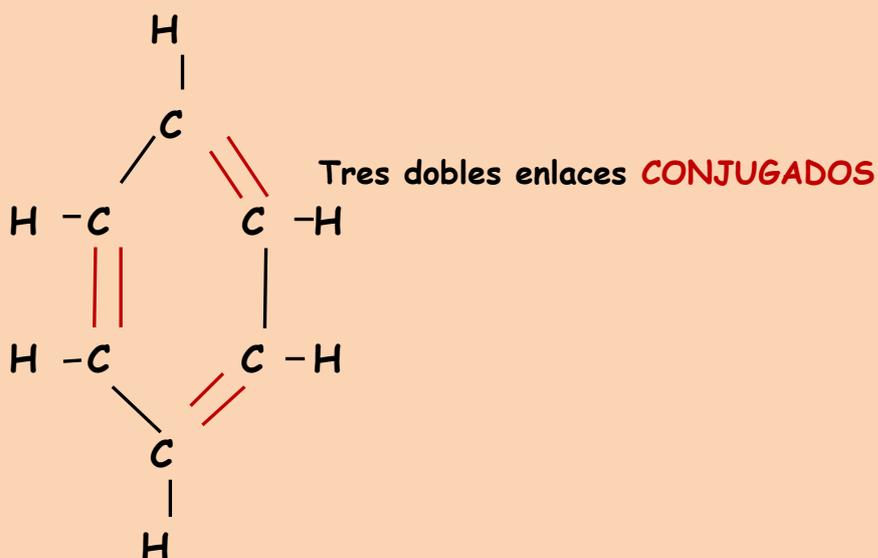
d) Reacciones de oxidación

La reacción de oxidación supone la ruptura del doble enlace dando lugar a dos compuestos oxidados estables:

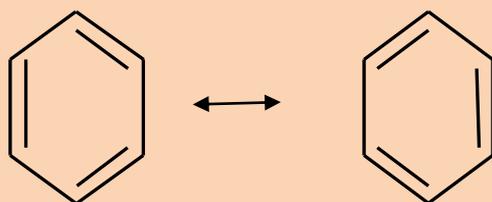


Hidrocarburos Aromáticos. Reacciones del Benceno
http://html.rincondelvago.com/hidrocarburos-aromaticos_1.html

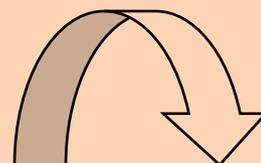
El Benceno (1,3,5 - Ciclohexatrieno) tiene como fórmula:



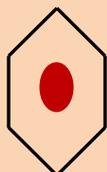
Para simplificar el dibujo del núcleo bencénico utilizamos estructuras conocidas Estructuras de Kekulé:



Las dos estructuras son totalmente equivalentes.



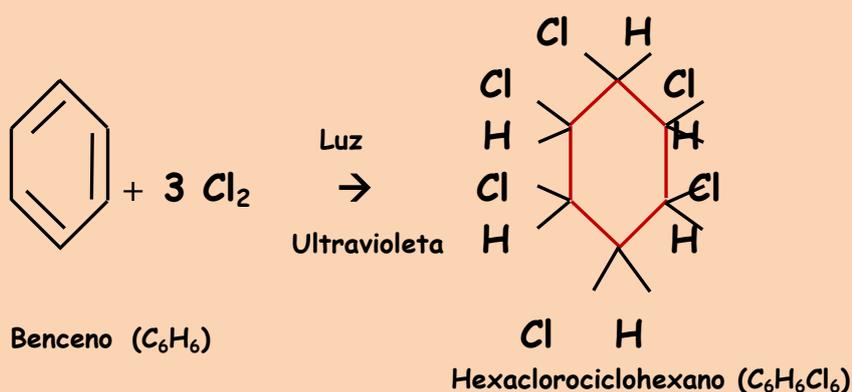
Hoy día se utiliza como estructura del Benceno:



La elipse roja representa la aromaticidad de los compuestos del benceno. Aromaticidad proviene de Aroma pero que en el Estudio del Benceno representa la gran estabilidad de estos compuestos.

