



# UES

Universidad Estatal de Sonora  
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

## MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO Química Orgánica Laboratorio

Programa Académico  
Plan de Estudios  
Fecha de elaboración  
Versión del Documento

Ing. en Tecnología de Alimentos

10/11/2025



Dra. Martha Patricia Patiño Fierro  
**Rectora**

Mtra. Ana Lisette Valenzuela Molina  
**Encargada del Despacho de la Secretaría  
General Académica**

Mtro. José Antonio Romero Montaña  
**Secretario General Administrativo**

Lic. Jorge Omar Herrera Gutiérrez  
**Encargado de Despacho de Secretario  
General de Planeación**

## Tabla de contenido

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>IDENTIFICACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<i>Carga Horaria del alumno .....</i>	<i>5</i>
<i>Consignación del Documento.....</i>	<i>5</i>
<b>MATRIZ DE CORRESPONDENCIA .....</b>	<b>6</b>
<b>NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS .....</b>	<b>7</b>
<i>Reglamento general del laboratorio .....</i>	<i>7</i>
<i>Reglamento de uniforme .....</i>	<i>7</i>
<i>Uso adecuado del equipo y materiales .....</i>	<i>7</i>
<i>Manejo y disposición de residuos peligrosos .....</i>	<i>8</i>
<i>Procedimientos en caso de emergencia .....</i>	<i>8</i>
<b>RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA....</b>	<b>9</b>
<b>PRÁCTICAS.....</b>	<b>10</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>NORMAS TÉCNICAS APLICABLES.....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>3</b>

## INTRODUCCIÓN

El presente manual ofrece una serie de experimentos diseñados para que los estudiantes adquieran experiencia práctica con los conceptos abordados en el curso teórico de Química Orgánica. Así mismo servirá de guía para el desarrollo de las prácticas de laboratorio de la materia que pretende facilitar la adquisición de los conocimientos del estudiante, así como fomentar habilidades en el uso de materiales y reactivos.

Para la realización de cada práctica, es necesaria la comprensión de determinados conceptos teóricos imprescindibles, por lo cual, es muy importante la lectura previa de los fundamentos antes de iniciar la sesión en el laboratorio. Esto se logra con el empeño por parte del estudiante, quién no solo debe conformarse con la lectura de los fundamentos, sino que debe consultar las fuentes bibliográficas pertinentes, todo ello con un alto grado de responsabilidad, organización y trabajo en equipo.

## IDENTIFICACIÓN

<b>Nombre de la Asignatura</b>		<b>Química Orgánica</b>	
<b>Clave</b>	<b>052CP046</b>	<b>Créditos</b>	<b>6.00</b>
<b>Asignaturas Antecedentes</b>	<b>052CP045</b>	<b>Plan de Estudios</b>	<b>2021</b>

Área de Competencia	Competencia del curso
Profesionales	Identificar las estructuras, características y propiedades de los compuestos orgánicos con base en la química moderna, con el fin de distinguir las utilidades y aplicaciones de la química orgánica a través de un enfoque en la calidad y el trabajo en equipo, de acuerdo con los estándares internacionales de nomenclatura.

## Carga Horaria de la asignatura

Horas Supervisadas			Horas Independientes	Total de Horas
Aula	Laboratorio	Plataforma		
2	2	1	2	5

## Consignación del Documento

<b>Unidad Académica</b>	Unidad Académica Navojoa
<b>Fecha de elaboración</b>	10/11/2025
<b>Responsables del diseño</b>	Miriam Mendivil Morales María Ernestina Santana Alcántar
<b>Validación</b>	
<b>Recepción</b>	Coordinación de Procesos Educativos

## MATRIZ DE CORRESPONDENCIA

Señalar la relación de cada práctica con las competencias del perfil de egreso

PRÁCTICA	PERFIL DE EGRESO
1. Solubilidad de compuestos orgánicos	Controlar procesos industriales de manera eficiente; para la creación de bienes y servicios en la industria alimentaria aplicando las tecnologías y la legislación actual, con responsabilidad y trabajo en equipo.
2. Obtención de Metano y propiedades químicas de los alcanos	Controlar procesos industriales de manera eficiente; para la creación de bienes y servicios en la industria alimentaria aplicando las tecnologías y la legislación actual, con responsabilidad y trabajo en equipo.
3. Obtención de ciclohexeno y propiedades químicas de los alquenos.	Controlar procesos industriales de manera eficiente; para la creación de bienes y servicios en la industria alimentaria aplicando las tecnologías y la legislación actual, con responsabilidad y trabajo en equipo.
4. Identificación de grupos funcionales	Controlar procesos industriales de manera eficiente; para la creación de bienes y servicios en la industria alimentaria aplicando las tecnologías y la legislación actual, con responsabilidad y trabajo en equipo.
5. Saponificación de una grasa (Hidrólisis básica de un éster)	Controlar procesos industriales de manera eficiente; para la creación de bienes y servicios en la industria alimentaria aplicando las tecnologías y la legislación actual, con responsabilidad y trabajo en equipo.

## **NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS**

### **Reglamento general del laboratorio**

1. Obligatorio el uso de bata, preferentemente de algodón.
2. No usar minifalda o pantalones cortos.
3. Usar zapatos cerrados, prohibido sandalias o huaraches.
4. Cabello recogido, los cabelleros largos suponen un riesgo.
5. Se recomienda usar guantes adecuados ya que se usan sustancias corrosivas o se manejan objetos calientes.
6. Prohibida la introducción de alimentos y bebidas.
7. Se prohíbe el acceso a toda persona ajena al laboratorio.
8. Estrictamente prohibido realizar actividades o experiencias ajenas y no autorizadas por el profesor.
9. Prohibido sustraer material o equipo sin previa autorización.
10. Evitar entradas y salidas una vez iniciada la práctica.
11. Conservar el lugar de trabajo limpio y en buen estado. Después de cada practica o actividad realizada, limpiar el área de trabajo y lavar el material.
12. Se prohíbe mover o manipular cualquier aparato o equipo que no tenga nada que ver con la práctica sin previa autorización.
13. La persona o personas que requieran el uso de laboratorio en horas que no correspondan a las actividades programadas, deberán presentar su plan de trabajo y una solicitud al encargado de laboratorio.
14. Anotar en la bitácora el uso de equipo.
15. No se debe gastar bromas, correr, jugar, empujar, etc. en laboratorio.

**Un comportamiento irresponsable y el no acatar este reglamento será motivo de expulsión inmediata o de sanción académica, según lo estipula el Reglamento Escolar.**

### **Reglamento de uniforme**

El reglamento del uniforme de laboratorio tiene como objetivo asegurar la seguridad e higiene de los usuarios.

1. Uso de bata manga larga, para protección de ropa y la piel sobre posibles salpicaduras o contacto con sustancias peligrosas.
2. Zapato cerrado, para protección de los pies de posibles derrames o impactos.
3. Cabello recogido.
4. Evitar faldas o pantalones cortos
5. Evitar accesorios como anillos, pulseras, aretes.

### **Uso adecuado del equipo y materiales**

En el laboratorio se debe seguir un protocolo de seguridad para el uso de equipos y materiales, lo cual

incluye usar el equipo correctamente, mantener el área de trabajo limpia y organizada, seguir las instrucciones de seguridad.

1. Atender las instrucciones de uso de equipos y materiales de laboratorio por parte del facilitador o encargado del mismo.
2. Verificar la integridad de los materiales al recibirlos.
3. No utilizar el equipo de laboratorio para fines no relacionados con los experimentos que se estén realizando.
4. Lavar los materiales después de su uso, para regresarlos al almacén al finalizar la práctica.
5. Reportar de inmediato cualquier accidente.
6. No sacar materiales o equipos de laboratorio sin autorización.

### **Manejo y disposición de residuos peligrosos**

1. Utilizar los contenedores de residuos adecuados para el desecho de los productos generados en el desarrollo de la práctica.
2. No desechar materiales peligrosos en el drenaje o en la basura común.

