

SESIÓN 19 — PRÁCTICA 4: Reacciones de compuestos oxigenados

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

Generado por PDF Project

Objetivo de la práctica

OBJ Qué demostrará el estudiante

- Aplicar la prueba de Tollens y la de Fehling para distinguir aldehídos de cetonas.
- Realizar una esterificación de Fischer y reconocer el olor del éster formado.
- Relacionar la reactividad del grupo carbonilo y del grupo hidroxilo con su estructura.

Material y sustancias

MAT Equipo

- Tubos de ensayo, gradilla, baño María o mechero, goteros, embudos, vasos de precipitados, probetas.
- Cristalizador con agua caliente (baño María) para las pruebas de plata y cobre.

SUS T Reactivos

- Formaldehído (metanal, solución acuosa) y/o etanal (en solución), como aldehídos.
- Propanona (acetona) como cetona de control negativo.
- Nitrato de plata (AgNO_3) 0.1 M y amoníaco para el reactivo de Tollens.
- Fehling A (CuSO_4) y Fehling B (tartrato doble de Na-K en NaOH).
- Ácido acético glacial, etanol, H_2SO_4 concentrado (para esterificación).
- Carbonato de sodio (Na_2CO_3) para neutralizar.

El amoníaco y el H_2SO_4 concentrado son corrosivos; usarse con guantes y en campana.

Procedimiento paso a paso

PAS O 1 Reactivo de Tollens

En un tubo limpio, prepare $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$: unas gotas de AgNO_3 + amoníaco gota a gota hasta disolver el precipitado café de Ag_2O . Divida en tres tubos; añada a cada uno unas gotas de: formaldehído, etanal y propanona. Caliente en baño María 2-3 min y observe.

**PAS
O 2**

Reactivo de Fehling

Mezcle partes iguales de Fehling A y B (azul). Divida en tres tubos con los mismos analitos (formaldehído, etanal, propanona). Caliente en baño María y observe el color/precipitado.

**PAS
O 3**

Esterificación

En un tubo seco ponga 2 mL de ácido acético, 2 mL de etanol y 2 gotas de H₂SO₄ conc. Caliente en baño María 5 min. Enfríe y vierta en un vaso con un poco de Na₂CO₃ para neutralizar el ácido sobrante. Observe olor.

Observaciones esperadas

OBS

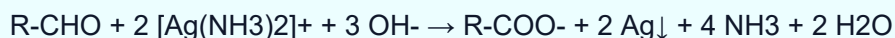
Qué debe verse

- Tollens: los aldehídos forman espejo de plata en las paredes; la propanona queda incolora (negativo).
- Fehling: los aldehídos dan precipitado rojo ladrillo (Cu₂O); la propanona queda azul (negativo).
- Esterificación: se percibe olor frutal (acetato de etilo); el Na₂CO₃ efervesce al neutralizar el ácido.

Ecuaciones de las reacciones

EQ1

Tollens (aldehído)



EQ2

Fehling (aldehído)



EQ3

Esterificación

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HOCH}_2\text{CH}_3 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (ácido acético + etanol $\rightleftharpoons$ acetato de etilo + agua; H_2SO_4 cataliza)

Disposición de residuos

RES
ID

Manejo seguro

- Los tubos con Tollens nunca se dejan secar (riesgo de explosión de plata); neutralícelos con ácido diluido y vierta a residuos de plata.
- Fehling y neutralización: líquidos acuosos diluidos al drenaje con autorización; el Cu_2O y residuos de Cu a contenedor de metales.
- El H_2SO_4 y el ácido acético sobrante se neutralizan con Na_2CO_3 antes de verter.
- El etanol y acetato de etilo (orgánicos volátiles) se recogen en frasco de residuos orgánicos; no al drenaje.

Cuestionario resuelto

Cuestionario de la práctica

Tip aplicado: aldehído tiene H, cetona no

Enunciado: 1. ¿Por qué la propanona da negativo en Tollens y Fehling? 2. Escriba la ecuación de la esterificación realizada y diga si es reversible. 3. ¿Qué precaución especial tiene el reactivo de Tollens? 4. ¿Cómo sabería si un líquido desconocido es un aldehído?

Resolución: 1. La cetona no tiene hidrógeno unido al carbono carbonílico, por lo que no se oxida con estos agentes suaves; permanece azul (Fehling) o sin plata (Tollens). 2. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HOCH}_2\text{CH}_3 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Es reversible (equilibrio de esterificación de Fischer); se favorece con ácido y retirando agua. 3. El Tollens forma plata metálica y los residuos de plata amoniacal seco pueden explotar; debe neutralizarse con ácido y no dejarse secar. 4. Daría positivo en Tollens (espejo de plata) y Fehling (Cu_2O rojo), y negativo si fuera cetona; además se oxida a ácido carboxílico.

Cierre de la sesión

Refuerce que las pruebas de oxidación diferencian aldehídos de cetonas por la presencia del H en el carbonilo, y que la esterificación es la misma reacción inversa a la saponificación que verán en la Práctica 5.