

SESIÓN 17 — Compuestos oxigenados I: alcoholes

Química III · U1 RAP1 — Mecanismos y reacciones orgánicas (20 sesiones de 1h)

Generado por PDF Project

Datos de la sesión

U1R
1S1
7

Identificación

- Curso: Química III (IPN, Plan 2008)
- Unidad Didáctica 1: Reacciones químicas de compuestos orgánicos
- RAP 1 (20 h)
- Duración: 1 h (60 min)
- Sesión 17 de 20

Objetivos de aprendizaje

OBJ

Lo que el estudiante logrará

- Nombrar alcoholes según IUPAC y clasificarlos en primarios, secundarios y terciarios.
- Predecir productos de oxidación y de deshidratación de alcoholes.
- Explicar la esterificación de Fischer y escribir su ecuación balanceada.

Activación de conocimientos previos

Recuperación (5 min)

Pida ejemplos de alcoholes conocidos: etanol (bebidas), metanol (disolvente), isopropanol (alcohol de frotar). Pregunte: ¿qué tienen en común? (el grupo —OH). En el pizarrón escriba la fórmula general R-OH y marque el carbono unido al oxígeno.

Desarrollo del tema

Estructura y nomenclatura

Un alcohol contiene el grupo hidroxilo (—OH) unido a un carbono saturado. Se nombran cambiando la terminación del alcano por -ol e indicando la posición del OH con el número más bajo. Ejemplos:

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$: etanol
- $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$: propan-2-ol

- $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$: 2-metilpropan-2-ol (terc-butanol)

KEY

Clasificación

Según el carbono unido al OH:

- Primario (1°): el C está unido a un solo carbono ($\text{R-CH}_2\text{OH}$).
- Secundario (2°): unido a dos carbonos (R_2CHOH).
- Terciario (3°): unido a tres carbonos (R_3COH).

Oxidación de alcoholes

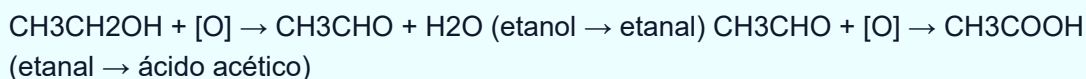
La oxidación depende de la clase. El agente común es el dicromato de potasio en medio ácido ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$), que cambia de naranja a verde (Cr^{3+}) al reducirse.

OX1

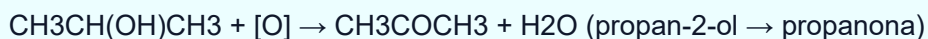
Regla de oxidación

- Primario: aldehído $\rightarrow$ (más oxidación) ácido carboxílico. Con reactivos suaves (PCC, clorocromato de piridinio) se detiene en el aldehído.
- Secundario: cetona. No sigue oxidándose fácilmente.
- Terciario: no se oxida por esta vía (no hay H en el carbono del OH).

Ecuaciones (etanol como ejemplo de primario):



Secundario (propan-2-ol):



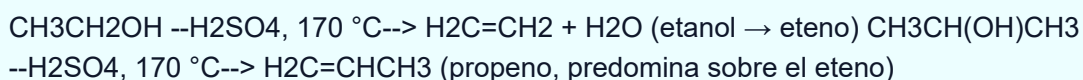
Deshidratación de alcoholes

Por calentamiento con ácido (H_2SO_4 concentrado o H_3PO_4 a $\sim 170^\circ\text{C}$), el alcohol elimina una molécula de agua y forma un alqueno (reacción de eliminación E1/E2).

DEH

Mecanismo y regla de Zaitsev

El OH se protona, sale como agua y se forma el carbocatión; luego se pierde H^+ del carbono vecino. Predomina el alqueno más sustituido (regla de Zaitsev):

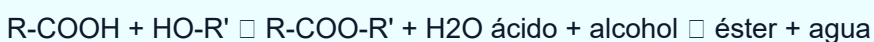


Nota: a $\sim 140^\circ\text{C}$ el etanol da éter ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$) por condensación; la temperatura controla el producto.

Esterificación de Fischer

Un alcohol y un ácido carboxílico reaccionan en presencia de ácido (H_2SO_4) para formar un éster y agua. Es reversible; se desplaza hacia el éster retirando agua o usando exceso de reactivo.

EST Ecuación general



Ejemplo con etanol y ácido acético (aroma frutal):



Predicción de productos

Tip aplicado: primero clasifica el alcohol

Enunciado: Para cada alcohol indique el producto principal: a) propan-1-ol + [O]; b) butan-2-ol + H_2SO_4 , 170°C ; c) 2-metilpropan-2-ol + [O] suave; d) metanol + ácido benzoico/ H^+ . Resolución: a) Primario $\rightarrow$ propanal ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$) con [O] suave; con [O] fuerte da ácido propanoico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$). b) Secundario se deshidrata a but-2-eno (predominio Zaitsev, $\text{CH}_3\text{CH=CHCH}_3$) + H_2O . c) Terciario no se oxida por esta vía; no hay reacción de oxidación. d) Esterificación: benzoato de metilo, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3$ + H_2O .

Conexión CTSA

Mencione que el metanol es tóxico (ceguera, muerte) y que el etanol de uso industrial lleva aditivos (denaturalizado). La producción de ésteres se usa en aromas, solventes y biodiésel (transesterificación de aceites), ligando con la saponificación de la Práctica 5.

Cierre y resumen

RES Resumen de la sesión

- Alcohol = R-OH ; se clasifica 1° , 2° o 3° según el carbono del OH.
- Oxidación: $1^\circ \rightarrow$ aldehído $\rightarrow$ ácido; $2^\circ \rightarrow$ cetona; 3° no se oxida.

- Deshidratación (H_2SO_4 , $170\text{ }^\circ\text{C}$) da alquenos (Zaitsev).
- Esterificación ácido + alcohol $\rightleftharpoons$ éster + agua (Fischer, reversible).

Tarea: escribir las ecuaciones de oxidación del butan-1-ol y de deshidratación del butan-2-ol, y nombrar los productos IUPAC.