### **Procedimientos en caso de emergencia**

1. Mantener la calma y comunicar la situación al facilitador y/o al responsable de laboratorio.
2. Conocer la salida de emergencia, así como funcionamiento de lavaojos, regaderas, extintores.
3. Evacuar con calma, si es necesario, siguiendo las instrucciones del facilitador y encargado de laboratorio.
4. En caso de salpicaduras con reactivos químicos, lavar con abundante agua unos 15-20 minutos, si la salpicadura es en una zona grande lavar en regadera de emergencia. Si la salpicadura es en los ojos, usar el lavaojos, para lavar con abundante agua al menos unos 15 minutos.
5. En caso de quemaduras lavar la zona afectada con abundante agua, durante 15 minutos.
6. Inhalación de vapores: Retirar a la persona afectada a un área ventilada y buscar asistencia médica.
7. En caso de fugas de gas, cerrar las llaves de gas y ventilar el área.

## RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA

Elemento de Competencia al que pertenece la práctica	Elemento de Competencia II
	Señalar las estructuras de los hidrocarburos alifáticos y aromáticos para clasificarlos de acuerdo con la nomenclatura en el área de la química de forma ordenada, con base en la metodología sistemática de la IUPAC.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 1	Solubilidad de compuestos orgánicos	Obtener información de una sustancia desconocida, con el fin de estudiar su comportamiento de solubilidad en varios reactivos, de acuerdo a la presencia de grupo funcionales, con enfoque a la calidad en el área de química orgánica.
Práctica No. 2	Obtención de metano y propiedades químicas de los alcanos	Obtener metano a partir de cloroformo mediante una reacción de reducción con el fin de comprobar sus propiedades químicas, con enfoque a la calidad en el área de química orgánica.

Elemento de Competencia al que pertenece la práctica	Elemento de Competencia III
	Clasificar los grupos funcionales: Alcoholes, éteres, aldehídos y cetonas, con el objetivo de comprender, mediante el aprendizaje significativo, sus propiedades físicas e identificarlos dentro de los compuestos orgánicos de acuerdo con los estándares de la IUPAC.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 3	Obtención del ciclohexeno y propiedades químicas de los alquenos	Obtener un alqueno por deshidratación de un alcohol para identificar sus propiedades químicas, con enfoque a la calidad en el área de química orgánica.
Práctica No. 4	Identificación de grupos funcionales	Identificar los grupos funcionales que se encuentran en compuestos orgánicos de origen natural o sintético, para conocer sus características, con enfoque a la calidad en el área de química orgánica.
Práctica No. 5	Saponificación de una grasa (Hidrólisis básica de un éster)	Obtener jabón mediante la hidrólisis básica de una grasa o aceite, con la finalidad de conocer el proceso de obtención, con enfoque a la calidad en el área de química orgánica.



# PRÁCTICAS

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	1. Solubilidad de compuestos orgánicos
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Obtener información de una sustancia desconocida, con el fin de estudiar su comportamiento de solubilidad en varios reactivos, de acuerdo a la presencia de grupo funcionales, con enfoque a la calidad en el área de química orgánica.

<b>FUNDAMENTO TEÓRICO</b>
<p>Los compuestos solubles en agua se dividen en tres clases principales:</p> <p><i>Compuestos ácidos</i>, que dan soluciones que viran al rojo el papel de tornasol.</p> <p><i>Compuestos básicos</i>, que viran a azul el papel tornasol</p> <p><i>Compuestos neutros, y ácidos y bases débiles</i>, que no hacen virar el papel tornasol.</p> <p>Los compuestos orgánicos que se comportan como bases en solución acuosa, se identifican por su solubilidad en ácido clorhídrico al 5.0% (v/v). En general no se hace ningún intento para diferenciar entre bases fuertes y débiles.</p> <p>Muchos compuestos que son neutros aún en soluciones acuosas fuertemente ácidas, se comportan como bases en disolventes más ácidos, tales como el ácido sulfúrico concentrado.</p>

<b>MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS</b>
<p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 Vasos de precipitados de 100 mL</li> <li>• 3 Pipetas graduadas de 5 mL</li> <li>• 15 Tubos de ensaye medianos</li> <li>• 10 Tubos de ensaye grandes</li> <li>• 1 Gradilla</li> <li>• 1 Pinza para tubo de ensaye</li> <li>• 1 Pro pipeta</li> <li>• 12 Pipetas pasteur con perilla</li> <li>• 1 Piceta con agua destilada</li> <li>• 1 Embudo de vidrio de talle corto</li> <li>• 1 Agitador de vidrio</li> <li>• 1 Microespátula</li> <li>• Goggles (1 por cada alumno)</li> </ul>

- Tijeras
- Maskintape
- Plumón Indeleble

#### **Reactivos**

- NaOH al 5.0%(p/v)
- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 5.0% (v/v)
- NaHCO<sub>3</sub> al 5.0% (p/v)
- HCl al 5.0% (v/v)
- Papel pH

### **PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA**

#### **Muestra Problema Sólida**

1. **Solubilidad en agua.** Colocar con una microespátula aproximadamente 0.1g de la muestra problema en un tubo de ensaye y agregar en porciones aproximadamente 3.0mL de agua (en cada porción añadida agitar). Si el compuesto es soluble debe desaparecer gradualmente.
2. **Solubilidad por reacción.** Para el caso de disolución en otros solventes (NaOH al 5.0%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 5.0%, NaHCO<sub>3</sub> al 5.0% ó HCl al 5.0%), primero colocar en tubos diferentes aproximadamente 3.0 mL de cada uno de estos disolventes y agregar poco a poco pequeñas cantidades de la muestra problema de consistencia sólida.

#### **Muestra Problema Líquida**

1. **Solubilidad en agua.** Agregar aproximadamente 3.0 mL de agua en un tubo de ensaye.
2. Gota a gota agregar la muestra problema líquida, agitando cada vez que se agrega la muestra y observando si se disuelve o forma dos fases.
3. **Solubilidad por reacción.** Para el caso de disolución en otros solventes (NaOH al 5.0%,
4. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 5.0%, NaHCO<sub>3</sub> al 5.0% ó HCl al 5.0%), primero colocar en tubos diferentes aproximadamente 3.0 mL de cada uno de estos disolventes y agregar poco a poco

pequeñas cantidades de la muestra problema líquida y observando si se disuelve.

5. **Solubilidad en  $H_2SO_4$  diluido o concentrado.** Tomar y agregar con precaución aproximadamente 2.0 mL de  $H_2SO_4$  diluido y depositarlo en un tubo de ensaye. Poco a poco agregar 3 gotas de muestra problema líquida o unos cuantos granos de muestra sólida (según sea el caso). Agitar con una varilla de vidrio. Si se trata de verificar la solubilidad  **$H_2SO_4$  concentrado** efectuar el mismo proceso pero **sin agitar** el tubo.

### RESULTADOS ESPERADOS

1. En tu bitácora anota las observaciones pertinentes, y en un cuadro comparativo si las pruebas son positivas o negativas.
  2. La muestra no es soluble: si hay presencia de fases separadas, consistencia aceitosa o presencia de cristales, no es soluble y la prueba es negativa.
  3. La muestra es soluble: si presenta una sola fase homogénea (es decir sin no se forman 2 fases), sin presencia de partículas o cristales, la prueba es positiva.
- Nota: Una vez efectuadas las pruebas de solubilidad en agua o por reacción, deberá mantenerse un momento en reposo la solución para que se estabilice y se observe si no existe separación de capas o precipitación.

NOMBRE	ESTRUCTURA	Solubilidad en				
		AGUA	NaOH	NaHCO <sub>3</sub>	HCl	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Acetamida						
Difenilamina						
Alcohol isoamílico						
Alcohol ter-amílico						
Ácido Benzoico						
Fenol						
Alfa-naftol						

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. Realizar análisis de los resultados de solubilidad de los compuestos orgánicos en los diferentes solventes, utilizados en la práctica.

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Describir el aprendizaje obtenido, con base en la competencia de la práctica.

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

1. Elaborar un diagrama de flujo del procedimiento de la práctica, el cual llevará el estudiante a la sesión de laboratorio.
2. Investigue las estructuras químicas de todos los reactivos utilizados en esta práctica.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Asistencia a la sesión de laboratorio Realización de la práctica Reporte de práctica de laboratorio
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rúbrica de reporte de práctica de laboratorio (Ver en Anexos)
Formatos de reporte de prácticas	Al final de la práctica, se entregará por equipo un informe que contenga los siguientes aspectos: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Portada</li> <li>2. Introducción</li> <li>3. Fundamentos teóricos.</li> <li>4. Objetivos</li> <li>5. Hipótesis, expectativa o planteamiento experimental</li> <li>6. Materiales, Equipamiento y/o reactivos.</li> <li>7. Procedimiento o metodología</li> <li>8. Procesamiento de datos</li> <li>9. Resultados</li> <li>10. Análisis y discusión</li> <li>11. Conclusiones</li> <li>12. Bibliografía</li> <li>13. Anexos</li> </ol>

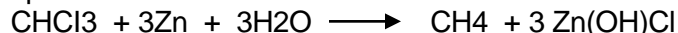
<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	2. Obtención de metano y propiedades químicas de los alcanos
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Obtener metano a partir de cloroformo mediante una reacción de reducción con el fin de comprobar sus propiedades químicas, con enfoque a la calidad en el área de química orgánica.

<b>FUNDAMENTO TEÓRICO</b>
<p>Los compuestos orgánicos que solo contienen carbono e hidrógeno se les conoce como hidrocarburos, éstos compuestos se dividen en dos grupos principales: alifáticos y aromáticos.</p> <p>Los compuestos alifáticos acíclicos más sencillos son los alcanos. El miembro más simple de la familia de los alcanos es el metano (<math>\text{CH}_4</math>), que se encuentra comúnmente en la naturaleza siempre que ocurre descomposición bacteriana de los compuestos orgánicos en ausencia de oxígeno, como en los pantanos, ciénagas o en un sedimento terroso de los lagos (de aquí que su nombre común sea gas de los pantanos).</p> <p>Existen distintas fuentes de obtención del metano. En algunos lugares se obtiene a partir del barro del fondo de las ciénagas, donde tiene un uso doméstico ya sea para cocinar o para usarlo en el alumbrado. Las bacterias que se encuentran en el conducto digestivo de algunos animales rumiantes, como las vacas, también forman metano. Así mismo, el metano puede acumularse en las minas de carbón y representar un peligro, ya que cuando se mezcla entre un 5 a 14% de aire, es explosivo.</p>

<b>MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS</b>
<p><b>Material:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Matraz de destilación</li> <li>• 1 Soporte universal</li> <li>• 1 Baño maría</li> <li>• 1 Pinzas universales</li> <li>• 1 Tapón de hule</li> <li>• 1 Piseta</li> <li>• 1 Pipeta de 10 mL</li> <li>• 1 Perilla</li> <li>• 5 Frascos con boca ancha (o Gerber)</li> <li>• 1 Tubo de vidrio de 20 cm de largo</li> <li>• 10 cm de manguera</li> </ul> <p><b>Reactivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 g de zinc en polvo (no granulado)</li> <li>• 10 mL alcohol etílico</li> <li>• 5 mL cloroformo</li> <li>• 1 mL solución de sulfato cúprico 10%</li> <li>• 2 mL solución de permanganato de potasio 0.3%</li> <li>• 0.5 mL solución de bromo en tetracloruro de carbono 4%</li> </ul>

<b>PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA</b>
<p>1. Introduzca 10 g de zinc en polvo en un matraz pequeño de fondo redondo, añada 10 mL de alcohol etílico y 10 mL de agua. Realice el montaje del matraz sobre un soporte.</p>

2. Tape el matraz con tapón de goma y conéctelo a un tubo de vidrio para recoger el gas por desplazamiento de agua.
3. Añada 5 mL de cloroformo a la mezcla y también 1 mL de solución de sulfato cúprico\* al 10%. Pasarán 5 minutos antes de que comience la reacción. La producción de metano, se da bajo la reacción general expuesta continuación:

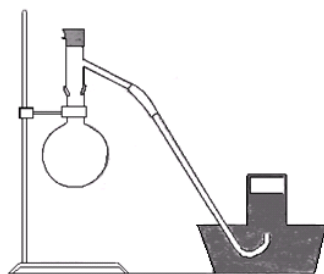


4. Si se inicia con demasiado vigor la reacción, enfríe el matraz mediante un recipiente con agua fría.
  5. Una vez que ha sido desplazado el aire contenido en el matraz de reacción, recoja (desplazando el agua) cinco frascos de unos 30 mL de metano. Conserve el gas para los ensayos posteriores manteniendo los frascos invertidos sobre el agua.
- \* El zinc reacciona con el sulfato de cobre para formar el par zinc-cobre que reacciona más rápido que el zinc solo.

#### A) Estudio de las propiedades del metano

Haga las siguientes pruebas con el metano:

1. Tome uno de los frascos con metano, colóquelo derecho y aplique inmediatamente una cerilla encendida en la boca. Observe el carácter de la reacción y el tipo de llama. Anote sus observaciones, así como cualquier indicio acerca de la naturaleza de los productos de la reacción.
2. Ponga derecho un segundo frasco con metano y déjelo sin tapar durante unos diez segundos. Acerque de nuevo una cerilla encendida la boca del frasco. Observe el carácter de la reacción y de la llama.
3. Mezcle unas 5 gotas de solución de permanganato de potasio al 0.3% con el metano del tercer frasco. ¿Desaparece el color del permanganato? Anotar el resultado.
4. A cada uno de los dos frascos restantes con metano adicione 4 ó 5 gotas de solución de bromo en tetracloruro de carbono al 4%. Tape uno de los frascos y guárdelo en su gaveta. Deje el otro junto a una luz brillante (preferentemente solar). Observe ambos al cabo de unos minutos. Sople la boca de cada frasco. Obsérvese y anote los resultados y diferencias en ambos casos.



Aparato para la síntesis de metano por reducción de cloroformo (Devore 1969).

Nota:

La reacción producirá metano gaseoso que será atrapado por el sello de agua dentro del vaso de precipitado.

El metano arderá al oxidarse con el oxígeno del aire; b) la reacción será menos intensa al haberse diluido el gas en el aire; c) habrá cambios en la coloración del permanganato al oxidar al metano; d) habrá cambios en las propiedades del metano (Sánchez, 1995).

### RESULTADOS ESPERADOS

1. Anexar imágenes de la realización de la práctica.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. Discutir los resultados obtenidos sobre la obtención del metano.
2. Describir las propiedades del metano.

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES


Describir el aprendizaje obtenido, con base en la competencia de la práctica.

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

1. Elaborar un diagrama de flujo del procedimiento de la práctica, el cual llevará el estudiante a la sesión de laboratorio.
2. Describa un método industrial para obtener metano.
3. Investigar las propiedades físicas y químicas del metano.
4. ¿Cuáles son los principales usos del metano?
5. Investigue los alcanos que pueden obtenerse del petróleo.
6. Investigue las propiedades físicas de n-pentano, isopentano y neopentano, y explique las diferencias.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Asistencia a la sesión de laboratorio Realización de la práctica Reporte de práctica de laboratorio
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rúbrica de reporte de práctica de laboratorio (Ver en Anexos)
Formatos de reporte de prácticas	Al final de la práctica, se entregará por equipo un informe que contenga los siguientes aspectos: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Portada</li> <li>2. Introducción</li> <li>3. Fundamentos teóricos.</li> <li>4. Objetivos</li> <li>5. Hipótesis, expectativa o planteamiento experimental</li> <li>6. Materiales, Equipamiento y/o reactivos.</li> <li>7. Procedimiento o metodología</li> <li>8. Procesamiento de datos</li> </ol>

- 
9. Resultados
  10. Análisis y discusión
  11. Conclusiones
  12. Bibliografía
  13. Anexos

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	3. Obtención del ciclohexeno y propiedades químicas de los alquenos.
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Obtener un alqueno por deshidratación de un alcohol para identificar sus propiedades químicas, con enfoque a la calidad en el área de química orgánica.

<b>FUNDAMENTO TEÓRICO</b>
<p>La deshidratación de los alcoholes es un procedimiento de preparación de alquenos y la facilidad de deshidratación de estos, crece en el orden: primario, secundario y terciario. Los alcoholes terciarios se pueden deshidratar por simple calentamiento con ácido sulfúrico diluido; los secundarios y sobre todo los primarios exigen ácido más concentrado y una fuerte elevación de temperatura (Devore 1969). Las aptitudes reaccionantes de los alquenos son muy superiores a los de los alcanos debido a la presencia del doble enlace que puede fijar por adición de átomos o radicales monovalente y permitir polimerizaciones. El doble enlace hace por otra parte, que los alquenos sean fácilmente oxidables, con ruptura de la cadena hidrocarbonada o sin ella en el lugar en que existe el doble enlace (Morrison, 1998).</p>

<b>MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS</b>
<p><b>Materiales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matraz de fondo redondo de 250 mL</li> <li>• Refrigerante recto</li> <li>• Gradilla</li> <li>• Perilla</li> <li>• Embudo de separación</li> <li>• Matraz Erlenmeyer 250 mL</li> <li>• Embudo cónico</li> <li>• Matraz de destilación</li> <li>• Mangueras de hule</li> <li>• Soportes universales</li> <li>• Pinzas universales</li> <li>• Termómetro 150°C</li> <li>• Baño maría</li> <li>• Pipeta de 10 mL</li> <li>• Pipetas de 5 mL</li> <li>• Tapones de hule monohoradados</li> <li>• Vasos de precipitados de 150 mL</li> <li>• Tubos de ensaye 18 x 150</li> <li>• Mechero Bunsen</li> </ul>

### Reactivos

- 15 mL ciclohexanol
- 2.5 mL ácido sulfúrico
- 2 g cloruro de calcio anhidro
- 0.01 mL bromo
- 0.2 g permanganato de potasio
- 0.1 g hidróxido de sodio
- 1 mL tetracloruro de carbono
- 0.1 g carbonato de sodio

### PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

#### Obtención del ciclohexeno.

1. Coloque 15 mL de ciclohexanol y 1 mL de ácido sulfúrico en el matraz redondo de 250 mL y agite para que se mezclen bien los reactivos, éste paso es fundamental para asegurar una buena reacción.
2. Monte un equipo de destilación como se indica en la figura.
3. Caliente la mezcla con una flama pequeña hasta que la temperatura esté cerca de 80°C manténgala entre 81-85°C hasta que termine la reacción en menos de una hora. Asegúrese de mantener la temperatura en ese rango (si después de 45 minutos no obtiene nada de destilado aumente la temperatura a 97 °C).
4. Recoja el destilado en un matraz sumergido en hielo.
5. Pase la mezcla de ciclohexeno y agua a un embudo de separación y separe la capa acuosa; lave el producto con porciones de 5 mL de agua fría.
6. Séquelo por agitación durante 10 minutos con 2g de cloruro de calcio anhidro.

#### B) Reacciones de los alquenos

1. Prueba con bromo en tetracloruro de carbono. Agregar 2-4 gotas de solución de bromo en tetracloruro de carbono a una porción del alqueno. Agite y observe después de dos o tres minutos y anote sus observaciones.
2. Prueba con permanganato alcalino. Vierta 1 mL de ciclohexeno en un tubo con 1 mL de solución de permanganato de potasio al 0.5% y 1 mL de solución de carbonato de sodio al 10% y después agite. Observar y anotar el tiempo que tarda en reaccionar y los cambios que sufren los reactivos.
3. Prueba con ácido sulfúrico. Añada a otra porción de alqueno, 1 mL de ácido sulfúrico concentrado y después agite. Note si hay calentamiento o si existe una reacción con el hidrocarburo. Asegúrese que no haya residuos de agua en el tubo en el que trabaja.

- Prueba con hidróxido de sodio. Añada a otra porción del alqueno, 1 mL de solución de hidróxido de sodio al 10% y agite. Observe y anote.

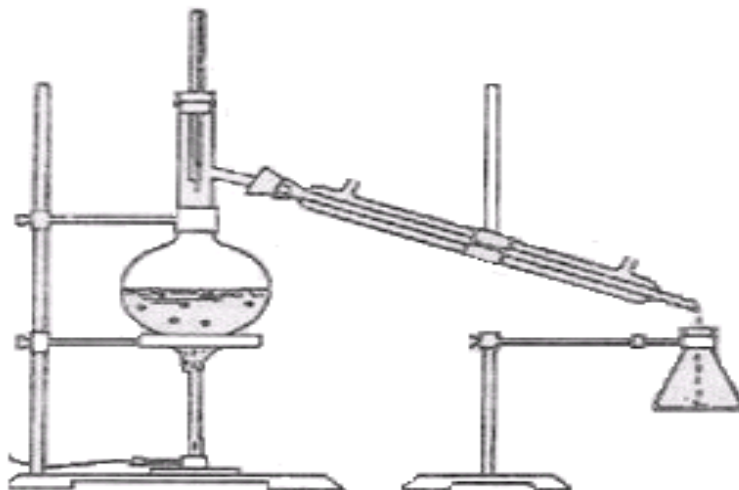


Figura4.Sistema para la síntesis de ciclohexeno.

### RESULTADOS ESPERADOS

- Anexar imágenes de la realización de la práctica

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Discutir los resultados obtenidos sobre la obtención del ciclohexeno.
- Describir las propiedades del ciclohexeno.

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Describir el aprendizaje obtenido, con base en la competencia de la práctica.

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

- Elaborar un diagrama de flujo del procedimiento de la práctica, el cual llevará el estudiante a la sesión de laboratorio.
- Explique el mecanismo de reacción de la deshidratación del ciclohexanol.
- ¿Por qué se tiene que recoger en hielo el alqueno?
- ¿Varían las propiedades químicas de los alquenos cíclicos con la de los alquenos alifáticos?
- Escriba las reacciones llevadas a cabo en la práctica.
- Según las reacciones efectuadas en la práctica, ¿Qué tipo de reacciones presentan los alquenos y por qué?
- Si se quisieran obtener 2-penteno absolutamente puro, ¿cuál sería la materia prima más apropiada?

<b>EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	
<b>Criterios de evaluación</b>	Asistencia a la sesión de laboratorio Realización de la práctica Reporte de práctica de laboratorio
<b>Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño</b>	Rúbrica de reporte de práctica de laboratorio (Ver en Anexos)
<b>Formatos de reporte de prácticas</b>	Al final de la práctica, se entregará por equipo un informe que contenga los siguientes aspectos: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Portada</li> <li>2. Introducción</li> <li>3. Fundamentos teóricos.</li> <li>4. Objetivos</li> <li>5. Hipótesis, expectativa o planteamiento experimental</li> <li>6. Materiales, Equipamiento y/o reactivos.</li> <li>7. Procedimiento o metodología</li> <li>8. Procesamiento de datos</li> <li>9. Resultados</li> <li>10. Análisis y discusión</li> <li>11. Conclusiones</li> <li>12. Bibliografía</li> <li>13. Anexos</li> </ol>

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	4. Identificación de grupos funcionales orgánicos
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Identificar los grupos funcionales que se encuentran en compuestos orgánicos de origen natural o sintético, para conocer sus características, con enfoque a la calidad en el área de química orgánica.

<b>FUNDAMENTO TEÓRICO</b>
<p>El comportamiento químico y físico de una molécula orgánica se debe principalmente a la presencia en su estructura de uno o varios grupos, funciones o familias químicas. Los grupos funcionales son agrupaciones constantes de átomos, en disposición espacial y conectividad, que por tal regularidad confieren propiedades físicas y químicas muy similares a la estructura que las posee.</p> <p>La mayoría de los grupos funcionales se presentan en las moléculas de origen natural. Algunas de éstas, por ejemplo, los halogenuros de acilo, por su reactividad son poco frecuentes en la naturaleza y se utilizan más como intermediarios en síntesis orgánica.</p> <p>Las propiedades físicas y químicas de una molécula sencilla están determinadas por la presencia de alguno de estos agrupamientos, pero en la mayoría de las moléculas más útiles, naturales o sintéticas existen varios de estos agrupamientos.</p> <p>En tal caso las propiedades físicas y químicas de la molécula son el resultado del comportamiento combinado y de la distribución espacial de las funciones químicas presentes en ella.</p>

<b>MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS</b>
<p><b>Materiales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 vasos de precipitado de 50 ml</li> <li>• 2 pipetas Pasteur</li> <li>• 1 pipeta graduada de 5 ml</li> <li>• 1 propipeta</li> <li>• 2 matraces aforados de 100 ml</li> <li>• 2 matraces aforados de 50 ml</li> <li>• 1 matraz Erlenmeyer de 50 ml</li> <li>• 1 varilla de vidrio</li> <li>• 1 espátula</li> <li>• 1 gradilla para tubos de ensaye</li> </ul> <p><b>Reactivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• n-heptano (un alcano)</li> <li>• ciclohexeno (un alqueno)</li> <li>• etanol o n-butanol (alcoholes)</li> <li>• propionaldehído o butiraldehído (aldehídos)</li> <li>• acetona o 2-butanona (cetonas)</li> <li>• ácido acético o ácido propiónico (ácidos carboxílicos)</li> <li>• dietilamina (aminas)</li> <li>• permanganato de potasio, <math>\text{KMnO}_4</math></li> </ul>

- nitrato de plata,  $\text{AgNO}_3$
- hidróxido de sodio,  $\text{NaOH}$
- hidróxido de amonio,  $\text{NH}_4\text{OH}$
- etanol,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- ácido nítrico,  $\text{HNO}_3$
- 2,4-dinitrofenilhidrazina
- sodio metálico,  $\text{Na}$
- fenolftaleína
- rojo de metilo
- azul de bromotimol
- amarillo de metilo
- azul de timol

### Preparación de reactivos:

#### Indicador universal

Para preparar el indicador universal se disuelven en 200 ml de etanol 50 mg de fenolftaleína, 100 mg de rojo de metilo, 150 mg de amarillo de metilo, 200 mg de azul de bromotimol y 250 mg de azul de timol. Una vez que se obtiene una disolución de color rojo oscuro, se adiciona gota a gota (aproximadamente entre 20 y 25 gotas) una disolución 1M de  $\text{NaOH}$  hasta que la disolución sea de un color amarillo oscuro. Cuando esto haya ocurrido, se afora a 250 ml con alcohol etílico y se agita con fuerza para mezclar perfectamente. La disolución se cubre y se guarda en un lugar fresco. Este indicador universal manifiesta un color que depende fuertemente del pH de la disolución en que se adicione.

pH	Color
2	Rojo
4	Anaranjado
6	Amarillo
8	Verde
10	Azul
12	Violeta

Color de la disolución en que se adiciona el indicador universal, dependiendo del pH de la disolución.

### Preparación del reactivo de Tollens

El reactivo de Tollens debe prepararse antes de usarse, y no debe almacenarse ya que se descompone con rapidez, formándose un precipitado que es un poderoso explosivo. Si no ocurre ninguna reacción en frío, la disolución deberá calentarse suavemente. Para preparar el reactivo de Tollens puede procederse de dos maneras:

#### Procedimiento por gotas

Se vierten 30 gotas de  $\text{AgNO}_3$  al 5% en un tubo de ensaye limpio y se agregan 2 gotas de disolución al 5% de  $\text{NaOH}$ . Se observará la formación de un precipitado de color café oscuro ( $\text{Ag}$ ). A continuación, se agregan, agitando siempre, las gotas suficientes de  $\text{NH}_3$  al 5% para disolver el precipitado de  $\text{Ag}$  y para que la disolución se vuelva transparente (se requieren aproximadamente 20 gotas). La disolución incolora obtenida contiene el ion  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ .

#### Procedimiento en mililitros

En un matraz de 50 ml se vierten 25 ml de una disolución al 5% de  $\text{AgNO}_3$  y se añaden gota a gota 0.5 ml de una disolución al 10% de  $\text{NaOH}$ . Se observará la formación de un precipitado color café oscuro. A continuación, se agrega gota a gota una disolución de  $\text{NH}_3$  al 5%, agitando constantemente y hasta que se disuelva el óxido de plata formado (de 15 a 20 ml). Para obtener un reactivo sensible es necesario evitar un exceso de hidróxido de amonio.

Nota:

- a) El reactivo de Tollens se desecha neutralizándolo en  $\text{HNO}_3$  diluido,
- b) La difenilamina, las aciloinas, las aminas aromáticas, el p-naftol y algunos fenoles dan positiva la prueba de Tollens. También se ha encontrado que las p-alcóxi y p dialquilaminocetonas reducen la plata del ion  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ .

### **Preparación de la disolución de hidrazina**

Con fenilhidrazina o p-nitrofenilhidrazina: a 5 ml de agua se adicionan 0.5 ml de fenilhidrazina y se agrega gota a gota ácido acético para disolver la hidrazina.

Con 2,4-dinitrofenilhidrazina: se disuelven 1.5 g de 2,4-dinitrofenilhidrazina en 7.5 ml de ácido sulfúrico concentrado y se añaden, agitando, a 10 ml de agua y 35 ml de etanol al 95%. Se mezcla perfectamente y se filtra para eliminar los sólidos no disueltos.

Nota:

La mayoría de los aldehídos y las cetonas producen dinitrofenilhidrazonas, que son sólidos insolubles. Al principio el sólido puede ser aceitoso y, al reposar, volverse cristalino. Sin embargo, algunas cetonas producen hidrazonas que son aceites; por ejemplo, la metil-n octilcetona, la di-n-amilcetona y sustancias similares no producen dinitrofenilhidrazonas sólidas.

Algunos derivados del alcohol alílico pueden ser oxidados por la disolución de 2,4 dinitrofenilhidrazina y producir aldehídos o cetonas que darán positiva esta prueba. Por ejemplo, se han obtenido las 2,4-dinitrofenilhidrazonas de los derivados carbonílicos del alcohol cinámico, del 4-fenil-3-buten-2-ol y de la vitamina A en rendimientos que van del 10 al 25%. Lo mismo ocurre con el benzidrol, que al transformarse en benzofenona da positiva la prueba. También puede ocurrir que un alcohol se encuentre contaminado con el aldehído o la cetona que se genera por oxidación con el aire, dando positiva la prueba. Las dinitrofenilhidrazonas de aldehídos o cetonas en las que el grupo carbonilo no está conjugado con otro grupo funcional, son amarillas. Si el grupo carbonilo se encuentra junto a un doble enlace carbono-carbono o junto a un anillo bencénico, desplaza hacia el máximo de absorción al visible (al anaranjado); esto se descubre fácilmente realizando un análisis por espectroscopia de UV-Visible. Entonces puede decirse que una dinitrofenilhidrazona amarilla no está conjugada. Esto debe tomarse con precaución ya que, por ejemplo, la 2,4 dinitrofenilhidrazina no disuelta es de color rojo-anaranjado.

## **PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA**

Se numeran 10 tubos de ensaye pequeños y se colocan en ellos las sustancias en la cantidad indicada en la tabla.

Además de la siguiente lista de sustancias pueden analizarse dos sustancias problema, que bien pueden ser muestras de las anteriores prácticas o muestras proporcionadas por el asesor del alumno. Las llamaremos molécula problema 1 (MP1) y molécula problema 2 (MP2).

Tubo No.	Sustancia	Volumen/ gotas
1	Ácido acético o propiónico	10
2	Agua destilada	10
3	Dietilamina	10
4	Propionaldehído o butiraldehído	10
5	Ciclohexeno	10
6	Propionaldehído o butiraldehído	2
7	Ciclohexeno	2
8	Acetona	10
9	Etanol	20
10	n-heptano	20

#### Sustancias recomendadas para analizarse y cantidades sugeridas

Una vez hecho esto, proceda a realizar las pruebas que a continuación se indican.

A) Se adicionan 10 gotas de agua destilada a los tubos 1-3, se mezcla perfectamente y se agrega una gota del indicador universal.

Recuérdese que:

- Si la disolución se torna roja, hay un ácido carboxílico presente.
- Si la disolución se torna azul-verdosa, hay una sustancia básica presente, muy probablemente una amina.
- Si la disolución se torna amarillo-verdosa o amarillo-anaranjada, la disolución es neutra y puede tratarse de un alcano, un alqueno, un aldehído, una cetona o un alcohol. Si éste es el caso, proceda a la siguiente etapa.

B) Se agregan 10 gotas de agua destilada y 5 gotas de disolución 0.02M de  $\text{KMnO}_4$  a los tubos 4 y 5. Se agita suavemente cada tubo por aproximadamente un minuto.

- Si después de este tiempo se observa la formación de un precipitado color café ( $\text{MnO}_2$ ), se trata de un aldehído o de un alqueno.
- Si no ocurre cambio de color y la mezcla permanece de color violeta oscuro, ello indica que no ocurrió reacción y que se trata de un alcano, un alcohol o una cetona.

C) Se agregan 2.0 ml de reactivo de Tollens a los tubos 6 y 7, se agita suavemente por dos minutos y se deja reposar por otros 5 minutos.

- Si se observa la formación de una capa de precipitado, el espejo de plata, se trata de un aldehído.
- Si no se observa precipitado alguno, se trata de un alqueno.

D) Se agregan 2.0 ml de disolución de 2,4-dinitrofenilhidrazina (precaución: es tóxica) al tubo 8, se agita vigorosamente y se deja reposar por dos minutos.

Si no se forma de inmediato un precipitado, deberá dejarse reposar hasta 15 minutos.

- Si se observa la formación de un sólido amarillo-anaranjado, la reacción ha ocurrido y se trata de una cetona.

- Si no se observa precipitado alguno (ignore la turbidez), la reacción no ha ocurrido y se trata de un alcano o de un alcohol.

Nota: a) Lo recomendable es agregar una o dos gotas del aldehído o la cetona que se va a estudiar a

2 ml de etanol al 95% y agregar esta mezcla a 3 ml de la disolución de 2,4 dinitrofenilhidrazina. b) Si se hace reaccionar un aldehído con la 2,4-dinitrofenilhidrazina, puede producir una coloración amarillo anaranjada y confundirse con una cetona; sin embargo, puede distinguirse entre ambos mediante la reacción del permanganato de potasio.

E) Se agrega a los tubos 9 y 10 una pequeña pieza de sodio metálico (precaución; el sodio metálico debe manejarse con cuidado y alejarse del agua). Agítase suavemente por unos 15 segundos y obsérvese si ocurre alguna reacción.

- Si el sodio metálico se disuelve y hay burbujeo, se trata de un alcohol.
- Si no se observa reacción alguna, se trata de un alcano.

F) Se determina qué grupo funcional hay en las muestras MP1 y MP2 siguiendo el esquema mostrado antes. Para ello, se puede repetir lo hecho en las etapas A a E, teniendo cuidado de que, en esta última etapa, al trabajar con sodio metálico, no disuelva las sustancias en agua o disolventes próticos (con hidrógenos liberables), ya que reaccionará vigorosamente y podría incendiarse.

Para concluir sobre el grupo funcional de estas dos especies se pueden realizar otras pruebas, como la determinación del punto de fusión, la medición del índice de refracción, el olor, el color, la espectroscopia IR, UV-Visible, etcétera.

### RESULTADOS ESPERADOS

1. Registrar los resultados obtenidos en una tabla, indicando los grupos encontrados en cada procedimiento.
2. Incluir imágenes de la realización de la práctica.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. Discutir los resultados obtenidos sobre los grupos funcionales identificados.

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Describir el aprendizaje obtenido, con base en la competencia de la práctica.

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

1. Elaborar un diagrama de flujo del procedimiento de la práctica, el cual llevará el estudiante a la sesión de laboratorio.
2. Investigue la estructura de cada una de las sustancias de la tabla.
3. El indicador universal sólo puede mostrar el carácter ácido-base de una sustancia; ¿es posible utilizarlo para distinguir un derivado de un ácido carboxílico o de aminas secundarias y terciarias?
4. ¿Un alquino se oxida con permanganato de potasio?
5. Si una molécula posee tanto grupos carbonílicos (aldehídos y cetonas) como carboxílicos, ¿puede utilizarse una fenilhidrazina para identificarlos?
6. ¿Qué ventaja tendrá utilizar 2,4-dinitrofenilhidrazina en lugar de fenilhidrazina?
7. Si una sustancia dio positiva la prueba de 2,4-dinitrofenilhidrazina, pero se tiene duda de si se trata de un aldehído o de una cetona, ¿de qué manera resolvería usted la incógnita?
8. ¿Qué se obtendría si en lugar de un aldehído o una cetona, se analiza un ácido carboxílico o

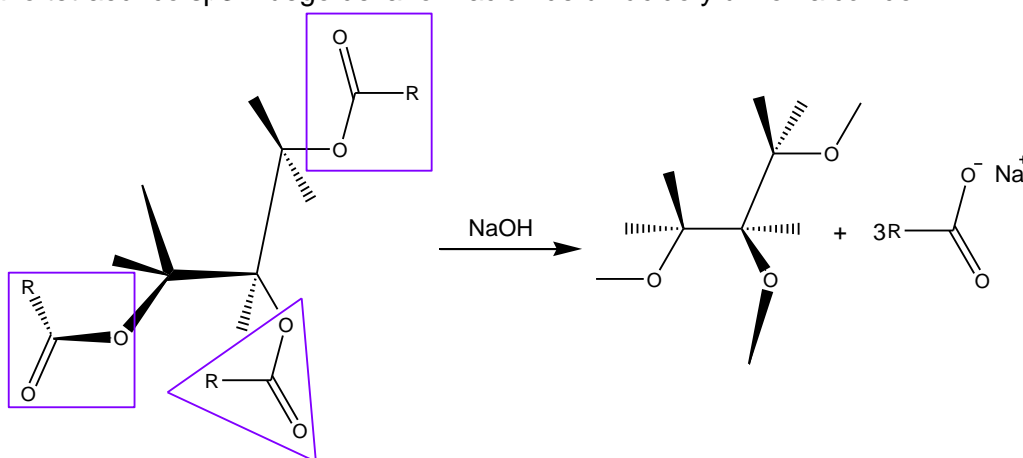
- un éster con 2,4-dinitrofenilhidrazina? ¿Qué productos se obtienen?
9. ¿Por qué no debe utilizarse agua o disolventes próticos al trabajar con sodio metálico?

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	
Criterios de evaluación	Asistencia a la sesión de laboratorio Realización de la práctica Reporte de práctica de laboratorio
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rúbrica de reporte de práctica de laboratorio (Ver en Anexos)
Formatos de reporte de prácticas	Al final de la práctica, se entregará por equipo un informe que contenga los siguientes aspectos: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Portada</li> <li>2. Introducción</li> <li>3. Fundamentos teóricos.</li> <li>4. Objetivos</li> <li>5. Hipótesis, expectativa o planteamiento experimental</li> <li>6. Materiales, Equipamiento y/o reactivos.</li> <li>7. Procedimiento o metodología</li> <li>8. Procesamiento de datos</li> <li>9. Resultados</li> <li>10. Análisis y discusión</li> <li>11. Conclusiones</li> <li>12. Bibliografía</li> <li>13. Anexos</li> </ol>

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	5. Saponificación de una grasa (Hidrólisis básica de un éster)
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Obtener jabón mediante la hidrólisis básica de una grasa o aceite, con la finalidad de conocer el proceso de obtención, con enfoque a la calidad en el área de química orgánica.

### FUNDAMENTO TEÓRICO

La saponificación (del latín saponis, jabón) o "fabricación de jabón", es la hidrólisis básica de los ésteres y evita el equilibrio de la esterificación de Fischer, catalizada por ácido. El ion hidroxilo de una base metálica realiza un ataque nucleofílico sobre el carbono carbonílico del grupo carboxilato. Como consecuencia, los átomos de carbono y oxígeno de configuración  $sp^2$  se transforman en un intermediario tetraédrico  $sp^3$ . Luego de la formación de un ácido y un ion alcóxido.



Reacción general de los esteres para la preparación de jabón.

El ácido transfiere rápidamente un protón al alcóxido para formar el alcohol. En la práctica, el jabón se fabrica por hidrólisis básica, con hidróxido de sodio o potasio, de grasas animales o aceites vegetales, que son ésteres de ácidos carboxílicos de cadena larga con glicerol (Devore, 1969). Esta reacción fue descubierta hace más de 2,500 años cuando se encontró que se obtenía cuajo cuando la grasa animal se calentaba con las cenizas de la madera. Por lo tanto, un jabón es la sal de sodio o de potasio de un ácido graso. El grupo carboxilato negativo, es hidrofílico y polar, mientras que la cadena de hidrocarburo es hidrofóbica, no polar y lipofílica, por lo que los jabones tienen carácter anfipático (Carey, 1999).

### MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

#### Materiales

- 1 Baño maría 12.5 cm
- 1 Cápsula de porcelana de 9 cm
- 1 Embudo Büchner 12.5 x 6

- 1 Gradilla de fierro p/ 20 tubos
- 1 Matraz Kitazato 500 mL
- 2 Mecheros Bunsen
- 1 Pinza para tubo de ensayo
- 1 Pipeta serológica de 10 mL
- 1 Probeta de vidrio 25 mL
- 1 Tripié
- 2 Telas de asbesto
- 1 Termómetro  $-10 +150^{\circ}\text{C}$
- 8 Tubos de ensayo 13 x 100 mm
- 1 Varilla de vidrio 4 mm diámetro
- 1 Vaso de precipitado 100 mL
- 1 Vaso de precipitado 250 mL
- 2 Vasos de precipitados 50 mL
- 1 Vaso de precipitado de 500 mL
- 1 Vidrio de reloj 12.5 cm
- 5 Papel filtro no. 1
- 2 Piezas papel tornasol rojo

**Reactivos:**

- 0.1 g ácido esteárico
- 0.1 mL ácido oleico
- 6 mL ácido sulfúrico
- 15 mL aceite de almendras
- 0.2 g bromo
- 30.0 mL alcohol etílico
- 20.0 g cloruro de sodio
- 0.2 g fenolftaleína
- 3 g hidróxido de sodio
- 6.0 g jabón de tocador
- 1.0 g parafina
- 45.0 mL tetracloruro de carbono

**PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA**

**A) Obtención de jabón.**

Coloca 15 mL de un aceite de almendras o grasa de uso corriente en un vaso de 250 mL. Prepare una solución de 3 g de hidróxido de sodio en 8 mL de agua y después diluya hasta un volumen total de 12 mL; agrega 5 mL de esta solución al aceite o grasa y calienta en baño maría a 60-70°C durante 20 minutos agitando con frecuencia.

Añade la mitad del volumen de la solución alcalina restante y 5 mL de etanol, cubra la solución con un vidrio de reloj y calienta durante 15 minutos agitando con frecuencia y añadiendo finalmente el resto de la solución alcalina, siempre con buena agitación. Deje que la temperatura suba a 90-95°C y calienta durante 20 minutos más.

Para asegurar que la saponificación es completa vierta unas gotas del líquido en unos mililitros de agua. Si no se aprecian gotitas oleosas la saponificación se da por terminada. Si no es así, continuar calentando con un mechero de Bunsen con llama pequeña, (No utilice baño maría).

Añada 50 ml de agua hirviendo y agite hasta tener una masa homogénea. Después viértala sobre 250 ml de una solución de cloruro de sodio fría, en la que se han disuelto 20 g NaCl y agite. Filtra por succión y lave con 10 ml de agua fría.

#### **B) Reacción con papel tornasol y con indicador fenolftaleína.**

Disuelve 0.5 g de jabón de tocador en 15 ml de etanol, calentando en parrilla si es preciso. Deja enfriar y ensaye la reacción alcalina con fenolftaleína 1% y al diluir con agua aparecerá coloración roja. ¿A qué se debe este fenómeno?

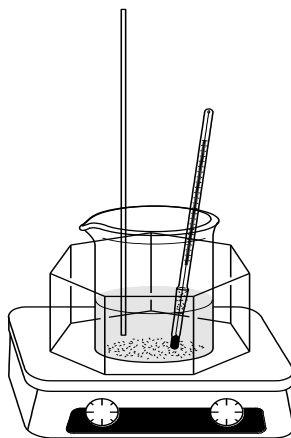
Ensaye con papel tornasol la reacción de una solución acuosa del mismo jabón en frío y en caliente. Una coloración azul indica un pH superior a 7.

#### **C) Obtención de ácidos libres.**

En un vaso de 100 mL coloca 5 g de jabón de tocador y 30 mL de agua, caliente casi a ebullición hasta su disolución completa. Agrega 8 mL de ácido sulfúrico 6 N y agita hasta que se separen los ácidos grasos en la superficie. Enfría en una mezcla de hielo con sal durante unos 20 minutos.

Recoge la capa sólida de ácidos grasos y prénsela entre el papel filtro. Después colócala en una cápsula de porcelana y caliéntala en baño maría para lograr la fusión.

Disuelva unas gotas de éstos ácidos grasos en unos 5 mL de tetracloruro de carbono y agrega gota a gota una solución al 1% de bromo en tetracloruro de carbono hasta que persista el color del bromo, incluso después de agitar bien. Repite el mismo ensayo con las mismas cantidades de ácido oleico y de ácido esteárico. Explica los fenómenos observados.



Sistema para preparar jabón.

### RESULTADOS ESPERADOS

1. Describir los resultados obtenidos.
2. Anexar imágenes de la realización de la práctica.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. Discutir los resultados obtenidos sobre la obtención del jabón y de las reacciones realizadas.

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

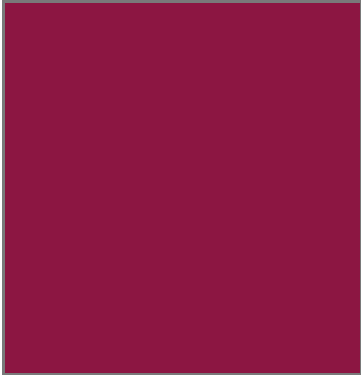
Describir el aprendizaje obtenido, con base en la competencia de la práctica.

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

1. Elaborar un diagrama de flujo del procedimiento de la práctica, el cual llevará al estudiante a la sesión de laboratorio.
2. ¿Qué otras sustancias forman parte de las grasas naturales además de los glicerol?
3. ¿Qué diferencias y analogías existen entre las grasas, los aceites minerales y los aceites esenciales?
4. ¿A qué debe atribuirse la solubilidad del aceite de ricino en el etanol?
5. ¿Qué propiedad de las grasas se modifica más notablemente por el enranciamiento?
6. ¿Qué característica de las grasas está más en relación con su poder secante?
7. ¿En qué condiciones son solubles en agua las grasas y qué utilidad se saca de esta propiedad?
8. ¿Cómo pueden diferenciarse, por medios químicos, las grasas vegetales de los animales?
9. ¿Cómo se determina si el jabón es neutro o no?

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Asistencia a la sesión de laboratorio Realización de la práctica Reporte de práctica de laboratorio
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Rúbrica de reporte de práctica de laboratorio (Ver en Anexos)
Formatos de reporte de prácticas	Al final de la práctica, se entregará por equipo un informe que contenga los siguientes aspectos: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Portada</li> <li>2. Introducción</li> <li>3. Fundamentos teóricos.</li> <li>4. Objetivos</li> <li>5. Hipótesis, expectativa o planteamiento experimental</li> <li>6. Materiales, Equipamiento y/o reactivos.</li> </ol>

- 
7. Procedimiento o metodología
  8. Procesamiento de datos
  9. Resultados
  10. Análisis y discusión
  11. Conclusiones
  12. Bibliografía
  13. Anexos

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Carey F. A. (1999) Química Orgánica. Mc. Graw Hill. España. pp: 556-559.
- Devore G. (1969). Química Orgánica. Capítulo 4: Metano y alcanos (pp. 171-174). México: Publicaciones Cultural.
- E. Boschmann y N. Wells. 1990. Chemistry in Action. A Laboratory Manual for General Organic and Biological Chemistry. New York, McGraw-Hill.
- Eaton D. (1989) Laboratory investigations in organic chemistry. Mc. Graw Hill. Book Company. N. Y. pp: 123-124.
- Fessenden R. J. (1983) Química Orgánica. Iberoamericana. México.
- Holum J. R. (1986) Química Orgánica. "Curso Breve". Limusa. México.
- L. R. Shriner, R. C. Fuson y D. Y. Curtin. 1991. Identificación sistemática de compuestos orgánicos. México, Limusa, pp. 142,164,192.
- Leonard y Gelfand, J. Am. Chem. Soc, 77,3272 (1955).
- Morrison & Boyd (1990) Química Orgánica. Addison-Wesley Iberoamericana. 5ª Edición. USA.
- Morrison, Robert T., Boyd, Robert. N. (1998). Química Orgánica. Capítulo 2: Metano (pp. 39). México: Addison Wesley Longman de México.
- Sánchez Dalía (1995). Manual de Prácticas de Química Orgánica I. Cd. Obregón, Sonora, México: ITSON.
- Shriner R. L. (2001) Identificación sistemática de compuestos orgánicos. Limusa Noriega Editores. México D. F. pp: 75-80.