Las reacciones características del Benceno son:

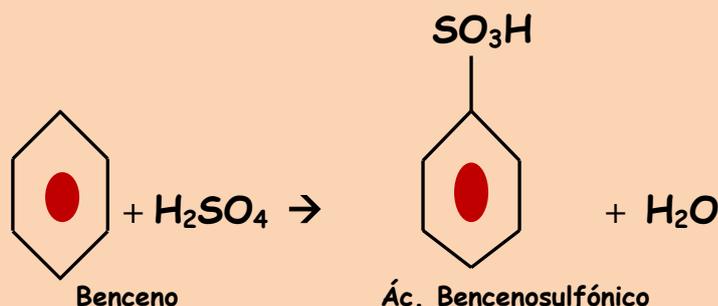
a) Reacciones de adición



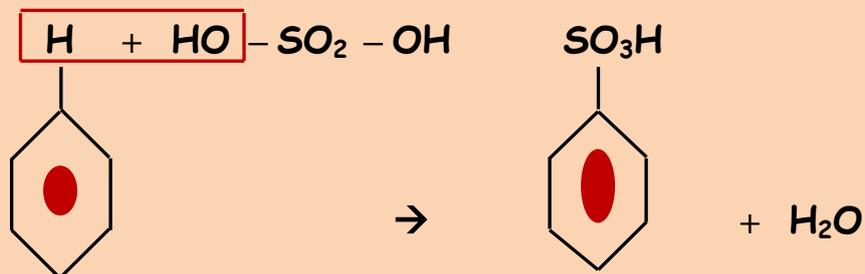
b) Reacciones de Sustitución

Son las más importantes y las podemos clasificar en:

1. - Sulfonación:



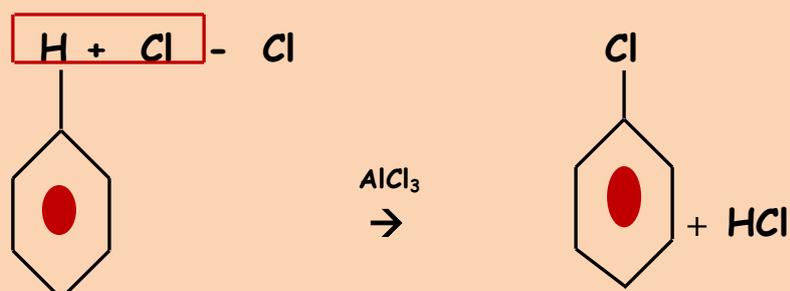
El mecanismo de reacción es:



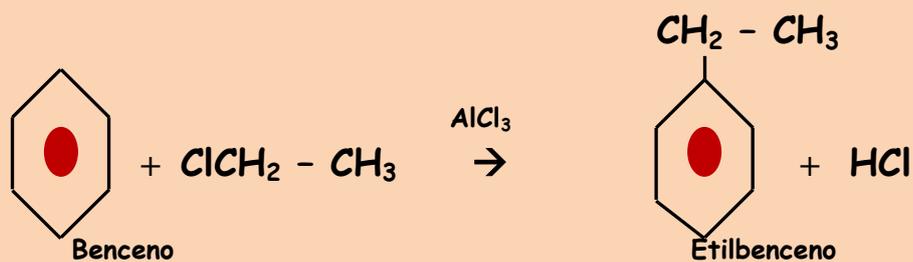
2.- Halogenación



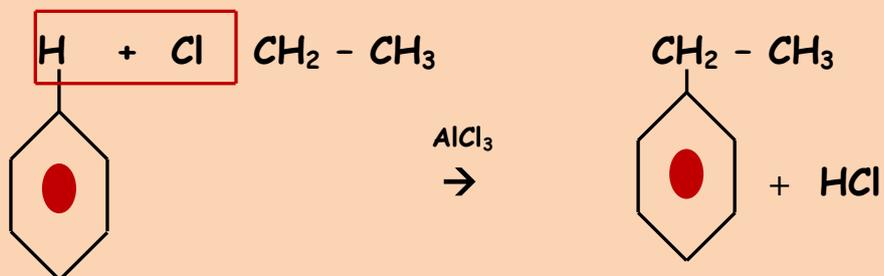
Mecanismo:



3.- Alquilación



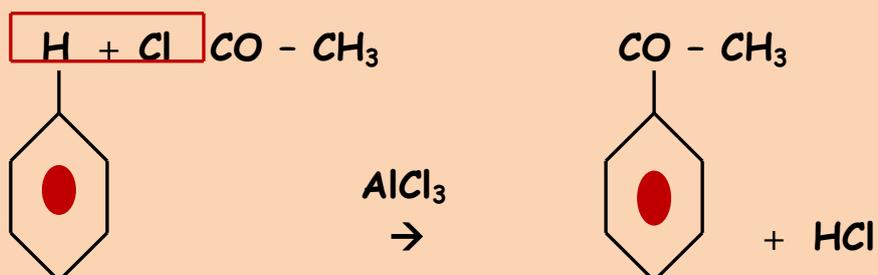
Mecanismo:



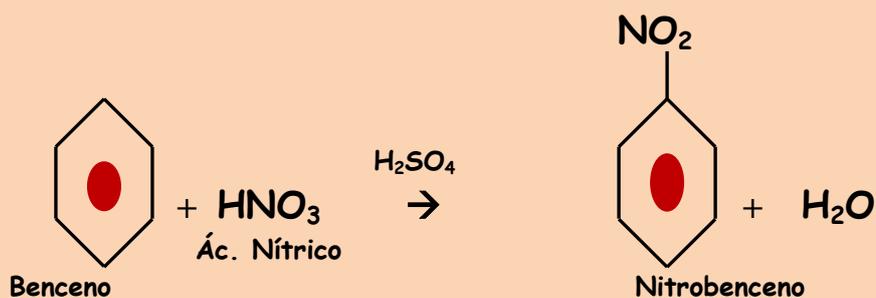
4.- Acilación



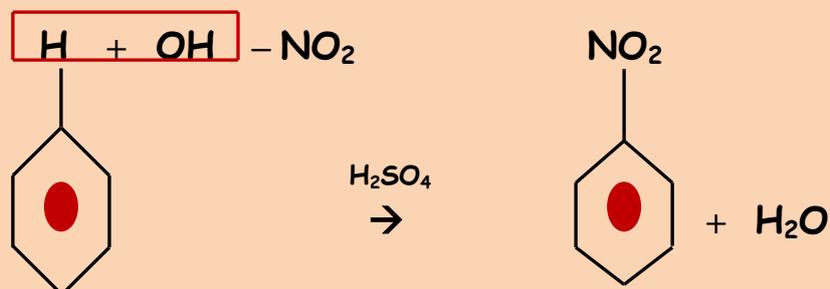
Mecanismo:



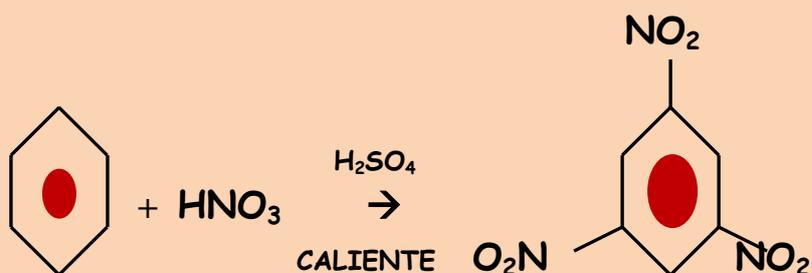
5.- Nitración



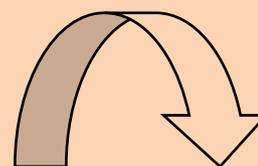
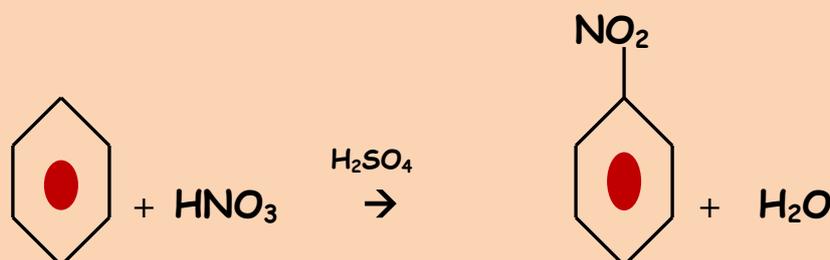
Mecanismo:

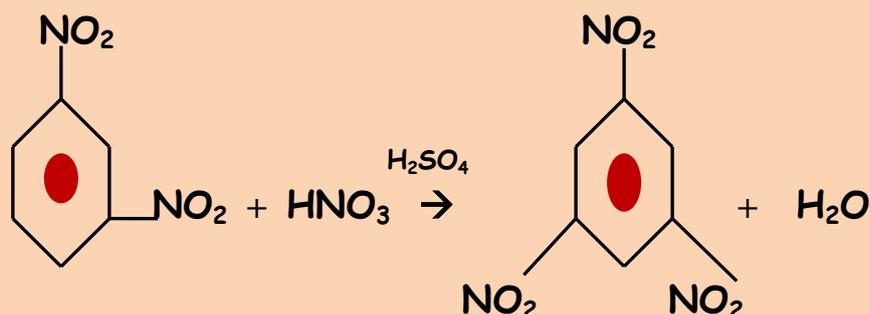
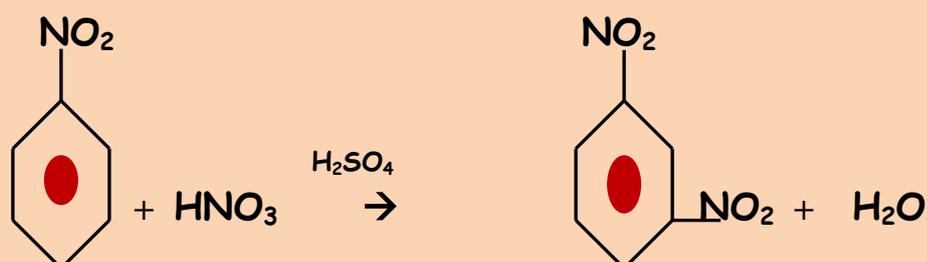


Si la reacción de Nitración la realizamos catalizada por el ácido sulfúrico y **en caliente** (aporte de energía) puede producirse una **triple sustitución**:



Esta triple sustitución se podía haber realizado introduciendo los radicales **Nitro** ($-\text{NO}_2$) uno tras otro utilizando las condiciones de la primera Nitración (catalizada por H_2SO_4):

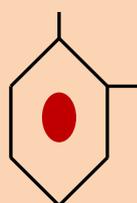




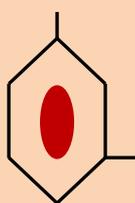
1,3,5 - Trinitrobenzeno

El ejemplo de la Nitración del núcleo bencénico nos pone de manifiesto que **existiendo un radical en el Benceno** puede entrar **un segundo e incluso un tercer radical**. La pregunta es la siguiente ¿el 2º radical puede entrar en cualquier carbono del núcleo bencénico? ¿y el tercer radical?.

Para explicar la doble y triple sustitución recordemos que en el Benceno existen **Tres Posiciones**:



(1,2) **ORTO**



(1,3) **META**



(1,4) **PARA**

La posición que ocupe el segundo radical va a depender de la naturaleza del primero. Las reacciones de sustitución del núcleo bencénico son bastante más complicadas de cómo las

estoy explicando. Para nuestro nivel no es necesario complicar más los procesos químicos de sustitución.

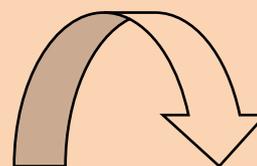
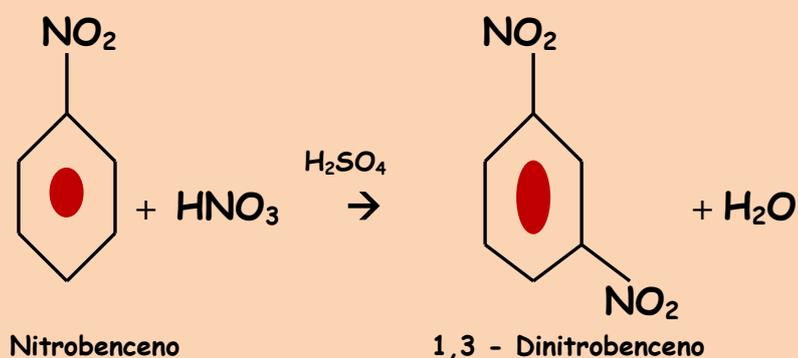
Para poder realizar la 2ª y 3ª sustitución vamos a establecer una tabla de Radicales:

RAD. NUCLEOFÍLICOS		RAD. ELECTROFÍLICOS	
-NH ₂	Amino	-NO ₂	Nitro
-OH	Hidroxi	-CN	Ciano
-R	Alquilo	-HSO ₃	Ác. Sulfónico
-OR	Alcoxi	-COOH	Carboxilo
-X	Haluro	-COOR	Ester
		-CHO	Aldehído

Reglas a seguir:

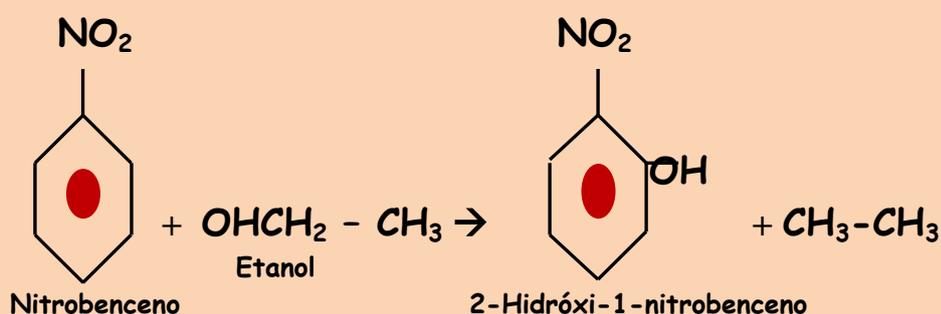
- a) Si el 2º radical que entra al núcleo bencénico es del mismo grupo que el 1º SERÁ ORIENTADO A LA POSICIÓN META con respecto al 1º.

Ejemplo1:

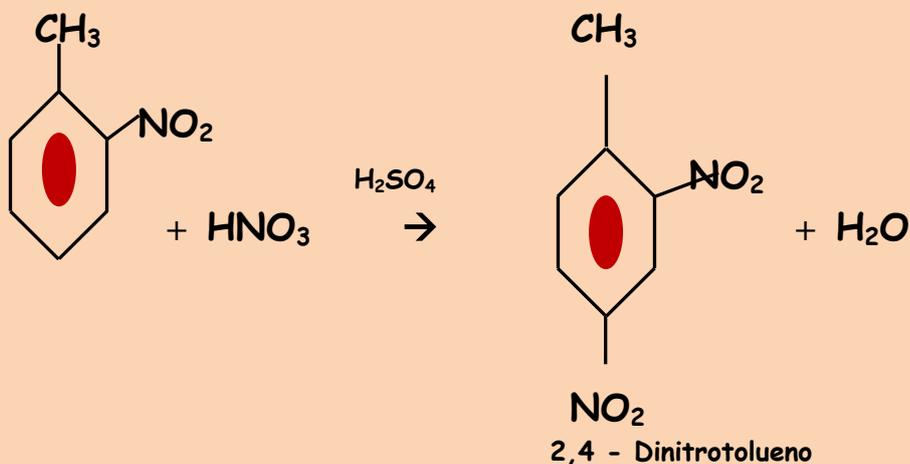
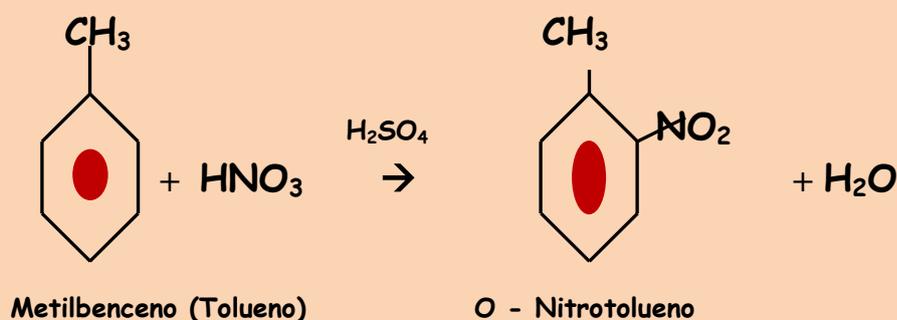


