

## Experiencia 12

### HIDROGENACIÓN CATALÍTICA DE OLEFINAS UTILIZANDO EL CATALIZADOR DE WILKINSON

#### Introducción:

La hidrogenación de compuestos orgánicos insaturados es una importante reacción industrial. La mayoría de las hidrogenaciones a gran escala se desarrollan utilizando un catalizador heterogéneo; sin embargo, sistemas homogéneos se utilizan en la industria farmacéutica. En el proceso Wilkinson,  $[\text{RhCl}(\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3)_3]$  actúa como un catalizador homogéneo en la hidrogenación de alquenos y alquinos.

#### Objetivo:

Realizar la hidrogenación catalítica de una olefina utilizando el catalizador de Wilkinson.

#### Material:

*Agitador magnético con barra*  
*Matraz de brazo lateral de 25 mL*  
*Probeta de 10 mL*  
*Pipeta graduada*  
*Microjeringa de 1 microlitro*  
*Cromatógrafo de gases*

#### Reactivos:

*10 mL de THF*  
*25 mg del catalizador de Wilkinson*  
*Tanque de  $\text{H}_2$*   
*1 mL de estireno*

**Nota:** Todo el experimento debe realizarse en la campana.

### Procedimiento:

Montar el aparato como se muestra en la figura 12.1. Conecte el matraz de 25 mL de brazo lateral, conteniendo una barra magnética (si se prefiere, puede usarse un matraz Schlenk). El matraz de reacción se satura con gas hidrógeno purgándose por 15 minutos. Añada 10 mL de THF y saturelo burbujeándole hidrógeno durante 10 min. Agregue con agitación 25 mg (0.027 mmol) del catalizador de Wilkinson sintetizado en la sesión anterior.

Suspenda la agitación, remueva el refrigerante y, con una pipeta graduada adicione 1 mL de estireno. Conforme se adiciona el alqueno la mezcla toma una coloración café-rojiza. Conecte nuevamente el refrigerante y agite vigorosamente hasta que la disolución tome una coloración amarillo-pálido. Tome alícuotas de 1 microlitro de la mezcla de reacción cada 45 minutos, inyéctelas en el cromatógrafo de gases manteniendo constante la agitación y el flujo de hidrógeno.



Figura 12.1. Dispositivo para la hidrogenación catalítica del estireno.

### Cuestionario:

1. Proponga un método para caracterizar el producto.
2. Calcule el rendimiento de la reacción.
3. ¿Por qué es importante trabajar en una atmósfera libre de oxígeno?
4. Proponga un ciclo catalítico para la hidrogenación del estireno utilizando  $[R_1Cl(P(C_6H_5)_3)_3]$ .
5. El ciclo catalítico anterior, ¿cumple con la regla NAE?

6. Para el proceso de hidrogenación de alquenos, compare y contraste la capacidad catalítica y mecanismos de reacción de catalizador de Wilkinson con el catalizador de Ziegler y Natta.

### Referencias:

- B.R. James, *Adv. Organometal Chem.*, **1979**, 17, 319.
- K. Kushi et al., *Chem. Lett.*, **1972**, 593.
- G. Wilkinson; F.H. Jardine; J.A. Osborn; J. F. Young, *Chem. Commun.*, **1969**, 131.