

# Reacciones orgánicas

## Reactividad de los compuestos orgánicos.

1. Los compuestos orgánicos son MOLECULAS, formados por cadenas de átomos de Carbono unidos ENTRE SÍ POR ENLACE COVALENTE y unidos también a hidrógenos y otros átomos diferentes (heterátomos).

El enlace C-C es muy fuerte (347 KJ/mol) y el C-H también (435 KJ/mol) lo que supone tener que aportar gran cantidad de energía para romperlos y conseguir que la molécula reaccione. Por eso los hidrocarburos saturados son muy INERTES.

2. Son poco estables térmicamente, si la T es muy alta pueden descomponerse, carbonizarse, o incluso arder (muchos de ellos son inflamables) en presencia del oxígeno atmosférico.

3. Las reacciones orgánicas se dan entre moléculas, pero no interviene toda la molécula en la reacción, solo unos pocos átomos, el resto permanece intacto.

**GRUPO FUNCIONAL:** es un átomo o grupo de átomos (distinto de Carbono) que le confiere a una molécula unas propiedades químicas características (iguales a las de otra molécula con el mismo grupo) y diferentes de las propiedades de sustancias que tengan otro grupo distinto.

Ejemplos:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$  y  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$  tienen las mismas propiedades químicas, aunque su tamaño y masa molar sean muy diferentes, pues poseen un -OH unido a un carbono primario, tienen el mismo grupo funcional, en cambio  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$  que es isomero del etanol tiene unas propiedades químicas muy distintas, la estructura de la molécula es diferente: el oxígeno está unido a dos átomos de carbono lo que le confiere una reactividad diferente.

## Diferencias entre las reacciones orgánicas e inorgánicas

Reacciones ORGANICAS	REACCIONES INORGANICAS
LENTAS , Ya que es necesario romper enlaces covalentes , la Ea es alta	En general son RÁPIDAS
Suelen aparecer VARIOS PRODUCTOS DISTINTOS Y/O ISOMEROS. Ya que suele darse reacciones SIMULTANEAS que compiten entre si.	Dan lugar a un PRODUCTO UNICO
Además del medio acuoso, también se producen en otros (etanol, amoníaco, disolventes apolares...)	MEDIO ACUOSO Muchas de ellas son entre iones
Están muy <u>afectadas por las condiciones:</u> pH, disolvente, reactivo, naturaleza del sustrato,..	Menos afectadas por las condiciones
Suelen necesitar un CATALIZADOR	NO SUELEN necesitar catalizadores
Se necesita una temperatura "elevada".	Muchas tienen lugar a temperatura ambiente

En general se puede representar una reacción orgánica como:



**SUSTRATO:** molécula que sufre la reacción

**PRODUCTO:** la nueva molécula orgánica que aparece en la reacción (además también pueden aparecer otras sustancias, según el caso)

**REACTIVO:** sustancia que "provoca" la reacción, suele ser una molécula pequeña y en muchas ocasiones inorgánica (KOH, agua, Cl<sup>-</sup>, amoníaco, permanganato, etc)

- **Reactivos NUCLEÓFILOS:** son especies con carga negativa o con pares de electrones que pueden ceder (bases de Lewis). Se llaman así porque tienen tendencia a unirse a "núcleos", zona de la molécula con carga (parcial) positiva.



- **REACTIVOS ELECTRÓFILOS:** son especies con carga positiva (cationes) o con déficit de carga negativa, capaces de unirse a zonas con carga negativa o alta densidad de electrones



# TIPOS DE REACCIONES

## I. Sustitución

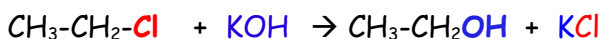
Un átomo o grupo de átomos de una molécula es sustituido por otro

1. **Sustitución radicalaria** : los alcanos, muy inertes, en presencia de luz, y halógenos  $X_2$ , pueden reaccionar al romperse los enlaces formando **radicales libres**, que luego se unen para dar derivados halogenados (normalmente se obtiene una mezcla de varios productos)

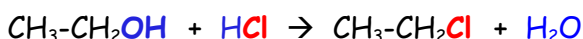


2. **Sustitución nucleófila** :

- **Obtención de alcoholes** a partir de derivados halogenados (medio básico)