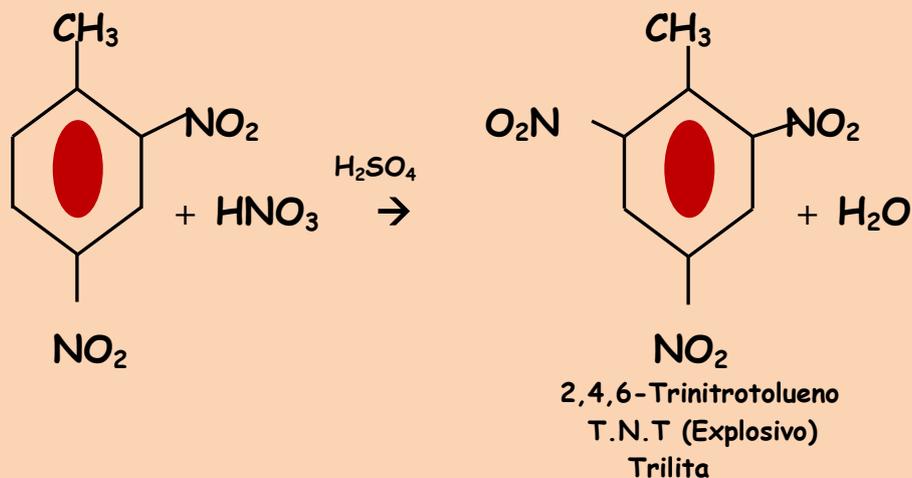
b) Si el 2º radical que entra al núcleo bencénico es del otro grupo de radicales al cual pertenece el 1º SERÁ ORIENTADO A LA POSICIÓN ORTO con respecto al 1º y el 3º radical (siendo el mismo que el 2º) se orientará A LA POSICIÓN PARA respecto al 1º radical.

Ejemplo2:



Ejemplo3:





6.- Reacciones Químicas de los Hidrocarburos Alquinos (Acetilénicos)

Reacciones Químicas de los Alquinos

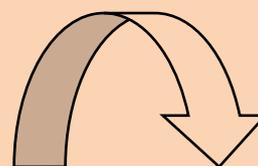
http://medicina.usac.edu.gt/quimica/hidrocar/alquinos/Reacciones_Quimicas.htm

Reacciones Químicas de los Alquinos

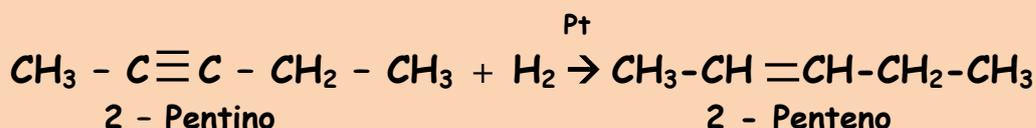
<http://www2.udec.cl/quimles/archivos/material-teorico/alquinos/realquinqin.htm>

Los **Alquinos** o **Hidrocarburos Acetilénicos** se caracterizan por la existencia de una **triple compartición electrónica** entre dos átomos de carbono lo que implica un enlace **Triple** entre los átomos citados ($-\text{C} \equiv \text{C}-$).

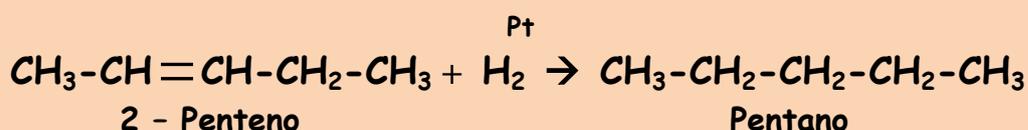
Estos hidrocarburos tienen unas reacciones características que podemos clasificar en:



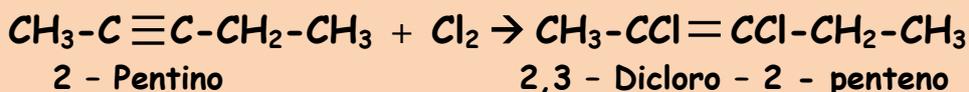
a) Reacción de Adición de Hidrógeno



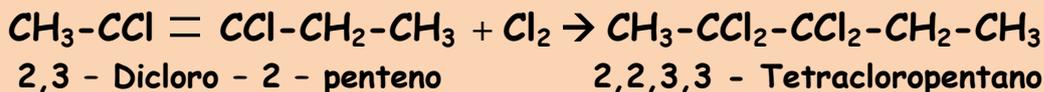
Si seguimos adicionando H_2 en presencia de Pt se establecerán las reacciones características de los Alquenos llegando a la obtención del Alcano correspondiente:



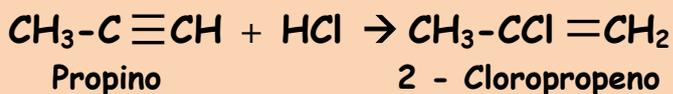
b) Reacciones de Adición de Halógenos



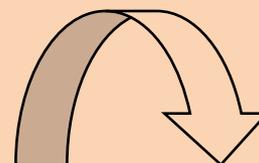
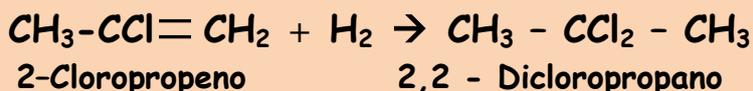
Si seguimos adicionando Cl_2 :



