

HALOGENUROS, ALCOHOLES Y ÉTERES

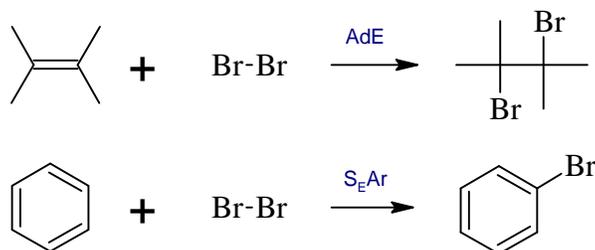
Los haluros de alquilo son parecidos a los hidrocarburos, pero uno o más hidrógenos se sustituyen con un halógeno: flúor, cloro, bromo o yodo. Los haluros de alquilo pueden ser compuestos alifáticos saturados o no saturados; también pueden ser aromáticos. Muchos polímeros de gran utilidad se preparan a partir de haluros de alquilo.

El reemplazo de un hidrógeno de un hidrocarburo por un grupo hidroxilo, -OH, da alcoholes, que son derivados orgánicos del agua, R-OH, y pueden ser primarios, secundarios o terciarios. El metanol, etanol, isopropanol, etilenglicol y la glicerina son alcoholes de importancia comercial. La glicerina es el principal componente de las grasas y aceites vegetales y animales. Los alcoholes aromáticos se llaman fenoles. Los éteres tienen la fórmula general R-O-R.

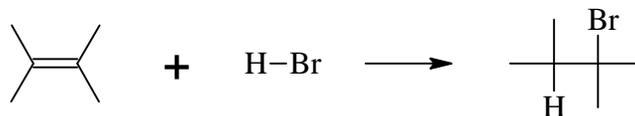
La química de los alquenos, haluros de alquilo, alcoholes y éteres está relacionada. Los haluros de alquilo se sintetizan a partir de los alquenos mediante halogenación e hidrohalegenación. Los alcoholes se preparan por hidratación de alquenos a partir de haluros de alquilo por desplazamiento de un haluro por un ion hidróxido. Sobre la adición de halogenuros de hidrógeno al doble enlace, la **regla de Markovnikov** dice: si se puede formar uno o más alquenos, entonces el hidrógeno del reactivo que se añade suele ir al carbono del doble enlace que tiene mayor número de hidrógenos. Los éteres se preparan por reacciones de desplazamiento, con la diferencia de que los haluros de alquilo reaccionan con iones alcóxido en vez de hacerlo con iones hidróxido.

Los haluros de alquilo y los alcoholes experimentan reacciones de eliminación para formar alquenos. Cuando por eliminación de un halogenuro de hidrógeno se pueden formar dos o más alquenos, la **regla de Saytzeff** dice: el producto principal es el alqueno que tiene mayor número de grupos carbonados unidos al doble enlace. A continuación, se resumen las reacciones para este capítulo:

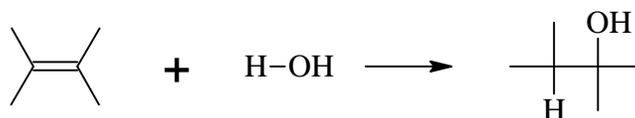
1. Halogenación (el halógeno suele ser Cl₂ o Br₂):



2. Hidrohalegenación (el hidrohalegeno suele ser HCl, HBr o HI):



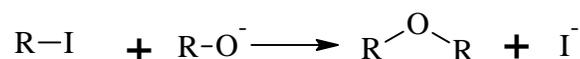
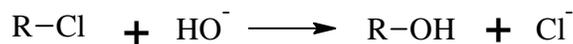
3. Hidratación:



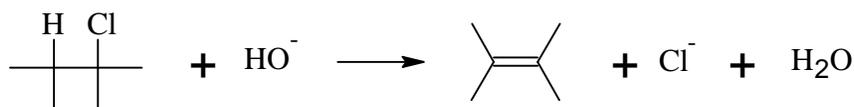
4. Polimerización (catiónica):



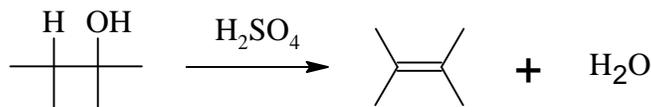
5. Desplazamiento (suele desplazarse Br, Cl o I):



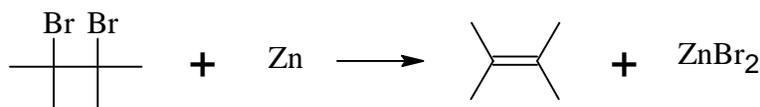
6. Deshidrohalogenación (suele desplazarse Br, Cl o I):



7. Deshidratación:



8. Deshalogenación:



Las moléculas de alcohol se asocian entre sí y con el agua mediante puentes de hidrógeno. Por ello, los alcoholes tienen puntos de ebullición más elevados y mayor solubilidad en agua que los hidrocarburos, haluros de alquilo o éteres.

Los tioalcoholes (tioles) y los tioéteres (sulfuros) son derivados azufrados de alcoholes y éteres; tienen la estructura general R-SH y R-S-R, respectivamente. Estos grupos funcionales azufrados se encuentran en muchas moléculas biológicas.

Contenido del capítulo:

Halogenuros de alquilo – Nomenclatura de halogenuros de alquilo – Halogenuros de alquilo y de arilo.

Reacciones de alquenos – Halogenación – Hidrohalogenación – Hidrogenación – Polímeros.

Alcoholes – Nomenclatura de los alcoholes – Usos de los alcoholes - fenoles.

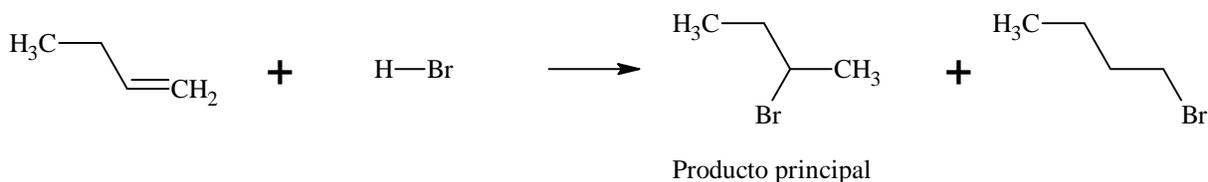
Preparación de los alcoholes – Adición de agua a los alquenos – Reacciones de desplazamiento.

Reacciones de eliminación – Deshidrohalogenación – Deshidratación – Deshalogenación – Dirección de la eliminación.

Alcóxidos – **Éteres** – **Compuestos azufrados** – Tioles y tioéteres – Disulfuros – Compuestos polifuncionales.

Halogenuros de alquilo

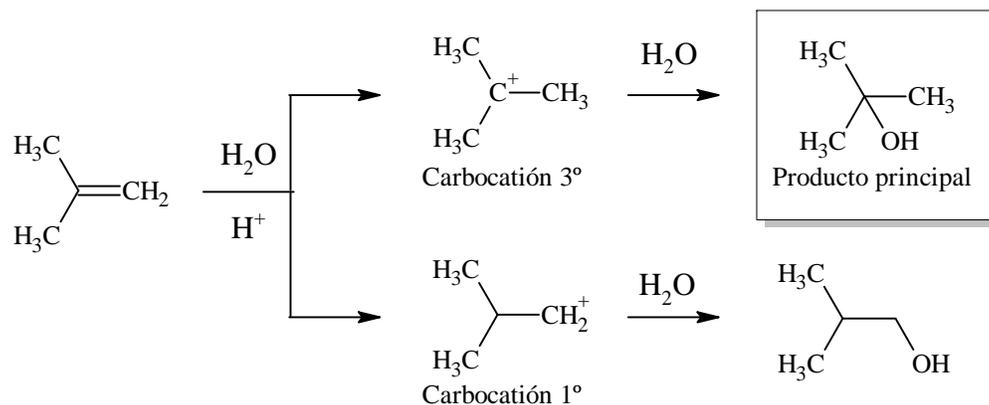
Cuando un alqueno asimétrico reacciona con un reactivo asimétrico, son posibles dos productos de adición que por lo común se forman en cantidades desiguales.



La proporción de cada producto depende de las estabilidades relativas de los carbocationes intermediarios que se forman; para predecir cuál producto es el mayoritario, es necesario entender la estabilidad de los carbocationes.

El trabajo pionero en este campo de la química orgánica fue obra del químico ruso Vladimir Markovnikov (1838-1904). De manera apropiada, la regla para predecir la orientación de la reacción de adición electrofílica a un alqueno se conoce como regla de Markovnikov (1871): cuando un reactivo asimétrico se adiciona a un alqueno asimétrico, la porción electrofílica del reactivo se adiciona al carbono que da como resultado la formación del carbocatión más estable.

La regla de Markovnikov se refería, de hecho, a la adición de un reactivo como HX a un doble enlace carbono-carbono y afirmaba que el H se une al carbono con más hidrógenos (o menos grupos alquilo); también se puede identificar el carbocatión más estable de la misma forma.



Polímeros de adición

Son aquellos polímeros que resultan de la adición de alquenos y son los productos principales de la gigantesca industria de los plásticos.

Un polímero de adición se puede formar por un proceso catiónico, aniónico o por radicales libres, mediante una secuencia de tres etapas: la etapa de iniciación, en donde se forman las especies reactivas, la etapa de propagación, en la cual el polímero crece, y la etapa de terminación, en donde el crecimiento se detiene y la polimerización se completa.

La polimerización puede controlarse de acuerdo al monómero y a las condiciones experimentales, generando dos principales productos: los polímeros de alta densidad y los polímeros de baja densidad. Los de alta densidad en general son cadenas largas, no ramificadas y estrechamente empaquetadas, que dan origen a los plásticos rígidos. Los de baja densidad son compuestos por polímeros altamente ramificados y holgadamente empaquetados, que forman plásticos blandos y de puntos de fusión bajos. El poliestireno (PS), por ejemplo, puede ser de alta o de baja densidad, y se emplea en envases y vasos de

espuma plástica o como recipientes transparentes de plástico para ensaladas, o utensilios de plástico para comer.