- **Obtención de halogenuros** de alcano a partir de alcoholes (medio ácido)

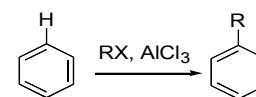
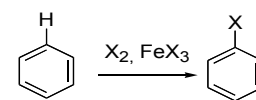
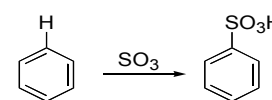
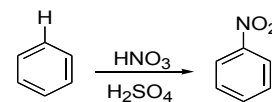


- **Obtención de Eteres**



3. **Sustitución Electrófila aromática (SE)**

Un **electrófilo** ( $NO_2^+$ ,  $SO_3$ ,  $X^+$  o  $R^+$ ) ataca al anillo aromático, que tiene alta densidad de electrones.

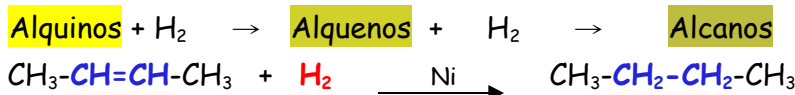


## II. Adición

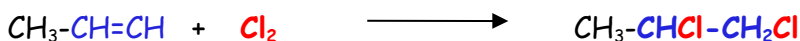
Es sufrida por compuestos **insaturados** (enlaces dobles y/o triples)

Una molécula pequeña ( $H_2$ ,  $X_2$ , agua,  $XH$ ) se adiciona al **enlace doble** (o triple)

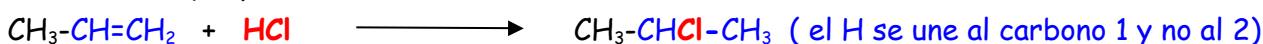
1. **Adición de Hidrógeno**, ( con catalizadores como: Ni, Pt, Pd )



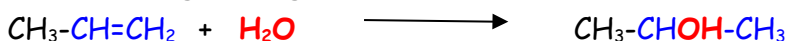
2. **Adición de Halógenos** ( $X_2$ )



3. **Adición de hidrácidos**,  $HX$ , (**Regla de Markovnikov** :el Hidrógeno del reactivo se une al carbono del sustrato que ya tiene más H)



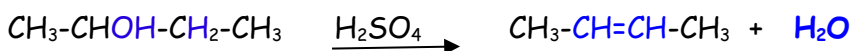
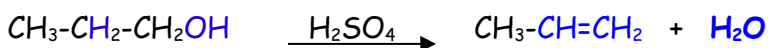
4. **Adición de Agua**. (Regla de Markovnikov)



### III. Eliminación

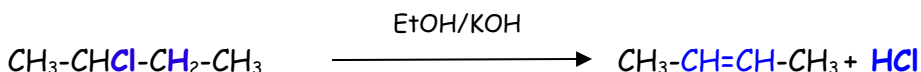
Un compuesto pierde una molécula pequeña ( agua,  $CO_2$ ,  $HX$ ,) y se forma UN ENLACE DOBLE

1. **Deshidratación de alcoholes.** (Se utiliza ácido sulfúrico como deshidratante)



Si hay dos posibilidades : el Hidrógeno se elimina del carbono que tenga menos H: Regla de Saytzeff

2. **Deshidrogenación de halógenos. Regla de Saytzeff.**



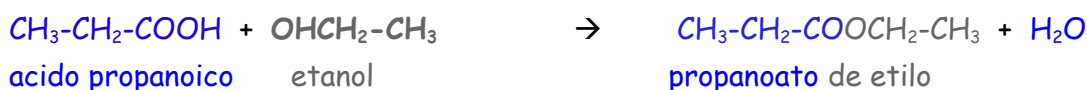
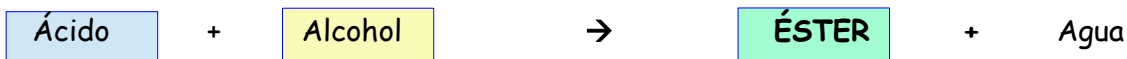
3. **Deshidrohalogenación de dihalógenos.**



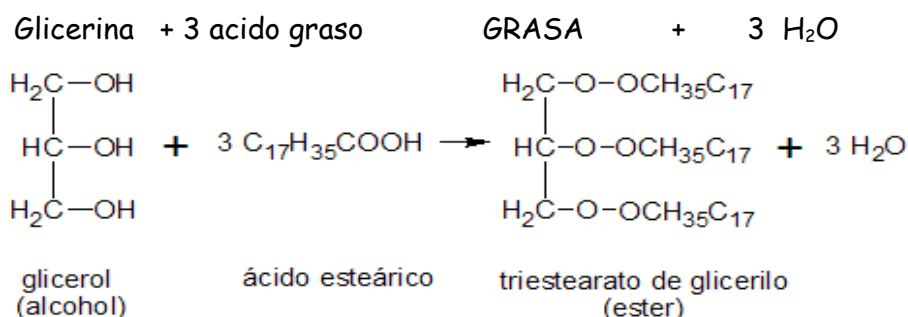
### IV. Condensación

Unión de 2 moléculas para dar otra mas compleja y pérdida de una molécula de agua

1. **Esterificación**



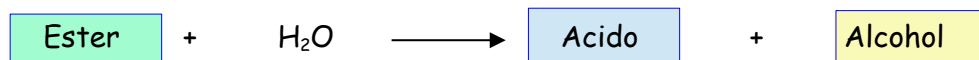
1.1. Si el alcohol es la **glicerina**(1,2,3 propanotriol) y el ácido es un ácido **graso** (mas de 14 átomos de carbono) el éster obtenido se llama **grasa**)



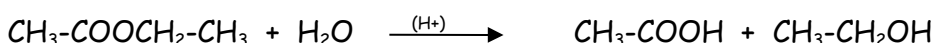
Si el ácido graso es saturado (solo tiene enlaces simples) la grasa también es **SATURADA**

Si el ácido graso es insaturado (posee algún enlace doble o triple) la grasa es **INSATURADA**

**Hidrólisis de ésteres** (proceso inverso a la Esterificación)

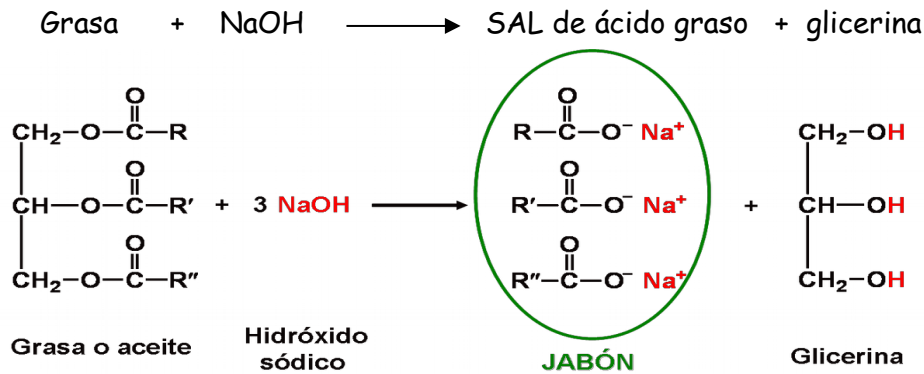


- Medio Ácido



- **Medio básico**

**Saponificación:** es la hidrólisis de una grasa utilizando una base fuerte (NaOH, KOH) se obtiene la sal sódica (o potásica) del ácido graso (**jabón**)



## 2. Amidificación

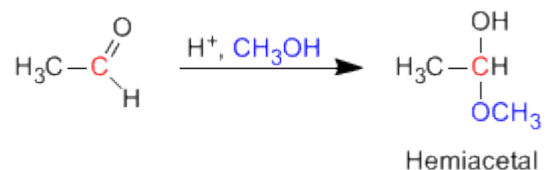


En el caso particular de que el ácido tenga un grupo amino en el carbono 2 (a aminoácido) puede unirse a otra molécula análoga dando un **péptido**:

Enlace peptídico



3. **Formación hemiacetales:** por reacción de un alcohol con el grupo carbonilo de un aldehído o cetona. Esta reacción se cataliza con ácido



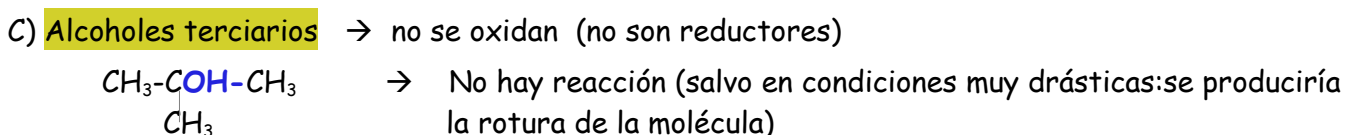
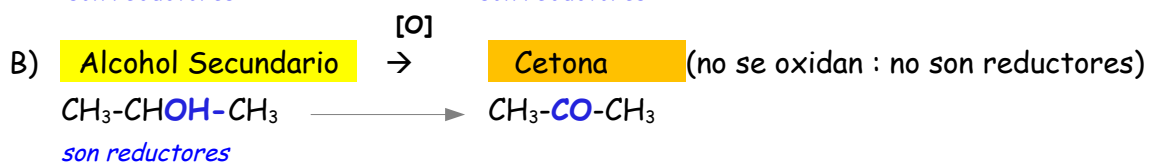
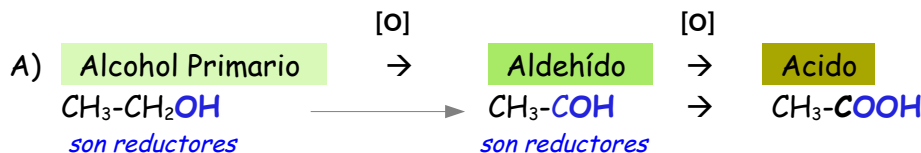
## V Oxidación-Reducción

1. **Combustión**  $\text{C H O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

En presencia de oxígeno se produce la combustión del compuesto.

Un compuesto orgánico se oxida cuando aumenta la proporción de oxígenos en su molécula. Como agentes oxidantes se suele usar  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{Cr}_2\text{SO}_4$ , o  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (en general se indica con el símbolo [O])

### 2. Oxidación de alcoholes.



Enlace a pagina con todos los ejercicios de selectividad de Galicia ordenados por temas y resueltos.

<http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/ELVINAF2B8fb2/document/Quimica2.html>

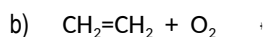
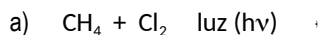
<http://www.quimicaorganica.org>

(Página muy completa con reacciones, nivel alto)

<https://lidiacnlaquimica.wordpress.com/la-materia/> (Página interesante de química general, nivel medio)

### PROBLEMAS DE SELECTIVIDAD. QUÍMICA ORGÁNICA. (otros distritos)

1.- Completa las siguientes reacciones e indica el tipo al que pertenecen:

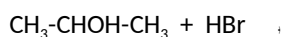


2.- Escribir las siguientes reacciones orgánicas, nombrando el producto principal de cada una de ellas e indicando a qué tipo de reacciones pertenecen:

a) ácido propanoico con el 2-butanol

b) 2-buteno con hidrógeno en presencia de platino como catalizador.

3.- Completa la siguiente reacción, indica de qué tipo es y nombra el compuesto resultante:



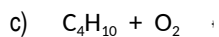
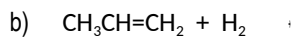
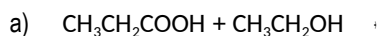
4.- Escribe las reacciones y nombra los productos obtenidos a partir del 1-butanol

a) por combustión

b) por deshidratación

c) por reacción con el ácido metanoico.

5.- Complete y ajuste las siguientes reacciones orgánicas y nombre los compuestos obtenidos:



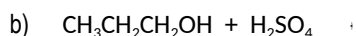
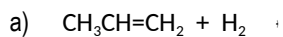
6.- Para la fórmula  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ , escribe y nombra dos isómeros de posición y dos isómeros de función.

7.- Justifique de forma razonada la veracidad, o en su caso la falsedad, de cada una de las siguientes aseveraciones:

a) En el compuesto 2-metilbutano, existen carbonos que se llaman primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios.

b) El propanol y el 2-propanol son isómeros de función, mientras que el propanal y la propanona son isómeros de posición.

8.- Completar las siguientes reacciones e indicar cuál de ellas es de eliminación:



9.- Formule los siguientes compuestos orgánicos: 2,3-butanodiol; 3-pentanona; ácido benzoico; acetato de propilo;

10.- Escriba un ejemplo de reacción de sustitución sobre el 2-bromopropano, indicando el nombre del compuesto final