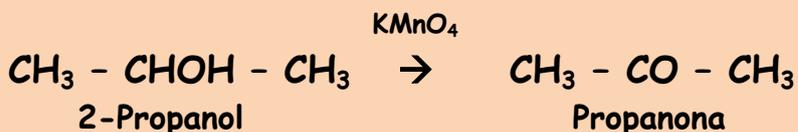
c) Reacciones de Adición de Halogenuros de Hidrógeno.



Si agregamos más cantidad de HCl:



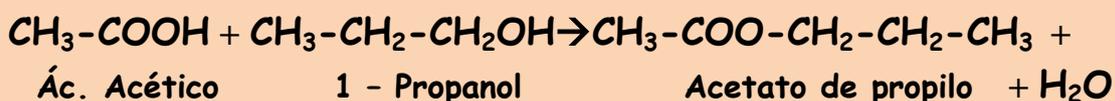
Los alcoholes secundarios se oxidan para dar lugar a una cetona:



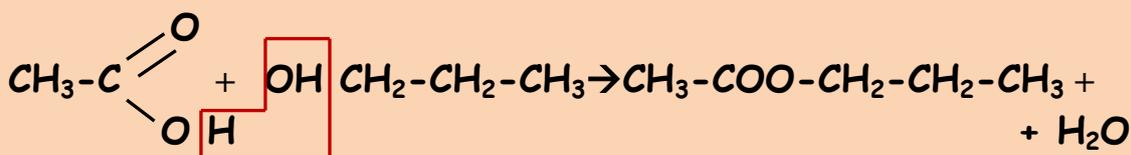
Los alcoholes terciarios por tener unido el grupo funcional alcohol unido a un carbono que a su vez se une a otros tres carbonos son muy difíciles de oxidar.

d) Reacción de Esterificación.

La reacción química entre un ácido carboxílico (orgánico) y un alcohol origina una nueva familia de compuestos químicos, los Ésteres:



El mecanismo que tiene lugar es:



8.- Reacciones Químicas de Aldehídos y Cetonas

Grupo Carbonilo

<https://www.yubrain.com/ciencia/quimica/definicion-de-grupo-carbonilo/>

Grupo Carbonilo. Aldehídos y Cetonas
<https://jgutluis.webs.ull.es/clase29.pdf>

Grupo Carbonilo. Aldehídos y Cetonas
http://aula.educa.aragon.es/datos/AGS/Quimica/Unidad_08/page_15.htm

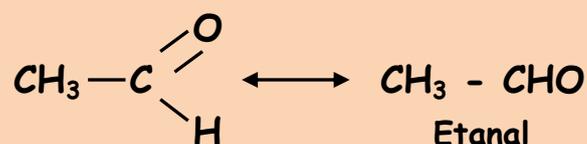
Reacciones químicas de Aldehídos y Cetonas
<http://www.100ciaquimica.net/temas/tema14/punto3c.htm>

Reacciones químicas de Aldehídos y Cetonas
<https://bachilleratoenlinea.com/educar/mod/lesson/view.php?id=4770>

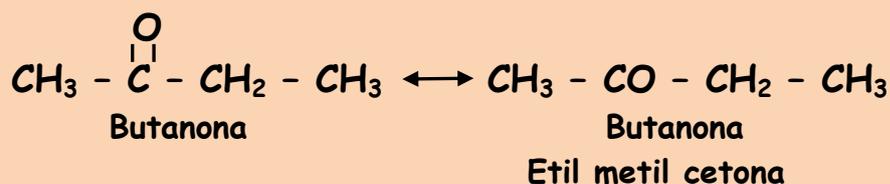
El grupo funcional carbonilo, >C=O , es característico de compuestos orgánicos como: aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, amidas y cloruros de ácido.

En este punto estudiaremos el **grupo funcional carbonilo** en **Aldehídos y Cetonas**.

En los **Aldehídos** el grupo carbonilo se encuentra en **carbonos extremos** de la cadena hidrocarbonada:



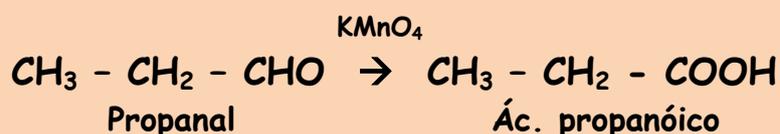
En las **Cetonas** el citado grupo se encuentra en el interior de la cadena hidrocarbonada, es decir, nunca está en los carbonos extremos de la cadena:



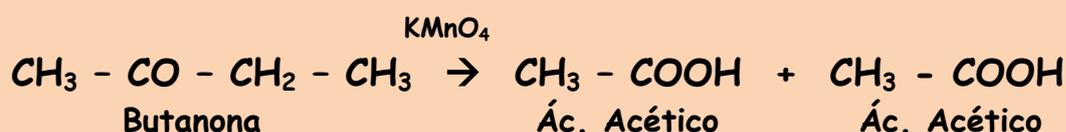
El **grupo carbonilo** experimenta reacciones químicas en Aldehídos y Cetonas:

a) Reacciones de Oxidación

Los aldehídos se **oxidan fácilmente** a ácido carboxílico:

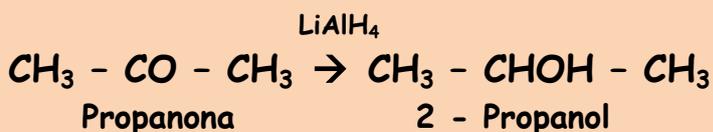
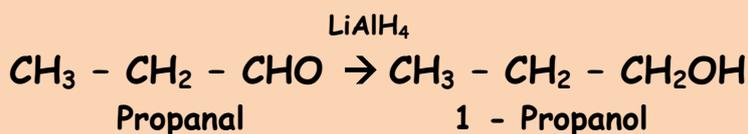


Las cetonas son **más difíciles de oxidar**. Lo hacen con oxidantes muy fuertes. Las cadenas se rompen para obtener ácidos de menor número de átomos de carbono:



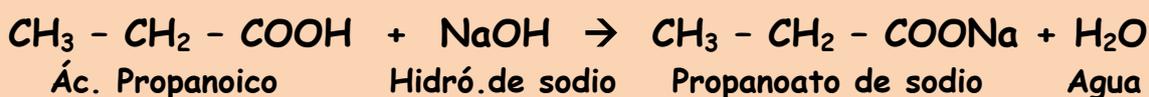
b) Reacciones de Reducción

Los aldehídos y cetonas se pueden reducir con LiAlH_4 . La reducción de **aldehídos** produce **alcoholes primarios** y la de **cetonas** **alcoholes secundarios**:



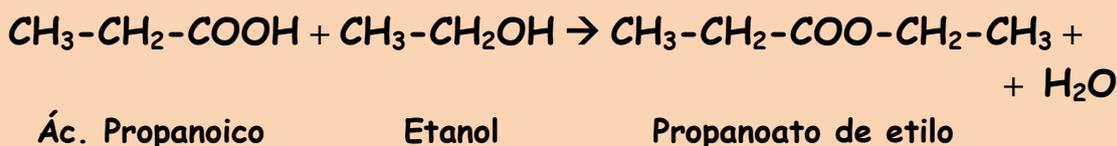
9.- Reacciones Químicas de los Ácidos Carboxílicos y Esteres

a) Reacciones de Neutralización de los ácidos carboxílicos con las bases:



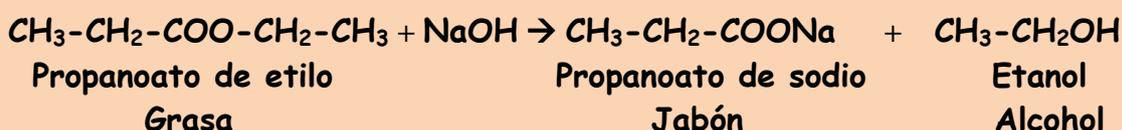
b) Reacción de Esterificación

ÁCIDO CARBOXÍLICO + ALCOHOL → ÉSTER + AGUA



c) Reacción de Saponificación

Se entiende por **Saponificación** la reacción que produce la formación de **Jabones**. La principal causa es la disociación de las grasas en un medio alcalino, separándose el alcohol y ácidos grasos. Estos últimos se asocian inmediatamente con álcali constituyendo las sales sódicas de los ácidos grasos: **el jabón**:



d) Reducción de los ácidos Carboxílicos

Reducción a Aldehídos:

