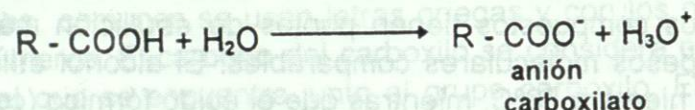


calefacción, el ácido acético se congela con frecuencia en el almacén de reactivos. Por esa razón, el ácido acético puro (a veces llamado ácido acético concentrado) acabó por ser conocido como ácido acético glacial, nombre que aún persiste.

Propiedades químicas

Los compuestos que tienen el grupo carboxilo (-COOH) son ácidos debido a la propiedad de disociarse, en medio acuoso, en el anión correspondiente y un protón.



La especie H_3O^+ (ion hidronio) no es otra cosa que una molécula de agua con un protón.

La fuerza de acidez de cada ácido carboxílico depende de su grado de disociación.

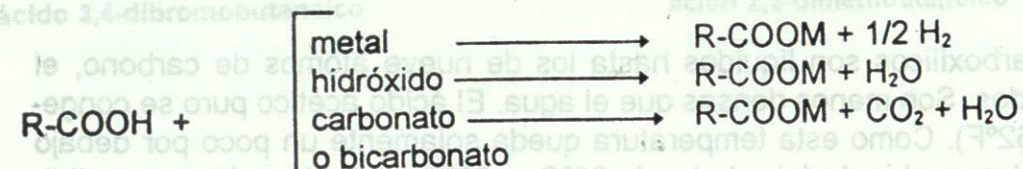
El comportamiento de estos compuestos se debe al grupo carboxilo (-COOH). En general, sustituyen al hidroxilo (-OH) o al hidrógeno (-H) del carboxilo por otro grupo, debido al efecto del carbonilo ($\text{>C}=\text{O}$). El resto de la molécula efectúa las reacciones características de su estructura.

Principales reacciones.

a) Formación de sales.

Los ácidos forman sales con los metales, óxidos metálicos, carbonatos, bicarbonatos o hidróxidos. A las sales de ácidos monocarboxílicos con más de cuatro átomos de carbono se les llama jabones.

M = metal



Ejemplos:



ácido etanoico
ácido acético

etanoato de sodio
acetato de sodio

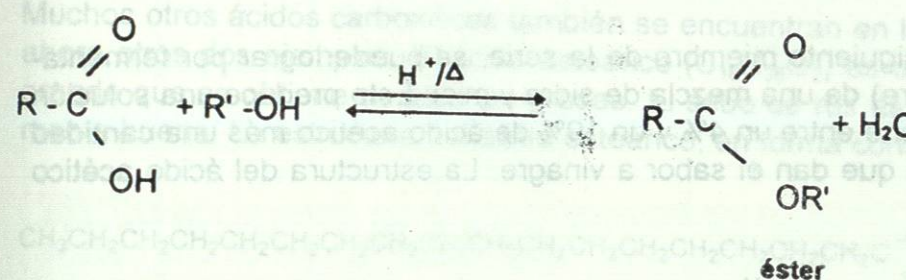


ácido esteárico

esterato de sodio (jabón)

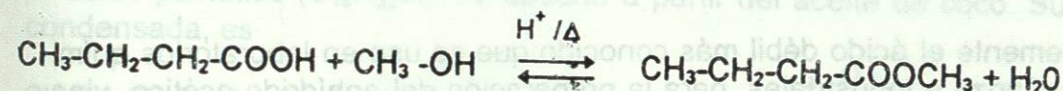
b) Obtención de ésteres. Esterificación.

Los ácidos carboxílicos, calentados con alcohol en presencia del ácido sulfúrico, forman ésteres.



Reactividad R' - OH: 1° > 2° > 3°

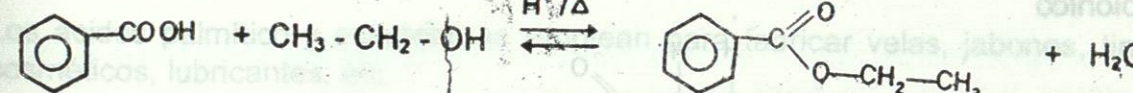
Ejemplos:



ácido butanoico
ácido butírico

metanol

butanoato de metilo
butirato de metilo



ácido benzoico

etanol

benzoato de etilo

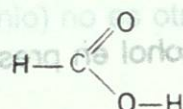
Identificación de ácidos

Los ácidos carboxílicos se identifican porque se disuelven en solución acuosa de hidróxido de sodio o de bicarbonato de sodio, desprendiéndose dióxido de carbono en este último caso. También se reconocen por su acidez.

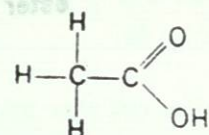
Métodos de obtención y usos

Fuentes naturales.

El ácido orgánico más sencillo es el ácido fórmico (del latín *formica* "hormiga"), el cual se obtuvo al principio por destilación destructiva de las hormigas. La estructura del ácido fórmico es

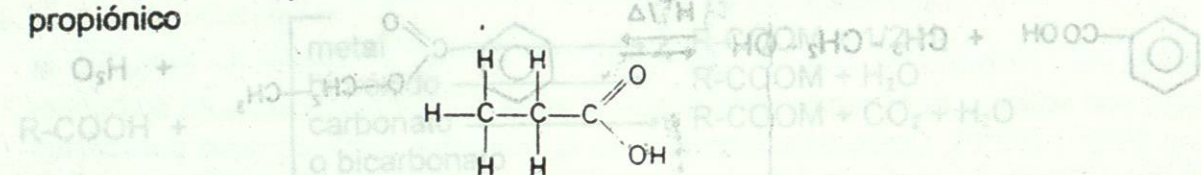


El ácido acético, el siguiente miembro de la serie, se puede lograr por fermentación aeróbica (con aire) de una mezcla de sidra y miel. Esto produce una solución de vinagre que contiene entre un 4% y un 10% de ácido acético más una cantidad de otros compuestos que dan el sabor a vinagre. La estructura del ácido acético es

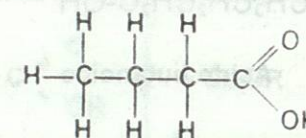


Es probablemente el ácido débil más conocido que se usa en laboratorios químicos de enseñanza e industriales, para la preparación del anhídrido acético, vinagre, gran variedad de ésteres y de sales; en la industria de esencias artificiales y en la de colorantes.

El compuesto siguiente en la serie homóloga de ácidos alifáticos se llama ácido propiónico

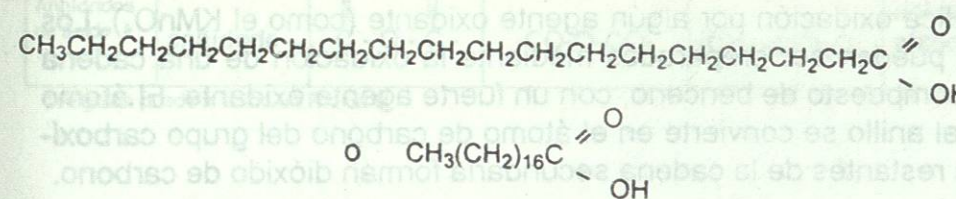


Este compuesto es bastante raro en la naturaleza; se encuentra en pequeñas cantidades en los productos lácteos. Su nombre significa literalmente "primera grasa". Los ácidos carboxílicos de cadenas continuas más largas son conocidos como ácidos grasos, porque muchos de ellos han sido aislados a partir de grasas naturales. La sal de sodio de este ácido se utiliza frecuentemente como conservador de alimentos. La estructura del ácido butírico es

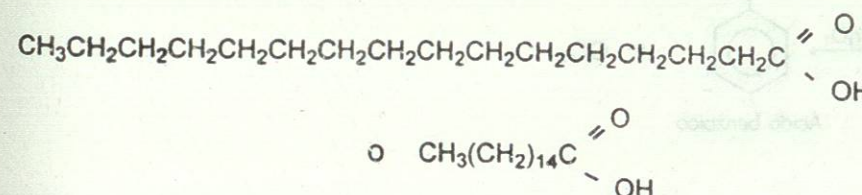


El ácido butírico puede aislarse a partir de la grasa de la mantequilla. También es uno de los ingredientes del olor corporal y, de hecho, cantidades sumamente pequeñas de éste y otros productos químicos permiten a los sabuesos rastrear a una persona.

Muchos otros ácidos carboxílicos también se encuentran en la naturaleza. Veamos ahora otros dos ejemplos. El ácido esteárico ($\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$) es una molécula bastante grande que se obtiene de algunas grasas. El sebo de res es una fuente particularmente buena. La estructura del ácido esteárico, en forma condensada es:



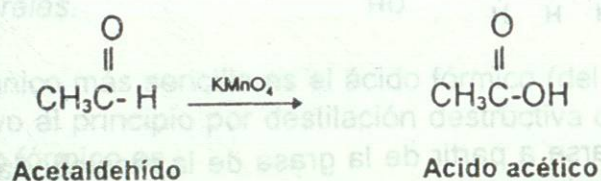
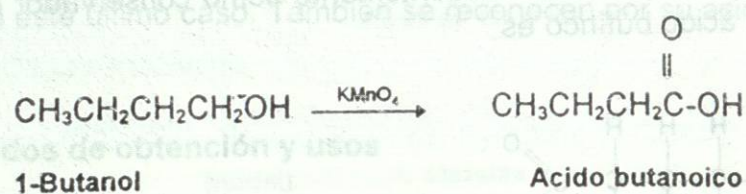
El ácido palmítico ($\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$) se obtiene a partir del aceite de coco. Su estructura condensada, es



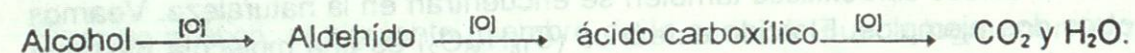
Los ácidos palmítico y esteárico se emplean para fabricar velas, jabones, tintas, cosméticos, lubricantes, etc.

Métodos de laboratorio

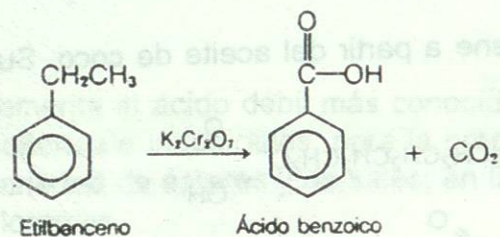
Los ácidos carboxílicos se preparan mediante la oxidación de alcoholes primarios o de aldehídos, en presencia de un fuerte agente oxidante.



Las etapas de la oxidación de un alcohol primario se pueden resumir de la manera siguiente:



en donde [O] significa oxidación por algún agente oxidante (como el KMnO_4). Los ácidos aromáticos pueden ser preparados mediante la oxidación de una cadena secundaria en un compuesto de benceno, con un fuerte agente oxidante. El átomo de carbono unido al anillo se convierte en el átomo de carbono del grupo carboxílico y los carbonos restantes de la cadena secundaria forman dióxido de carbono.



Derivados de ácidos

De los compuestos derivados de los ácidos carboxílicos estudiaremos brevemente los ésteres, las sales de ácido, las amidas y los anhídridos. En la tabla 14.8 se muestra el grupo funcional característico de cada uno de estos derivados, así como un ejemplo de los nombres común y sistemático de los mismos y en la tabla 14.9 se describen algunos de sus usos:

Tabla 14.8 Derivados de ácidos carboxílicos

Clase	Grupo funcional		Estructura general	Ejemplo	Nombre sistemático	Nombre común
	Nombre	Fórmula				
Ácidos	Carboxilo	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$	-COOH	$\text{CH}_3\text{-COOH}$	ácido etanoico	ácido acético
Esteres	éster	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C} \\ \backslash \\ \text{OR} \end{array}$	-COOR	$\text{CH}_3\text{-COOCH}_3$	etanoato de metilo	acetato de metilo
Sales de ácido		$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C} \\ \backslash \\ \text{OM} \end{array}$ M = metal	-COOM	CH_3COOM	etanoato de metal	acetato de metal
Amidas	amida	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C} \\ \backslash \\ \text{NH}_2 \end{array}$	-CONH ₂	$\text{CH}_3\text{-CONH}_2$	etanamida	acetamida
Anhídridos de ácido	anhídrido	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{-C-O-C-} \end{array}$	-CO-O-CO-	$(\text{CH}_3\text{-CO})_2\text{O}$	anhídrido etanoico	anhídrido acético

* Al guiñón puede ir unido un R o un H

Tabla 14.9 Usos de algunos derivados de ácidos

Clase	Usos
Esteres	Se emplean como disolventes de barnices, lacas y ceras. Por su aroma, como perfumes y componentes de sabores sintéticos. Los de C ₁₂ a C ₁₆ se utilizan para obtener jabones.
Sales de ácido	Se utilizan como materia prima para preparar industrialmente otros compuestos. La sal propionato de sodio es un conservador de alimentos.
Amidas	Algunas amidas se utilizan como disolventes apróticos (sin protones) en muchas reacciones orgánicas. El nylon es una poliamida y sus usos son muy variados en la vida diaria.
Anhídridos	El anhídrido acético se emplea en la elaboración de fármacos contra el dolor de cabeza, tales como la aspirina (un éster) y el acetaminofén (una amida).

Derivados de ácidos

De los compuestos derivados de los ácidos carboxílicos estudiaremos brevemente los ésteres, las sales de ácido, las amidas y los anhídridos. En la tabla 14.8 se muestra el grupo funcional característico de cada uno de estos derivados, así como un ejemplo de los nombres común y sistemático de los mismos y en la tabla 14.9 se describen algunos de sus usos.

Actividad 14.11 Nomenclatura de ácidos carboxílicos

I. Contesta lo que se pide, considerando las reglas de nomenclatura estudiadas.

1.- Asigna el nombre sistemático y el común a los siguientes ácidos

