



# PRÁCTICA

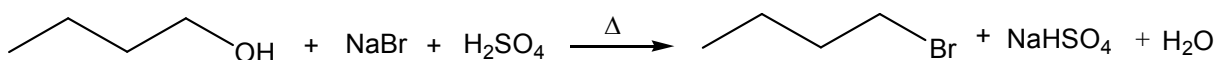
# 2B

## Reacciones de Sustitución Nucleofílica Alifática. Obtención de Bromuro de *n*-Butilo.

### I. OBJETIVOS.

- Obtención de un haluro de alquilo primario a partir de un alcohol primario mediante una reacción de sustitución nucleofílica.
- Investigar el mecanismo y las reacciones competitivas que ocurren durante la reacción.

### REACCIÓN:



	<i>n</i> -Butanol	Bromuro de sodio	Ácido sulfúrico (98 %)	Bromuro de <i>n</i> -butilo
Masa molar (g/mol)				
Densidad (g/mL)				
Punto de fusión °C				
Punto de ebullición (°C)				
Masa (g)				
Volumen (mL)				
Cantidad de sustancia (mol)				



## II. MATERIAL.

Agitador de vidrio	1	Porta-termómetro	1
Vaso de precipitados de 400 mL	1	Matraz kitazato	1
Vaso de precipitados de 250 mL	1	Recipiente de peltre	1
Embudo de adición con tapón	1	Espátula	1
Refrigerante con mangueras	1	Tapón para erlenmeyer de 50 mL	1
Manguera de hule para conexión	1	"T" de destilación	1
Probeta graduada de 25 mL	1	Tela alambre con asbesto	1
Matraz erlenmeyer de 50 mL	2	Termómetro -10 a 400 °C	1
Matraz erlenmeyer de 125 mL	1	Tubo de vidrio de 20 cm	1
Matraz de bola quickfit de 25 mL	1	Columna vigreux	1
Matraz pera de dos bocas 50 mL	1	Anillo metálico	1
Mechero con manguera	1	"T" de vacío	1
Pinzas de tres dedos con nuez	4	Colector	1
Vidrio de reloj	1		

## III. SUSTANCIAS.

Bromuro de sodio	14.0 g	Hidróxido de sodio	20.0 g
Disolución de NaOH al 5%	10.0 mL	Alcohol <i>n</i> -butílico	10.0 mL
Ácido sulfúrico conc. (98 %)	10.0 mL	Sulfato de sodio anhidro	10.0 g

## IV. INFORMACIÓN.

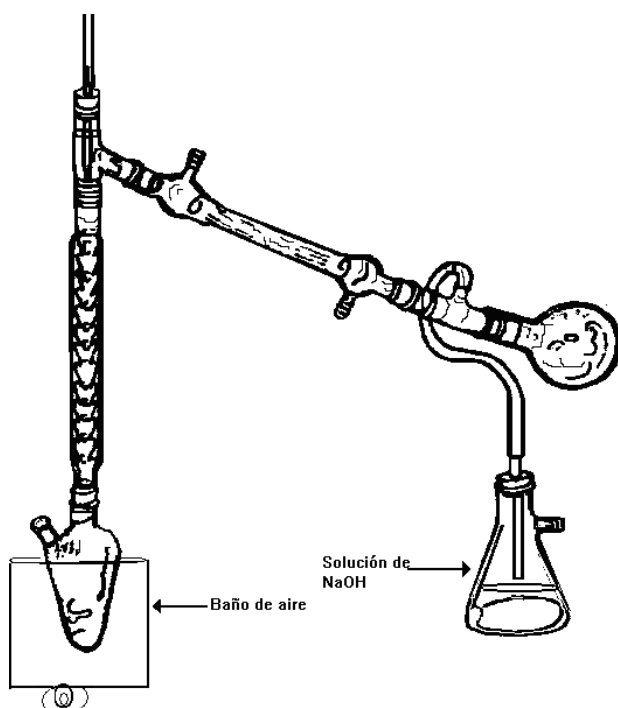
Los alcoholes son compuestos poco costosos y se consiguen con facilidad. Un alcohol posee un grupo saliente fuertemente básico al que un nucleófilo no puede desplazar. Una forma de convertir un grupo OH en una base débil es protonándolo y así pueda ser desplazado por nucleófilos débilmente básicos, como los haluros.



Cuando un alcohol reacciona con un haluro de hidrógeno lo hace a través de una reacción  $S_N2$ .

## V. PROCEDIMIENTO.

En un matraz pera de dos bocas de 50 mL coloque 10 mL de agua, añada 14 g de bromuro de sodio, agite y adicione 10 mL de *n*-butanol. Mezcle perfectamente, añada cuerpos de ebullición y adapte un sistema de destilación fraccionada y una trampa de disolución de sosa (25 mL) como lo indica la figura.



Enfríe el matraz en un baño de hielo y pasados unos minutos adicione por la boca lateral del matraz 10 mL de ácido sulfúrico concentrado, mediante un

embudo de adición, en porciones de aproximadamente 2 mL cada vez (*Nota 1*). Terminada la adición, retire el baño de hielo y el embudo de adición y tape la boca lateral del matraz de pera con el tapón esmerilado.

Caliente la mezcla de reacción suavemente empleando un baño de aire. Se empieza a notar el progreso de la reacción por la aparición de dos fases, siendo la fase inferior la que contiene el bromuro de *n*-butilo. Reciba el destilado en un recipiente enfriado en un baño de hielo (*Nota 2*). Continúe el calentamiento hasta que el destilado sea claro y no contenga gotas aceitosas (*Nota 3*).

Pase el destilado al embudo de separación y lávelo con 5 mL de agua (el bromuro es la capa inferior), agite vigorosamente. Verifique que el pH no sea ácido (en caso necesario haga otro lavado con 5 mL de agua). Transfiera el bromuro de *n*-butilo húmedo a un matraz



erlenmeyer y seque con sulfato de sodio anhidro. Decante al matraz de pera y destile por destilación simple, colectándose la fracción que destila entre 80-90°C en un recipiente previamente pesado.

**Notas:**

- 1) ¡CUIDADO! el ácido sulfúrico causa severas quemaduras. Use lentes de seguridad y agite después de cada adición.
- 2) En el condensador se forma una mezcla aceitosa de agua con bromuro de *n*-butilo.
- 3) Analice cuidadosamente cada uno de los pasos involucrados en este procedimiento; trabaje con ventilación adecuada ya que puede haber desprendimientos de HBr.

## VI. ANTECEDENTES.

- a) Obtención de haluros de alquilo.
- b) Propiedades físicas, químicas y toxicidad de los reactivos y productos.
- c) Mecanismo de S<sub>N</sub>1.
- d) Mecanismo de S<sub>N</sub>2.
- e) Comparación de los mecanismos de S<sub>N</sub>1 y S<sub>N</sub>2.
- f) Estudio de las reacciones de equilibrio.

## VII. CUESTIONARIO.

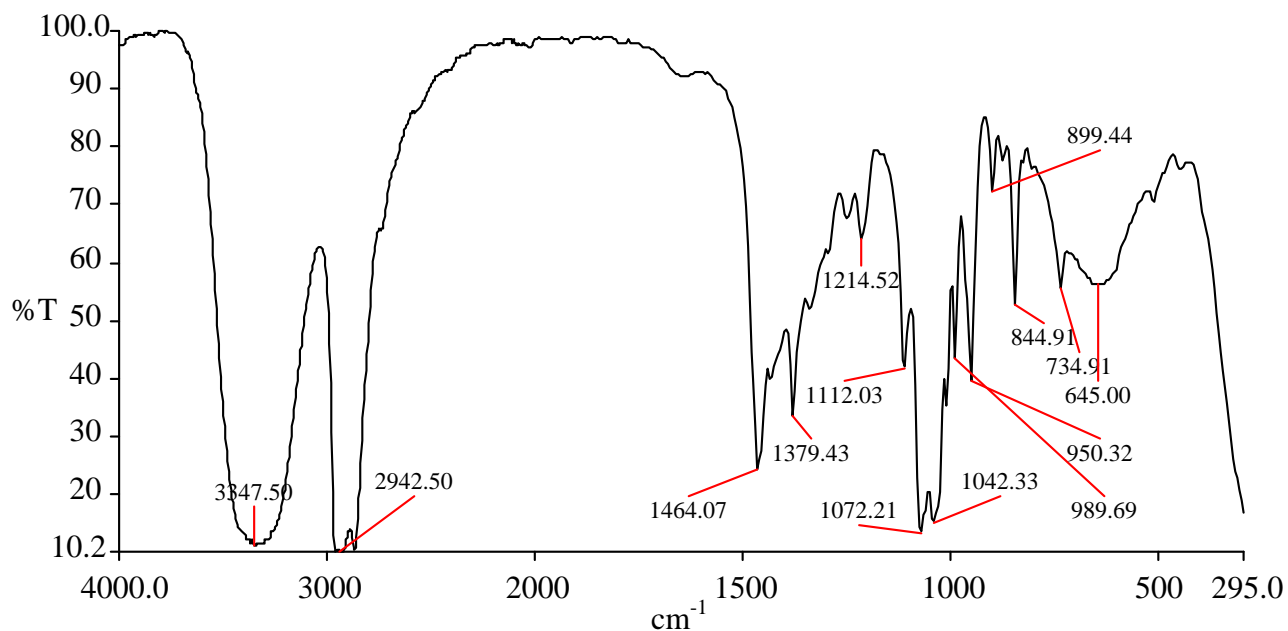
- 1) ¿Qué tipo de mecanismo sigue esta reacción?
- 2) Considerando los residuos de la mezcla de reacción, ¿cuál procedimiento químico realizaría antes de desecharla?



- 3) ¿Cómo eliminaría los residuos de la disolución de hidróxido de sodio y de ácido sulfúrico concentrado?
- 4) Asigne las bandas principales presentes en los espectros de IR a los grupos funcionales de reactivos y productos.

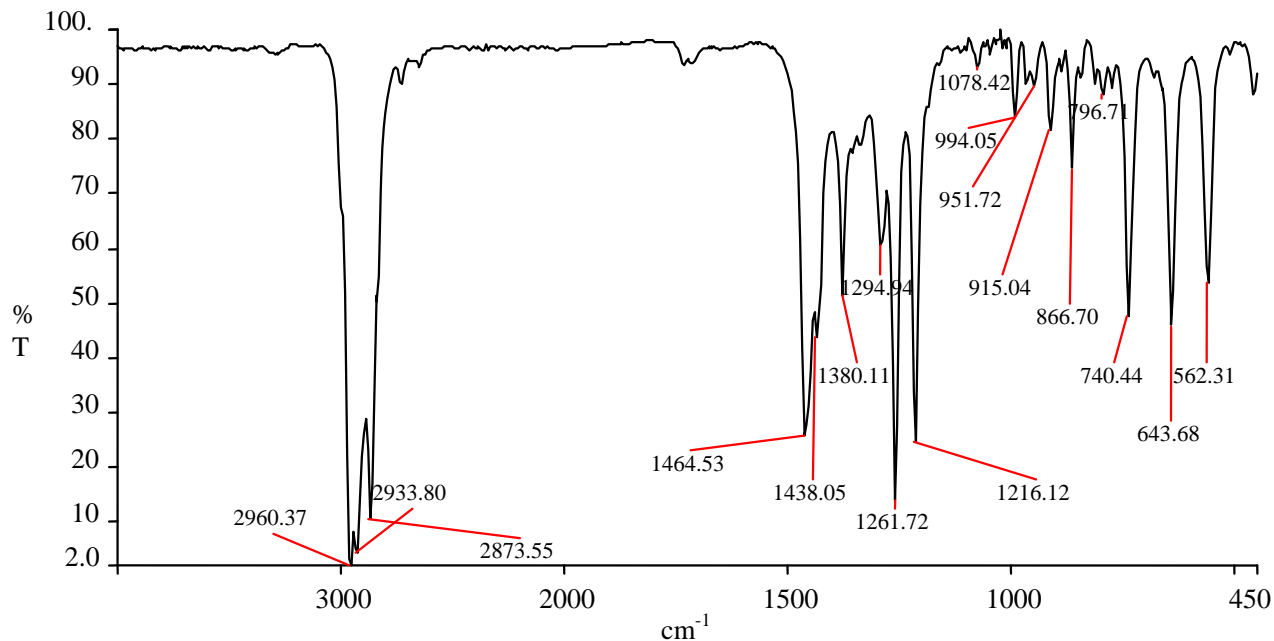
## VIII. ESPECTROS DE IR.

a) Espectro de IR del *n*-butanol.





b) Espectro de IR del bromuro de *n*-butilo.

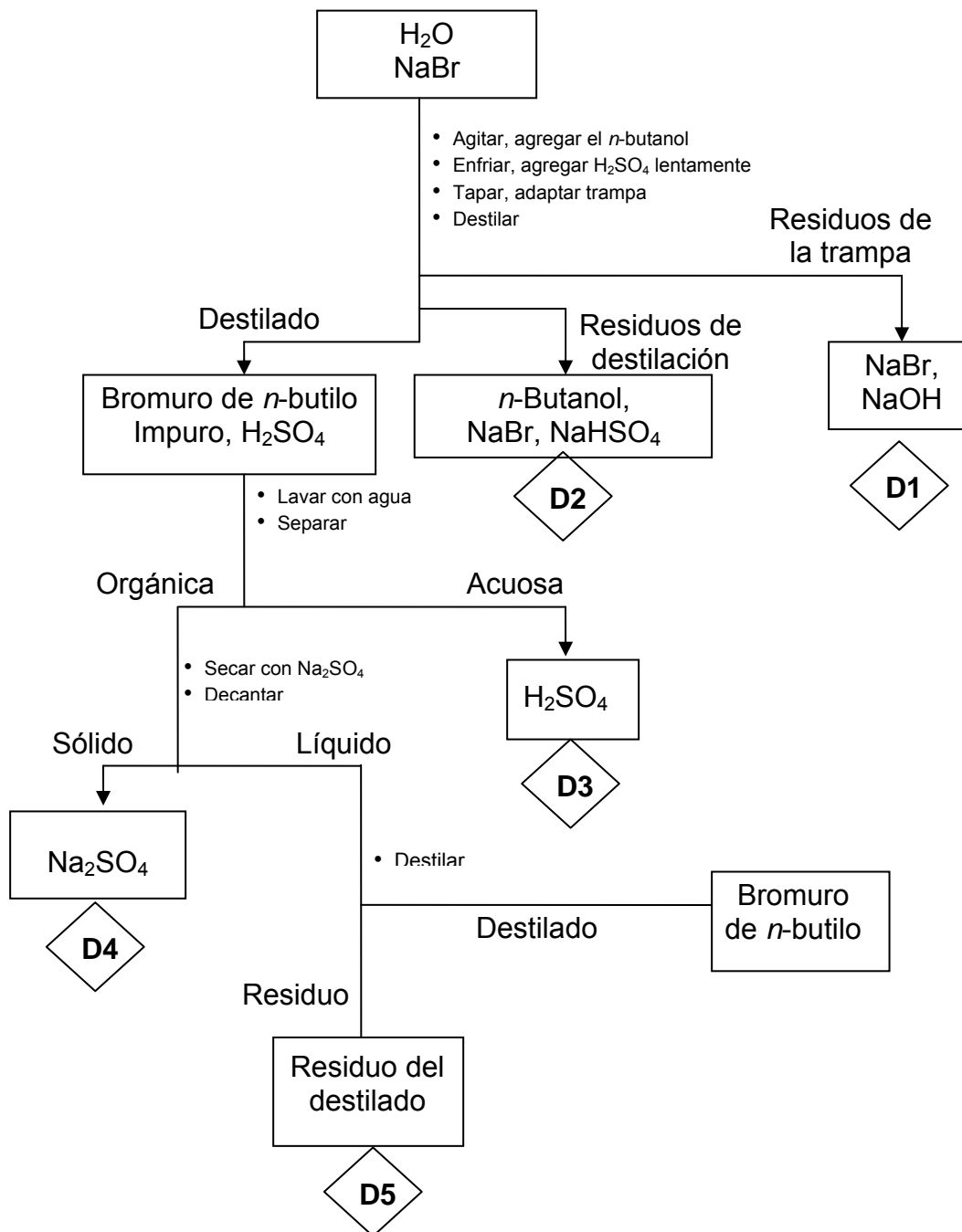


## IX. BIBLIOGRAFÍA.

- 1) Pavia, D., Lampman, G. M., Kriz, Jr. G. S., Introduction to Organic Laboratory Techniques: A Microscale Approach, Thomson Brooks, California, 2007.
- 2) Vogel, A. I., Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry, John Wiley, New York, 1989.
- 3) Brewster, R. Q., Vanderwerf, C. A., Curso de Química Orgánica Experimental, Alambra, Madrid, 1974.
- 4) Allinger, N. L., *et al.*, Química Orgánica, Reverté, Barcelona, 1984.
- 5) Lehman, J. W., Operational Organic Chemistry: A Laboratory Course, Allyn & Bacon, Boston, 1988.



## OBTENCIÓN DE BROMURO DE *n*-BUTILO.



**D1, D3:** Revisar el pH, neutralizar la disolución y desechar por el drenaje.

**D2, D4:** Filtrar sólidos presentes, neutralizar la disolución y desecharla por el drenaje. Los sólidos se pueden desechar.

**D5:** Mandar a incineración.