## **NORMAS TÉCNICAS APLICABLES**

Normas Oficiales Mexicanas, específicas para la práctica.

- ❖ NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales, instalaciones y áreas de trabajo. Condiciones de higiene y seguridad
- ❖ NOM-017-STPS- 2008. Equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- ❖ Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1988. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.



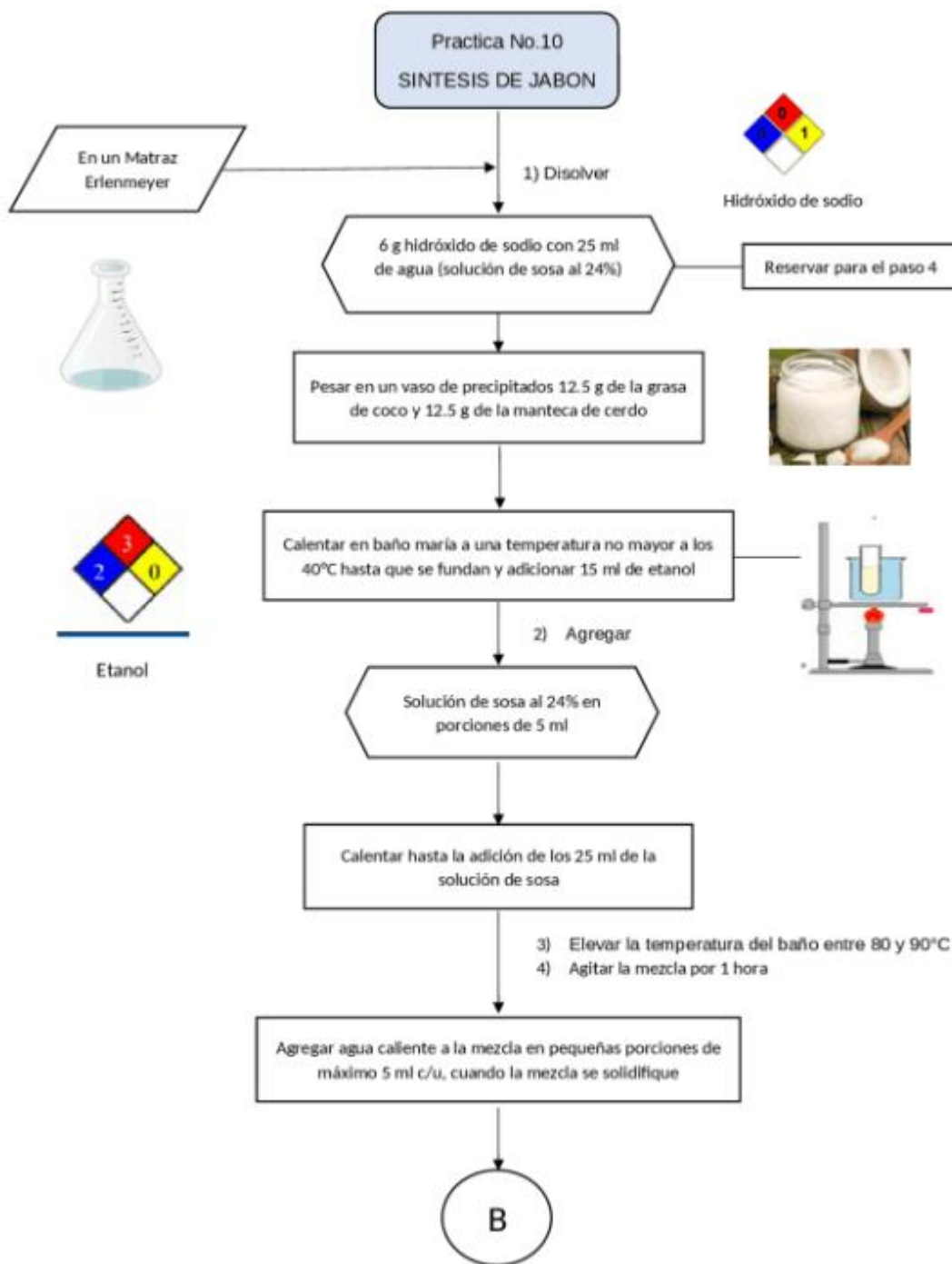
# ANEXOS

## RUBRICA DE REPORTE DE PRÁCTICA DE LABORATORIO

EVALUACIÓN										
NOMBRE DEL CURSO:										
CLAVE DEL CURSO :										
FASE :										
EJERCICIO :	REPORTE DE PRACTICA DE LABORATORIO									
FECHA LIMITE DE ENTREGA :					FECHA REAL DE ENTREGA :					
NOMBRE DEL ALUMNO :										
ASPECTOS A EVALUAR	Competente sobresaliente (10)		Competente avanzado (9)		Competente intermedio (8)		Competente básico (7)		No competente (6)	
<b>Tiempo de entrega (10%)</b>	Puntualidad y cumplimiento en el plazo establecido, el día y la hora acordados		Entrega del resumen un día tarde		Entrega del resumen dos días tarde		Entrega del resumen tres días tarde		Entrega del resumen después de tres días	
<b>Portada (5%)</b>	Incluye el 100% de los lineamientos		Incluye el 90% de los lineamientos		Incluye el 80% de los lineamientos		Incluye el 70% de los lineamientos		Incluye el menos de 70% de los lineamientos.	
<b>Introducción (10%)</b>	Contiene el 100% de los lineamientos		Contiene el 75% de los lineamientos		Contiene el 50% de los lineamientos		Contiene el 25% de los lineamientos		Incluye menos del 25% de los lineamientos	
<b>Metodología (20%)</b>	Cumple con el 100% de los lineamientos		Incluye los tres lineamientos, pero los diagramas no son claros para describir el proceso.		Incluye los tres lineamientos, pero los diagramas no son suficientes para describir el proceso.		Los diagramas no son suficientes para describir el proceso, carece de uno de los lineamientos.		No realizó los diagramas de flujo.	
<b>Resultados y discusión (40%)</b>	Cumple con el 100% de		Las tablas o figuras no describen		Las tablas o figuras no son		Las tablas o figuras		No presenta tablas o	

	los lineamientos		con claridad los resultados. Cumple con los incisos b y c.		suficientes y carecen de claridad. El texto no describe claramente las figuras o tablas. Cumple con el inciso c)		no son suficientes y carecen de claridad. El texto no describe claramente las figuras o tablas. No discute resultados		figuras. El texto es poco técnico y poco preciso. No tiene conclusiones	
<b>Conclusiones (10)</b>	Cumple al 100% de los lineamientos		-		-		-		No menciona los aspectos más importantes o no incluye la reflexión personal	
<b>Literatura citada (5%)</b>	Cumple al 100% de los lineamientos		Incluye solo 3 referencias. Cumple con los incisos b y c.		Incluye 3 referencias, cumple con inciso b). Incluye fuentes poco confiables		Incluye 2 referencias, cumple con inciso b). Incluye fuentes poco confiables		Incluye 2 referencias. Están escritas incorrectamente. Incluye fuentes poco confiables	
SUBTOTAL POR ESCALA DE EVALUACIÓN										
EVALUACIÓN FINAL DEL EJERCICIO										
NOMBRE Y FIRMA DEL EVALUADOR										
OBSERVACIONES										
							FECHA DE LA EVALUACIÓN			

## EJEMPLO DE DIAGRAMA DE FLUJO





# UES

Universidad Estatal de Sonora  
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu