



**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA  
BIOLÓGICA**



## **MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA III**



**MANUAL PARA EL DOCENTE**

**CATEDRÁTICOS:**

**DRA. DOLORES PINEDA CAMPOS  
DRA. NIEVES DEL SOCORRO MARTÍNEZ CRUZ  
DR. FERNANDO RAFAEL RAMOS MORALES**



**PERIODO ESCOLAR:  
*FEBRERO-JUNIO***



## ÍNDICE

<b>Presentación.....</b>	<b>3</b>
<b>Normas generales y reglamentación de laboratorio.....</b>	<b>4</b>
<b>Lista de materiales necesarios para trabajar en el laboratorio.....</b>	<b>10</b>
<b>Instrucciones para elaborar el reporte final.....</b>	<b>12</b>
<b>Mecanismo evaluación.....</b>	<b>13</b>
<b>Tema I. Estrategias y Metodologías en la Síntesis de Compuestos Orgánicos.</b>	
Práctica # 1.- Ácido Acetilsalicílico (Aspirina).....	14
Práctica # 2.- Cloretona.....	17
<b>Tema II.- Procesos de Oxidación.</b>	
Práctica # 3.- Yodoformo.....	19
<b>Tema III.- Procesos de Reducción.</b>	
Práctica # 4.- Reducción de n-Butanol a n-Butiraldehído.....	22
<b>Tema IV.- Estereocontrol en la Formación de Anillos.</b>	
Práctica # 5.- Hidrólisis básica de un éster, saponificación, obtención de un jabón.....	25
<b>Tema V.- Grupos Protectores.</b>	
Práctica # 6.- Obtención de Anaranjado de Metilo.....	28
<b>Tema VI.- Formación de Enlaces c-c Vía Enolatos.</b>	
Práctica # 7.- Benzalacetona (Condensación de Claisen-Schmidt).....	31
<b>Tema VII.- Química de Biomoléculas.</b>	
Práctica # 8.- Reacciones características de los carbohidratos.....	35
Práctica # 9.- Reacciones de identificación de proteínas.....	42
<b>Bibliografía.....</b>	<b>47</b>



## PRESENTACIÓN

Este manual de Laboratorio de Química Orgánica III tiene como objetivo servir de guía y apoyo para el desarrollo del curso comprende una serie de prácticas para la preparación de varios compuestos orgánicos. El manual está organizado de la siguiente manera: Primeramente se facilita una guía básica para el trabajo en el laboratorio, que incluye normas generales de laboratorio, reglamentación, material que necesitaran para la realización de las prácticas y el formato general de reporte de las prácticas y el mecanismo de evaluación.

A continuación se incluye una lista de los temas y prácticas que el alumno deberá desarrollar e investigar antes de cada sesión de laboratorio, así como la bibliografía sugerida para todas las prácticas de este curso. Dicha investigación servirá posteriormente para que el alumno elabore los antecedentes de su reporte. Posteriormente se presentan las prácticas que comprenden este curso, dichas prácticas se agrupan dependiendo del tipo de reacción a estudiar.

Cada práctica se encuentra estructurada de la siguiente manera: primero se proporcionan los objetivos del experimento, en seguida se presenta la fundamentación de la misma para una mejor comprensión del estudiante, reacción general, mecanismo y finalmente se describe la parte experimental. Las generalidades, diagrama del procedimiento, observaciones, resultados, dibujos y fotografías, así como su discusión y conclusiones serán responsabilidad del alumno; con la finalidad de que éste desarrolle su habilidad en la redacción de un reporte experimental y confirme su conocimiento en el área de Química Orgánica. El reporte de la práctica realizada al finalizar el profesor le firmara como un visto bueno en su bitácora que fue realizada y el segundo visto bueno lo firmara en la sesión siguiente al entregarse al haber concluido la realización de la misma.



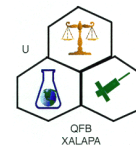
## NORMAS GENERALES DE LABORATORIO

### ANTES DE INICIAR SU PRÁCTICA:

- ❖ La asistencia a la práctica es obligatoria.
- ❖ La tolerancia para entrar al laboratorio será la que rige el reglamento escolar.
- ❖ Acatar las instrucciones indicadas en el Reglamento de Laboratorios
- ❖ No dejar abrigos, carpetas u otros objetos sobre las mesas de trabajo. Cuando más despejado este el lugar de trabajo mejor se desarrollará las prácticas y menos peligro existirá para nosotros y para nuestras cosas.
- ❖ Es obligatorio llevar bata para evitar manchas y quemaduras, mascarilla y lentes de seguridad. También es aconsejable traer un trapo de algodón para poder agarrar los recipientes calientes o limpiarlos y secarlos.
- ❖ Se deben seguir a todo momento las indicaciones del profesor. No se comenzara a trabajar hasta haber recibido las instrucciones necesarias. Consultar las dudas y dificultades.
- ❖ Es imprescindible leer por lo menos una vez la práctica antes de comenzar.
- ❖ Comprobar que esta todo el material necesario y en las condiciones adecuadas de conservación y limpieza. Comunicar cualquier anomalía al profesor. Cada grupo será responsable de material asignado.
- ❖ Por seguridad está terminantemente prohibido fumar dentro del laboratorio, así como ingerir alimentos y bebidas.

### DURANTE EL TRABAJO:

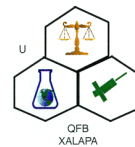
- ❖ No debe probarse ninguna sustancia y debe evitarse el contacto con la piel. En caso de que algún producto corrosivo caiga en la piel, se eliminará con abundante agua fría.
- ❖ Extremar los cuidados al trabajar con sustancias inflamables, tóxicas o corrosivas.
- ❖ Comunicar cualquier accidente, quemadura o corte, a tu profesor de laboratorio.



- ❖ La manipulación de productos sólidos se hará con ayuda de una espátula o cucharilla y para transvasar líquidos se utilizara una varilla de vidrio en los casos que sean necesarios.
- ❖ Nunca viertas agua al ácido sulfúrico concentrado, sino el ácido al agua teniendo precaución.
- ❖ Tener cuidado al manejar ácidos y bases principalmente concentrados.
- ❖ Para oler algún producto no debe acercarse la cara al recipiente, si no que se arrastrará el vaso hacia la nariz pasando la mano por encima de él.
- ❖ Con el fin de evitar contaminaciones, nunca se devolverá al frasco los restos de productos no utilizados.
- ❖ El material de vidrio es muy frágil, por lo que se evitara los golpes y cambios bruscos de temperatura. Se deberá anotar en una hoja o cuaderno el material que se rompa y comunicarlo al profesor de laboratorio.
- ❖ Cualquier práctica en la que se desprenda gas tóxico o inflamables y se utilicen reactivos potencialmente nocivos deberá llevarse a cabo en las campanas extractoras del laboratorio.
- ❖ Los restos sólidos no metálicos deben tirarse en cestos de basura, nunca en las fregaderas. Los residuos metálicos se almacenarán en un recipiente especial. Los residuos acuosos se verterán en los fregaderos grandes, con abundante agua antes, durante y después del vertido. En cuanto a los líquidos y disolventes orgánicos, se echaran en un recipiente de plástico, para su posterior eliminación.

#### **AL TERMINAR:**

- ❖ El lugar y el material de trabajo debe quedar limpio y ordenado, también se deben apagar y desenchufar los aparatos.
- ❖ Lavarse las manos perfectamente para evitar intoxicaciones con algunos reactivos.
- ❖ Entregar para su revisión el reporte de la práctica elaborada. Hasta que el profesor no de su autorización no se considerara finalizada la práctica y por lo tanto, no podrás salir de laboratorio.
- ❖ Al utilizar las basculas para pesar los reactivos, no olvidar limpiar en caso de derrames. Después de utilizar los reactivos favor de tapar y cerrarlos.

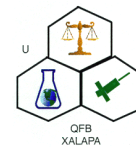


## REGLAMENTO GENERAL

1. Tendrán derecho al uso de los laboratorios todos los alumnos inscritos en la facultad de Q.F.B.
2. El coordinador general de los laboratorios es el jefe de Laboratorio.
3. El responsable de cada práctica de laboratorio es el Maestro.
4. La asistencia y realización de prácticas será obligatoria para todos los alumnos, quienes deberán cumplir con el 100 % de ellas, no debiendo exceder en más de dos inasistencias para tener derecho a presentar su examen respectivo.
5. Para proporcionar un mejor funcionamiento en el uso de los laboratorios, los alumnos deberán cumplir con todas las disposiciones establecidas dentro de ellos.
6. Para tener acceso a los laboratorios es requisito indispensable, tanto para maestros, alumnos y personal de los laboratorios el uso de BATA.
7. En ningún momento se permitirá fumar ni ingerir alimentos ó bebidas en general dentro de los laboratorios, así como tampoco desarrollar actividades ajenas a las prácticas.
8. Es responsabilidad de todo el grupo cualquier descompostura en las instalaciones ( gas, agua, mobiliario, etc. incluyendo perdidas de material y objetos personales), producida durante su permanencia en los laboratorios. El grupo reparará él o los desperfectos o pérdidas que ocurrieren.
9. No se permitirá trabajar a ningún grupo sin la presencia del maestro ó personal responsable.
10. Los maestros, alumnos, y el personal de laboratorio deberán familiarizarse con la tabla que para fines de práctica de seguridad se implementará en cada laboratorio.

### **A LOS C. CATEDRATICOS:**

- A. Respetar estrictamente el horario fijado para sus prácticas y permanecer en el laboratorio durante el tiempo que se desarrollen éstas.
- B. Elaborar las prácticas, con anticipación, percatándose de que sean acordes al programa teórico y de que haya existencia de material y reactivos necesarios para ellas. Deberá



- tomar en cuenta el reglamento interno para el control y uso del mobiliario, equipo e insumos.
- C. Considerar la peligrosidad de cada práctica, haciendo énfasis en las manipulaciones en que deba tener mayor precaución el alumno.
  - D. Informar con anticipación, tanto a alumnos, como a personal de laboratorio, de las prácticas a realizar para agilizar la entrega de material, preparación de reactivos, así como la consulta respectiva.
  - E. Reportar a la Jefatura de laboratorios cualquier anomalía que se presente con respecto a las funciones del personal técnico.
  - F. Solamente permitirán la asistencia a prácticas a los alumnos que aparezcan en las listas oficiales quedando bajo su responsabilidad cualquier violación al respecto.
  - G. Evitar que los alumnos manejen el equipo de laboratorio sin su supervisión directa.

#### **A LOS ALUMNOS:**

- A. Tendrán derecho a las prácticas del laboratorio únicamente los alumnos que aparezcan en las listas oficiales.
- B. Deberán permanecer en el laboratorio durante el desarrollo de la práctica, ya que su ausencia desacreditará la misma.
- C. El material que se entregue en forma individual será responsabilidad de cada alumno, quien deberá entregar un vale al Técnico Académico con su número de matrícula para tener acceso a éste.
- D. Cuando el trabajo sea por equipos, será entregado el material a un jefe por equipo, quien se hará responsable de éste, debiendo entregar su credencial y un vale al Técnico Académico.

En caso de ruptura ó pérdida del material, se conserva la credencial del responsable hasta que el material sea repuesto.

Si no es así, se pasarán sus datos y credencial a la Secretaria Académica de la Facultad, quien tomará las medidas correspondientes.

- E. Al finalizar la práctica el material debe ser entregado limpio al laboratorio respectivo.



- F. Todo alumno que trabaje en los laboratorios tiene la obligación de mantener y dejar limpia su área de trabajo.
- G. Se deberá mantener orden u compostura durante el desarrollo de la práctica.
- H. Respetará las normas establecidas dentro de cada laboratorio.
- I. Se familiarizará con la tabla de seguridad existente en cada laboratorio.
- J. El uso de su equipo de seguridad (lentes mascarilla etc.) será obligatorio.

**AL PERSONAL TECNICO:**

- A. Respetar sus horarios de entrada y salida.
- B. Permanecer en los laboratorios mientras haya maestros y alumnos trabajando en ellos.
- C. No entregar material ni reactivos a los alumnos mientras no se encuentre el maestro ó personal responsable.
- D. No fumar ni tomar alimentos dentro de los laboratorios.
- E. Reportar por escrito las labores que durante su turno se verifiquen en el laboratorio.
- F. Enlistar los reactivos que se emplean, la cantidad gastada de cada uno así como aquellos que se requieran.
- G. Tener preparado todo el material solicitado por los maestros con la anticipación debida.
- H. Entregar con regularidad a cada maestro, una lista de alumnos que adeuden material para su pronta recuperación.
- I. No permitir la entrada a los laboratorios a personas ajenas a los mismos.

**AL PERSONAL MANUAL:**

- A. Mantener constantemente limpia su área de trabajo.
- B. Tener mucha precaución con el material y equipo de los laboratorios.
- C. Consultar a la persona indicada sobre dudas respecto al manejo de los mismos. No permanecer en los laboratorios durante el desarrollo de prácticas.





**Artículo 49.** Los usuarios del Laboratorio deberán observar lo siguiente:

- I. Utilizar bata blanca abotonada de manga larga;
- II. Utilizar el material de seguridad personal necesario como mascarilla, lentes de seguridad, guantes, cubre bocas, gorra, entre otros;
- III. En caso de que se realicen pruebas o experimentos de larga duración y cuando sea necesario dejar encendido el equipo e instrumentos como estufas u hornos durante largos periodos de tiempo, el usuario deberá comunicarlo al Técnico Académico o personal académico de tiempo completo con carga académica diversificada y asignada al laboratorio y colocar las etiquetas correspondientes a los equipos en uso;
- IV. Hacerse responsable del buen uso y manejo de los instrumentos y equipos del laboratorio y disponiendo para tal fin de los manuales correspondientes;
- V. Notificar al personal del laboratorio cualquier desperfecto observado en los equipos e instrumentos que se le otorgaron;
- VI. Devolver el equipo e instrumentos con todos los accesorios que recibió al solicitarlos;
- VII. Al término de la práctica, deben dejar limpias y libres de desechos las mesas de trabajo;
- VIII. Queda estrictamente prohibido arrojar desechos sólidos a coladeras de las mesas de trabajo y áreas destinadas al lavado de material dentro del laboratorio;
- IX. Se prohíbe fumar y jugar en los laboratorios;
- X. Las actividades como correr e ingerir alimentos o bebidas serán permitidas única y exclusivamente si lo justifica la práctica a realizar;
- XI. Para el préstamo de equipo, instrumentos o material, el usuario deberá llenar el vale correspondiente y dejar al responsable del laboratorio, su credencial vigente que lo acredita como miembro de la Facultad o una identificación oficial vigente con fotografía; para el caso de personas ajenas a la Facultad, además de los requisitos anteriores deberá tener el visto bueno del Director de la Facultad;
- XII. Reparar o reponer los materiales y equipos de laboratorio concedidos en préstamo que hayan sido dañados o extraviados, de acuerdo con las características que indique el técnico académico o personal de tiempo completo con carga académica diversificada y asignada al laboratorio, quedando retenida la credencial del usuario involucrado hasta que se cubra el adeudo, observando lo siguiente:
  - a) El adeudo deberá cubrirse a más tardar en la última semana del periodo de clases. En tanto no se cubra este adeudo no se podrá disponer de otros préstamos; y
  - b) En caso de incumplimiento de la reposición del bien dañado, el adeudo correspondiente se turnará al encargado del almacén general de la Unidad de Ingeniería y Ciencias Químicas, quien informará al Director de la Facultad para la aplicación de la sanción que corresponda en términos de la legislación universitaria.



**Lista de materiales necesarios para trabajar en el laboratorio.**  
*El alumno deberá solicitarlos en el almacén de la Facultad (por equipo).*

- Pipetas pasteur
- 1 Embudo de separación 100 ml
- 1 cristizador
- 2 agitadores con punta redonda
- Tapones horadados de varios tamaños para los matraces
- Vidrio de reloj
- Matraz Erlenmeyer 150 ml
- Termómetro -10 a 400°C
- 6 tubos de ensaye 50 ml
- Embudo de Büchner diámetro pequeño
- 1 matraz bola de 10 ml
- Vasos de precipitados de 100 ml
- 1 pizeta
- baño maría
- 2 vaso de precipitados de 50 ml
- 2 vaso de precipitados de 100 ml
- 1 vaso de precipitado de 250 ml
- Pinzas para tubo de ensaye
- Pinzas para soporte
- 2 Soportes universal
- 1 frasco de vidrio de 50 ml con tapón esmerilado
- Matraz de 3 bocas de 50 ml
- 1 matraz de fondo plano de 100 ml
- Alagardera para el matraz kitazato
- 2 matraces kitazato de 250 ml y 500 ml
- 1 Parrilla
- 1 Nido
- 3 o 4 perlas de ebullición



**Lista de materiales que el alumno debe de comprar y utilizar en cada sesión de laboratorio**  
*(por equipo).*

- Papel aluminio
- Escobillón chico y mediano
- Guantes solvex
- Lentes protectores
- Mascarilla con filtro para compuestos orgánicos
- Tijeras inoxidable
- Jeringas adaptadas a perillas
- Recipiente para baño maría
- 3 metros de manguera de látex
- 1 tina de plástico
- Cinta masking
- Etiquetas adheribles pequeñas
- Plastilina
- Detergente
- Esponja
- Franela
- Jerga
- papel absorbente (servitoallas)
- plumón para acetato
- hielo
- sal
- agua destilada
- 1 tubo de vidrio (60cm)
- 1 pañuelo
- Algodón planchado



## INSTRUCCIONES PARA ELABORAR EL REPORTE FINAL

Al iniciar el curso cada alumno ocupará una libreta especial para laboratorio, donde llevará el control de sus prácticas realizadas y anotará sus observaciones, cálculos, dibujos, etc.

### **Reporte final.**

Reporte final. El Alumno seguirá el siguiente orden, para que al final en la fecha indicada en la programación del curso, lo envíe en pdf al correo electrónico a su catedrático.

- 1.- Portada
- 2.- Índice de prácticas realizadas por temática
- 3.- Introducción de cada temática y prácticas contempladas de cada una.

Al editar el reporte final, el alumno ordenará como se contempla en el índice, después de cada temática se coloca la introducción de la misma y enseguida las prácticas contempladas en cada temática, así sucesivamente hasta el último tema.

Cada práctica realizada debe contemplar los siguientes puntos:

1. Generalidades (propiedades físicas, químicas, usos en la industria y otros métodos de obtención) además del utilizado en el laboratorio
2. Diagrama del procedimiento
3. Observaciones
4. Dibujos y fotografías
5. Resultados (cálculos y rendimiento)
6. Conclusiones (personales)
7. Bibliografía

### **EJEMPLO:**

PORTADA

ÍNDICE

TEMA I.- ESTRATEGIAS y METODOLOGÍAS EN LA SÍNTESIS DE COMPUESTOS ORGANICOS.

INTRODUCCIÓN

PRACTICA # 1.- Ácido Acetilsalicílico (Aspirina)

- 1.- Generalidades (propiedades físicas, químicas, usos en la industria y otros métodos de obtención)
- 2.- Diagrama del procedimiento
- 3.- Observaciones
- 4.- Dibujos y fotografías
- 5.- Resultados (cálculos y rendimiento)
- 6.- Conclusiones (personales)
- 7.- Bibliografía

PRACTICA # 2.- Obtención de Cloretona.

TEMA II.- PROCESOS DE OXIDACION

INTRODUCCIÓN

PRACTICA # 3.- Yodoformo.

TEMA III.- PROCESOS DE REDUCCIÓN.

INTRODUCCIÓN.

PRACTICA # 4.- Reacción de Cannizzaro: obtención de alcohol bencílico y ácido benzoico (Oxidación-Reducción).  
ETC.

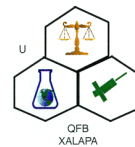


**Mecanismo evaluación:**

---

	<b>Criterio de desempeño</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
La evaluación se llevará a cabo como se muestra a continuación:		
<b>Participación</b>	Participar activamente en las actividades del laboratorio, exposiciones, examen parcial de cada práctica.	30
<b>Bitácora</b>	Registra diagrama de la práctica, observaciones, cálculos, y la entrega en tiempo y forma con limpieza, identificación visible limpieza y orden.	15
<b>Reporte</b>	Entregar todas las prácticas en tiempo y forma, bajo el formato establecido con limpieza y orden.	25
<b>Examen</b>	Responder acertadamente	30
	<b>Total</b>	<b>100</b>

---



## PRACTICA # 1 ÁCIDO ACETIL SALICÍLICO (ASPIRINA)

Tiempo de duración: 3 h

### OBJETIVO

- Obtener aspirina a partir de la acetilación del ácido salicílico mediante la acción de tres catalizadores.

### GENERALIDADES

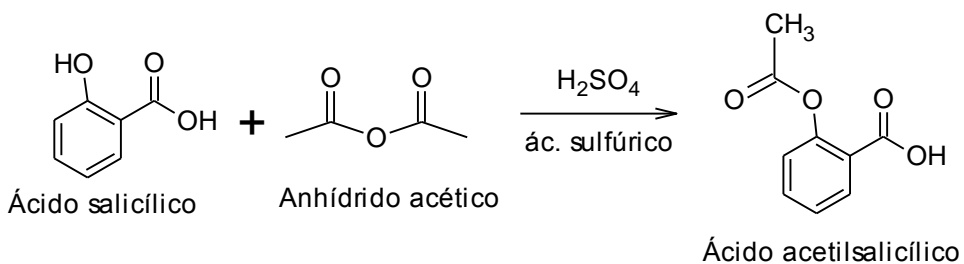
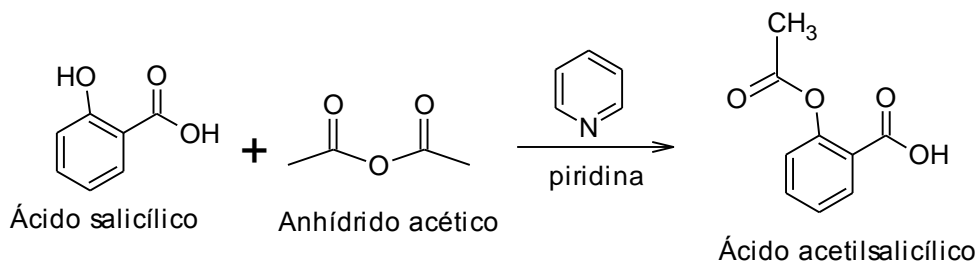
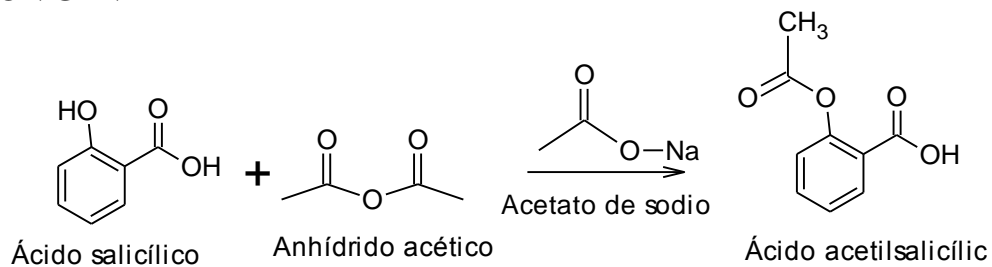
La aspirina, o ácido acetilsalicílico, es el remedio de uso más extendido en el mundo para reducir el dolor y bajar la fiebre. Aunque la primera descripción de la aspirina en la literatura médica en 1899 se refería al tratamiento de la fiebre reumática, su precursor, el ácido salicílico, ya había sido descrito (1876) como eficaz para controlar la fiebre y tratar la gota y la artritis. Tiempo atrás (1763), algunos practicantes de la medicina homeopática informaron que mascar la corteza del sauce (*Salix*) era eficaz para tratar la malaria. Muchos años después se determinó que de la extracción de la corteza del sauce se obtiene salicina, un compuesto que se convierte en ácido salicílico por hidrólisis y oxidación.

### FUNDAMENTO

La esterificación del fenol involucra la ruptura del enlace O-H. Se puede sintetizar el ácido acetilsalicílico a través de las mismas reacciones que conducen a los ésteres alquílicos. Además, se puede emplear un derivado carboxílico para esterificar un fenol pero se utiliza para tener un mayor rendimiento, un derivado más reactivo como lo es el anhídrido acético que conduce a ésteres acetato. El ácido salicílico se usa para sintetizar ácido acetilsalicílico, llamado comúnmente Aspirina, mediante una reacción de esterificación de un fenol (derivado fenólico).

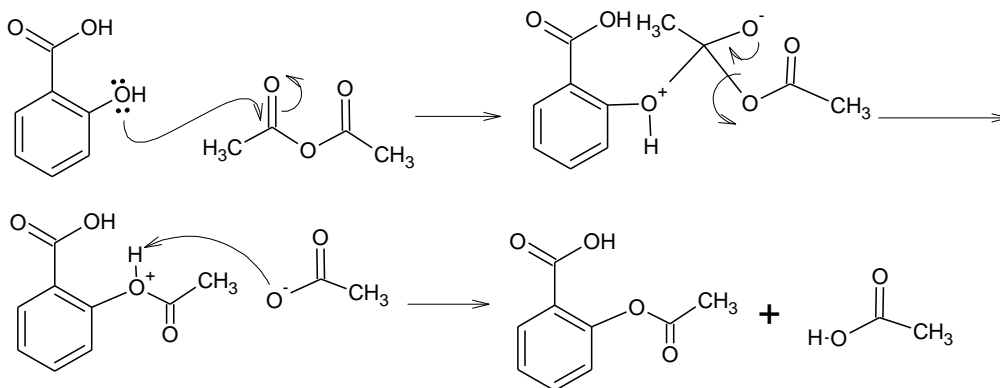


## REACCIÓN GENERAL



15

## MECANISMO DE REACCIÓN





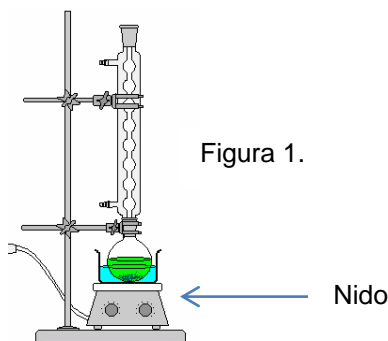
MATERIAL	REACTIVOS
1 Kit de laboratorio para Química Orgánica	2.5 grs. Ácido salicílico
1 termómetro -20 a 300 ó 400°C	5 ml. Anhídrido acético
1 baño María o un cristalizador	4 gotas de Ácido Sulfúrico
1 vaso de precipitado de 100 ml	
1 Nido	
1 refrigerante	Agua destilada
3 perlas de ebullición	Hielo
Mangueras para el aparato de reflujo	
1 embudo Büchner	
1 kitazato	

## TÉCNICA

En el matraz de fondo redondo del kit se depositan, en el siguiente orden, 2.5 g de ácido salicílico, 5 ml de anhídrido acético y 4 gotas de ácido sulfúrico concentrado. Se añaden perlas de ebullición y se acopla al matraz un refrigerante (montar un reflujo) (engrasar los esmerilados). El medio de reacción se mantiene de 60 a 70°C durante diez minutos, utilizando un nido o parilla a temperatura moderada calculando que el reflujo se encuentre a unos 60-70°C utilizando un nido o una parrilla (ver Figura 1). Comprobar **cuidadosamente** la temperatura.

Al cabo de este tiempo (10 minutos), se interrumpe el calentamiento y el matraz se enfría exteriormente con agua hasta alcanzar la temperatura ambiente observándose la formación de una masa sólida de producto blanco.

Se añaden entonces 25 ml de agua fría (destilada) tenerla previamente en hielo, se agita bien la suspensión y los cristales se recogen por filtración a vacío. El ácido acetilsalicílico una vez seco, se pesa para determinar el rendimiento obtenido en su preparación y se determina su punto de fusión.







## PRACTICA # 2 CLORETONA

Tiempo de duración: 3 h

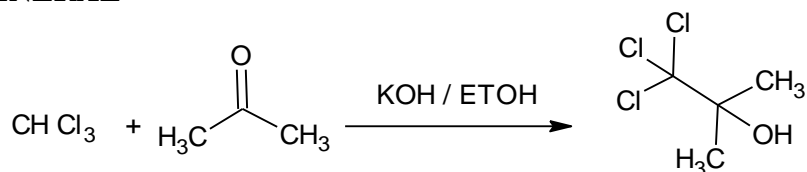
### OBJETIVO

- Sintetizar un medicamento por reacción de adición sobre compuesto carbonílico
- Obtener cloretona por reacción entre acetona y cloroformo en medio básico

### FUNDAMENTO

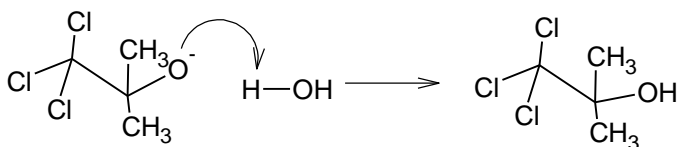
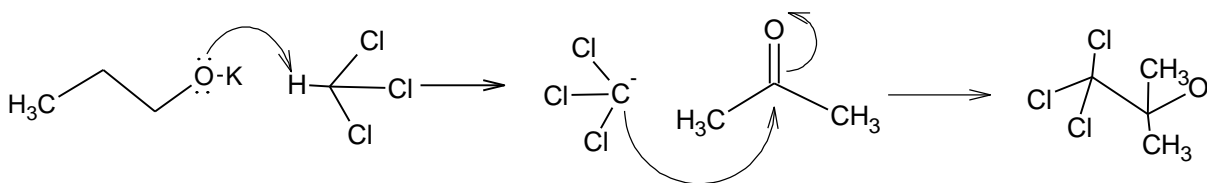
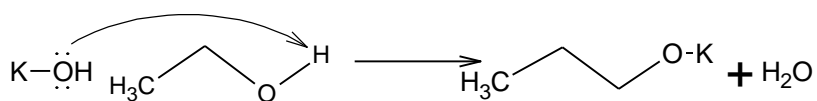
La cloretona, también llamada 111 tricloro, 2 metil, 2 propanol o clorobutanal se origina cuando el hidróxido de potasio ataca al carbono del cloroformo, formándose una capa negativa y agua, así actúa como nucleofílico y ataca al carbono del grupo carbonilo ya que este forma un polo positivo. El carbono adquiere una configuración tetraédrica en el estado de transición, es cuando el oxígeno obtiene una carga negativa formándose un enlace sencillo con el carbono, de esta forma, ataca a la molécula de agua y toma un hidrógeno. (P.F. 77-79°C)

### REACCION GENERAL



17

### MECANISMO DE REACCIÓN





MATERIAL	REACTIVOS
Aparato de destilación	25 ml Acetona + 4 ml. mas para lavar
Matraz Erlenmeyer de 50 ml.	6.72 ml Cloroformo
Vaso de pp. de 250 ml.	2 grs. Hidróxido de potasio en escamas
Termómetro de -20 a 400°C	5 ml Etanol
Embudo buchner chico	Hielo
Kitazato con maguera	100 ml agua destilada helada
1 Nido	

## TÉCNICA

En un matraz Erlenmeyer colocar 25 ml de acetona y 6.72 ml de cloroformo. En el vaso de p.p. disolver 2 g de hidróxido de potasio en escamas, en 5 ml de etanol, adicione esta solución lentamente a la anterior, aproximadamente en 15 min y controle la temperatura que no exceda de 20°C. Se obtiene un precipitado que se separa por filtración y se lava con 4 ml de acetona. Coloque el filtrado en el matraz pera y destile en un nido o parrilla a temperatura moderada (ver figura 2).

Cuando finalice la destilación, vacíe el líquido residual del matraz pera a un vaso de precipitado con 100 ml de agua helada (previamente en hielo) y agite enérgicamente. Se obtiene un precipitado que es la cloretona, sepárelo por filtración en embudo Büchner. Déjelo secar y pese el producto obtenido, haga cálculos de rendimiento y determine punto de fusión.

18

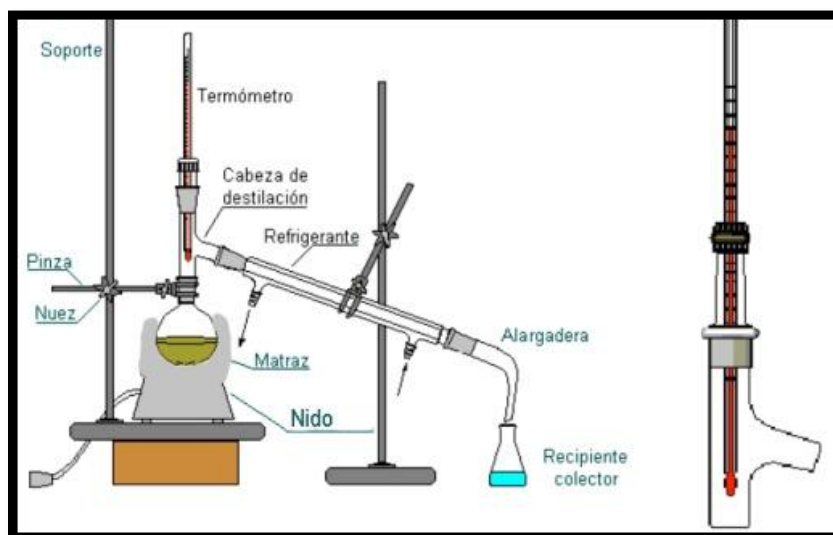


Figura 2.



### PRACTICA # 3 PREPARACIÓN DE YODOFORMO

Tiempo de duración: 3 h

#### OBJETIVO

- Obtener un haloformo a partir de una metilcetona y alcoholes secundarios.

#### FUNDAMENTO

La reacción del haloformo la dan metilcetonas, los alcoholes secundarios, que tengan el grupo oxhidrilo sobre el segundo átomo de carbono a partir del extremo de la cadena; en el acetaldehído y el alcohol etílico son respectivamente el único aldehído y alcohol primario que dan positiva esta reacción. Generalmente se emplea hipoyodito de sodio o de potasio para la prueba ya que se produce yodoformo que es un sólido amarillo que puede identificarse fácilmente (el cloroformo y bromoformo son líquidos incoloros).

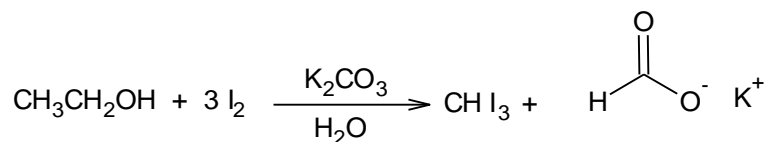
Al hacer reaccionar el etanol con el halógeno en medio básico, en el seno de la reacción, se originará el hipohalogenito que oxidará el alcohol y se obtendrá el n-haloformo.

19

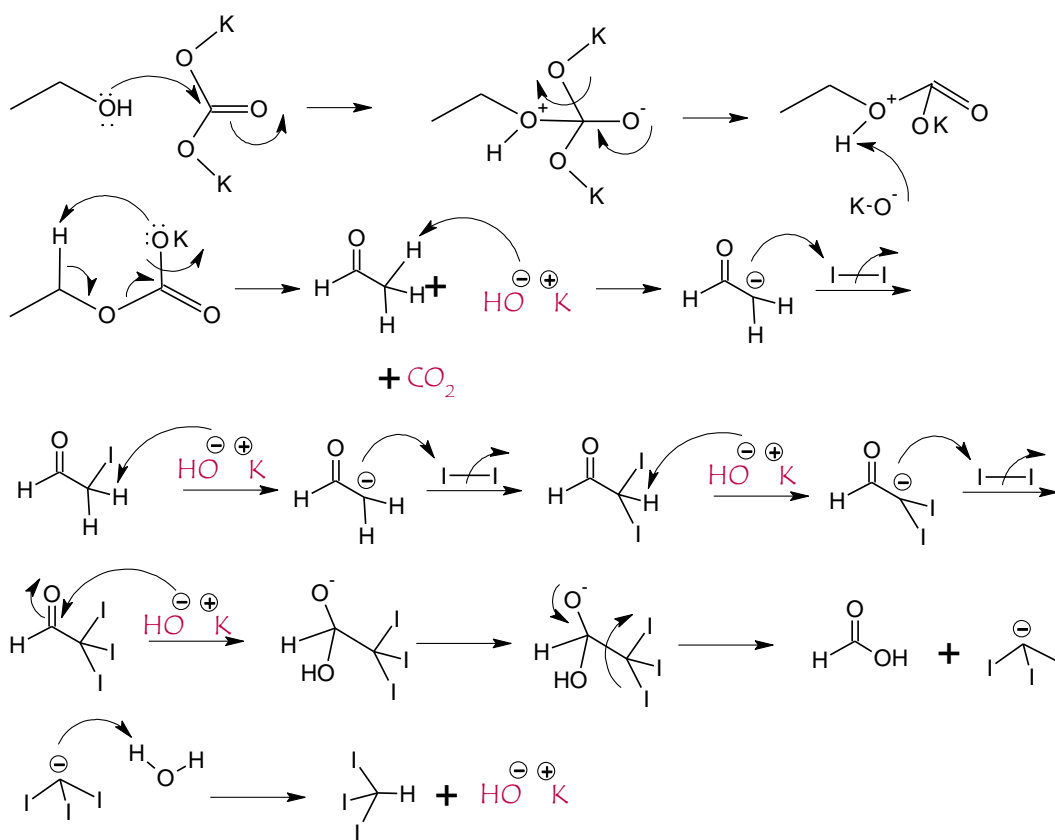
<b>MATERIAL</b>
Matraz erlenmeyer de 50 ml
Baño maría
Mechero
Triple
Tela de asbesto
Termómetro -20 a 400 °C
Embudo Buchner chico
Kitazato, manguera
<b>REACTIVOS</b>
10 ml Alcohol etílico
5 grs. Yodo en cristales
10 grs. Carbonato de Potasio
Hielo y 50 ml de agua destilada



## REACCIÓN GENERAL



## MECANISMO DE REACCIÓN

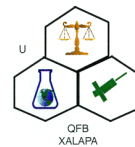




## TÉCNICA

### Síntesis

Disuelva 10 g de carbonato de potasio en 50 ml de agua destilada y añada 10 ml de alcohol etílico, empleando para ello un matraz Erlenmeyer. Caliente a baño maría la mezcla hasta alcanzar 70-80°C. Añada poco a poco 5 g de Yodo (cristales), agitando constantemente. Cuando observe que la solución pierde el color café que presentaba, suspenda la operación y páselo a un baño de hielo para que enfrié, una vez que precipite la solución filtre y lave el precipitado, sobre el papel filtro con agua destilada. Déjelo secar y pese el producto obtenido, haga cálculos de rendimiento y determine punto de fusión.



## PRACTICA # 4

Tiempo de duración: 3 h

### REDUCCIÓN DE N-BUTANOL A N-BUTIRALDEHÍDO

#### OBJETIVO

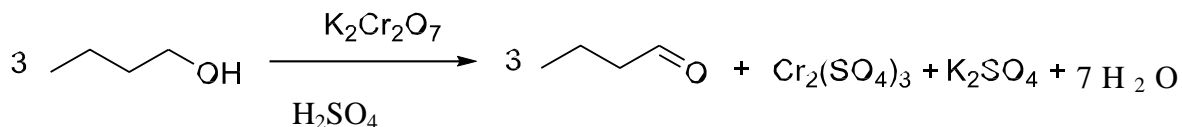
- Ejemplificar un método para obtener aldehídos alifáticos mediante la oxidación de alcoholes.
- Formar un derivado sencillo de aldehído para caracterizarlo.

#### FUNDAMENTO

La oxidación de alcoholes a aldehídos o cetonas es una reacción muy útil. El ácido crómico y diversos complejos de  $\text{CrO}_3$  son los reactivos más útiles en los procesos de oxidación en el laboratorio.

En el mecanismo de eliminación con ácido crómico se forma inicialmente un éster crómico, el cual, después experimenta una eliminación 1,2 produciendo el enlace doble del grupo carbonilo. Los aldehídos son compuestos con punto de ebullición menor que el de los alcoholes y de los ácidos carboxílicos con masa molar semejantes..

#### REACCIÓN GENERAL





	<i>n</i> -Butanol	<i>n</i> -Butiraldehído
Masa molar (g/mol)		
Densidad (g/mL)		
Punto de fusión o ebullición (°C)		
Masa (g)		
Volumen (mL)		
Cantidad de sustancia (mol)		

MATERIAL		REACTIVOS
1	Barra de agitación magnética	1.3 ml Ácido sulfúrico concentrado
1	Equipo de micrométodos	1.6 ml <i>n</i> -Butanol
1	Nido	1.9 gr. Dicromato de potasio
1	Pinzas para matraz	0.5 ml. Disolución de 2,4-Dinitrofenil hidrazina
1	Pinzas para refrigerante	2 ml Etanol 1ml Solución de ácido crómico Hielo
1	Columna Vigreux	
1	Embudo de separación 50 ml.	
1	Matraz bola fondo plano de dos bocas de 50 mL	
1	Termómetro de -10 a 400 °C	
1	Soporte universal	
2	Vasos de precipitados de 50 ml	
3	Tubos de ensaye	
Mangueras		
Papel filtro, papel pH		



## TÉCNICA

A un matraz bola fondo plano de dos bocas se adicionan 1.6 ml de *n*-butanol, se adapta en una de ellas un embudo de adición y por la otra un sistema de destilación fraccionada con una columna de vigreux.

En un vaso de precipitados se disuelven 1.9 g de dicromato de potasio dihidratado y 12.5 ml de agua destilada, se añade a esta solución cuidadosamente y con agitación 1.3 ml de ácido sulfúrico concentrado (¡PRECAUCIÓN! La reacción es exotérmica. Cuando la disolución se enfría el dicromato de potasio se cristaliza, de ser así, se calienta un poco la disolución y se coloca en el embudo de separación con la disolución caliente).

El *n*-butanol se calienta a ebullición y se adiciona, gota a gota, la disolución de dicromato de potasio-ácido sulfúrico durante un periodo de 15 minutos (más o menos dos gotas por segundo) de manera que la temperatura en la parte superior de la columna Vigreux no exceda de 80-85 °C (la oxidación del alcohol se efectúa con producción de calor, pero puede ser necesario calentar la mezcla de vez en cuando para que no baje la temperatura de 75 °C).

Una vez que se ha añadido todo el agente oxidante se continúa calentando la mezcla de reacción por 15 minutos más y se colecta la fracción que destila por debajo de los 90 °C en un matraz Erlenmeyer de 50 ml que debe estar en un baño de hielo.

El destilado obtenido se coloca en un embudo de separación (limpio), la fase acuosa se decanta y se mide el volumen del *n*-butiraldehído obtenido para calcular el rendimiento de la reacción.

Prueba para identificar para comprobar al obtención de *n*-Butiraldehído:

En un tubo de ensaye se colocan dos gotas del producto obtenido y se adicionan 0.5 ml de una disolución de 2,4-dinitrofenilhidrazina y se agita vigorosamente, se deja reposar hasta observar el precipitado derivado del aldehído, el cual se puede purificar por recristalización de etanol-agua. El punto de fusión reportado para la 2,4-dinitrofenilhidrazona del *n*-butiraldehído es de 122 °C.





**PRACTICA # 5**  
**“HIDRÓLISIS BÁSICA DE UN ESTER, SAPONIFICACIÓN, OBTENCIÓN DE UN JABÓN”**

**Tiempo de duración: 3 h**

**OBJETIVOS**

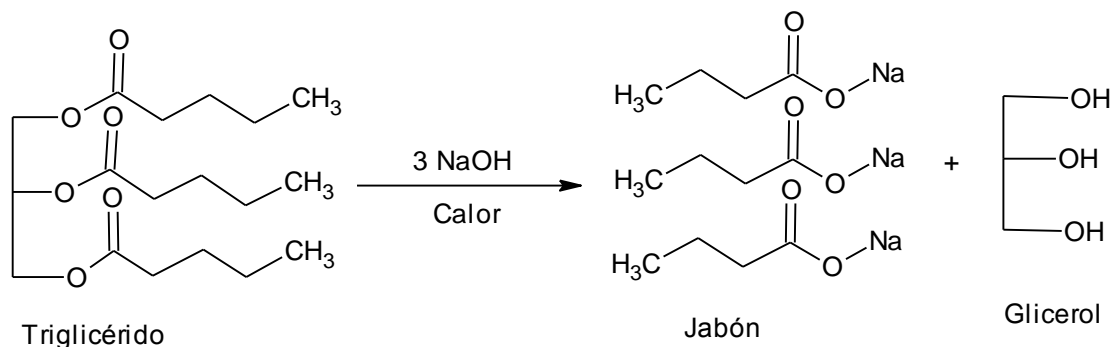
- Realizar la hidrólisis alcalina de ésteres de ácidos grasos.
- Obtener jabón a partir de una grasa vegetal o animal.
- Ejemplificar un método general de hidrólisis básica.

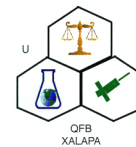
**FUNDAMENTO**

Los ésteres de ácido grasos se hidrolizan fácilmente con hidróxido de sodio en un proceso que recibe el nombre de saponificación, porque las sales de ácido carboxílico que se forman de esta manera son los constituyentes del jabón. Esta reacción, que se conoce desde hace miles de años, tuvo su origen en el tratamiento de grasas animales con una solución alcalina obtenida remojando cenizas en agua.

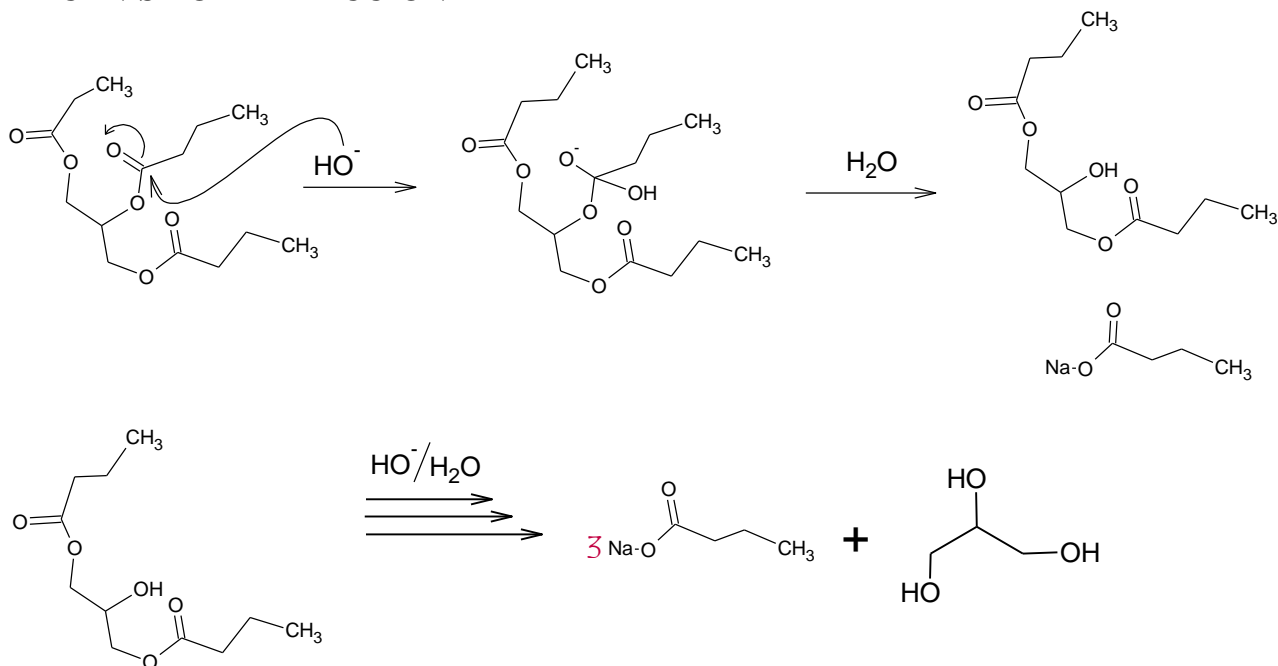
La reacción de hidrólisis en un medio alcalino consiste en la descomposición de un éster en alcohol y la sal alcalina del ácido carboxílico correspondiente. La mayor parte de las grasas naturales son ésteres de la glicerina con ácidos carboxílicos alifáticos de cadena larga, por lo que se les suele llamar ácidos grasos. Por saponificación de estas grasas en una disolución acuosa de un álcali, como el hidróxido de sodio, se obtienen los jabones, que son las sales alcalinas de los ácidos grasos de cadena larga. Por ejemplo, la saponificación de la palmitina, que es el éster de la glicerina y el ácido palmítico, permite obtener palmitato de sodio y glicerina.

**REACCIÓN**





### MECANISMO DE REACCIÓN



MATERIAL	REACTIVOS
1 Matraz Erlenmeyer de 50 ml	5g de Grasa o aceite
1 Vaso de pp de 50 ml	3g de NaOH o KOH
1 Kitazato con manguera	30 ml de metanol
1 Matraz balón de fondo plano	16.5 g Sal común
1 Agitador	50 ml. de agua destilada
1 Büchner con alargadera	15 ml de agua destilada para el lavado



## TÉCNICA

En un matraz balón de fondo plano previamente tarado, pese 5 g de una grasa o aceite (1), agregue 50 ml metanol, y una solución formada por 1.5 g de NaOH o KOH disueltos en 5 ml de agua. Adapte el refrigerante en posición de reflujo y caliente (2) suavemente con flama directa y agitación continua hasta que desaparezcan los glóbulos de grasa (50 min). Vierta la mezcla de reacción sobre 50 ml de solución sobresaturada de sal (50 ml de agua y 16.5 g de sal común), agite fuertemente, enfríe y separe el jabón filtrado en Büchner, lave con 15 ml de agua helada. Disuelva una pequeña cantidad de jabón en agua, agite enérgicamente y observe si se produce espuma.

## NOTA

- (1) *El alumno deberá traer el aceite o grasa comestible y deberá saber su composición.*  
(2) *Precaución, recuerde que el metanol es inflamable.*



PRACTICA # 6  
OBTENCIÓN DE ANARANJADO DE METILO

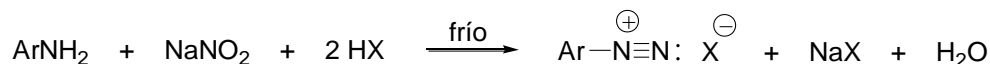
Tiempo de duración: 3 h

OBJETIVO

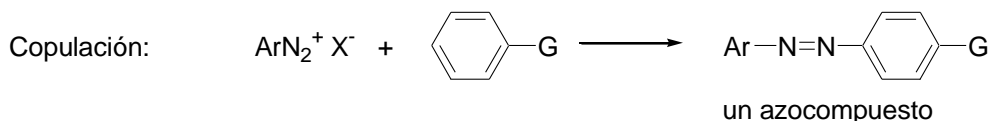
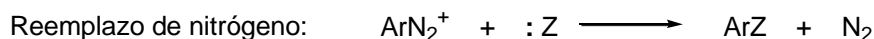
- Entender el fundamento para la obtención de colorantes, mecanismo de reacción y preparación en el laboratorio

FUNDAMENTO

Cada tipo de amina genera un producto diferente al reaccionar con el ácido nitroso,  $\text{HNO}_2$ . Como este reactivo es inestable, se suele generar en presencia de la amina por acción de un ácido mineral sobre nitrito de sodio. Cuando una amina aromática primaria, disuelta o suspendida en un ácido mineral acuoso y frío se trata con nitrito de sodio, se forma una sal de diazonio. Puesto que éstas se descomponen lentamente aun a las temperaturas de un baño de hielo, se emplean sus soluciones de inmediato, una vez preparadas.



El gran número de reacciones que dan las sales de diazonio se pueden agrupar en dos clases: *sustitución*, en las que se pierde el nitrógeno en forma de  $\text{N}_2$ , quedando en su lugar en el anillo otro átomo o grupo, y *copulación*, en las que el nitrógeno queda retenido.



La copulación de sales de diazonio con fenoles o aminas aromáticas genera *azo compuestos*, los cuales son de enorme importancia para la industria de los colorantes.

La obtención de un colorante diazoico consta de las operaciones siguientes:

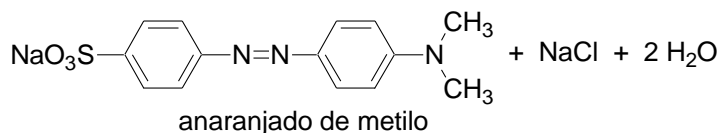
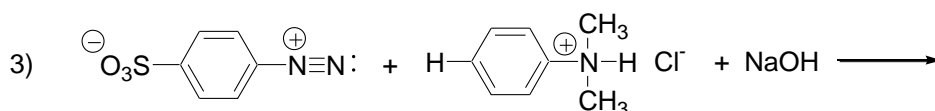
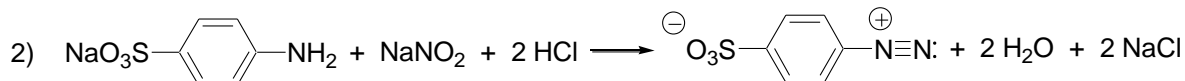
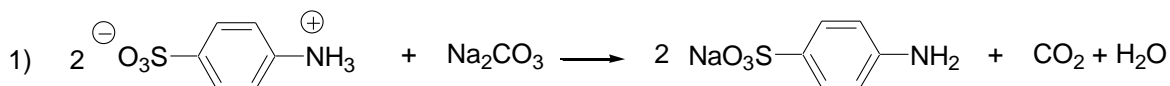
- Diazotación de una sustancia aromática que contenga un grupo amino primario.



- Preparación de una disolución de algún compuesto amino-aromático en un ácido diluido o de una sustancia fenólica en un álcali diluido.
- Mezclado de las soluciones anteriores con lo que tiene lugar la formación del colorante en una reacción que se denomina *copulación*. Para que tenga lugar esa reacción, la solución debe estar alcalina o ligeramente ácida.

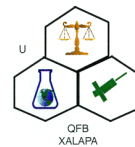
Para la obtención del anaranjado de metilo se comienza por la diazotación del ácido sulfanílico (fase 1, ecuaciones 1 y 2), se disuelve dimetilanimilina en ácido clorhídrico diluido (fase 2), y finalmente se mezclan ambas soluciones para que tenga lugar la copulación (fase 3, ecuación 3).

### REACCIÓN GENERAL



29

MATERIAL	REACTIVOS
Erlenmeyer 125 ml	1 g ácido sulfanílico
Equipo filtración al vacío	3 ml ó 2.9 g N,N-Dimetilanilina (d 0.956)
3 Vasos de precipitado de 50 ml	NaOH 10%
1 embudo Buchner	50 g NaCl
1 Kitazato	HCl al 1%
Baño de Hielo	100 ml HCl 2N
	100 ml NaOH 2N
2 g Nitrito sódico	100 ml NaOH 1N
2 g Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> · H <sub>2</sub> O	100 ml NaOH 1%



## TÉCNICA

### Paso 1. Solubilidad en agua.

En un vaso de precipitados de 50 ml mezcle 1 g de ácido sulfanílico con 2.5 ml de NaOH 2N. El ácido sulfanílico es insoluble en agua por ser un ión dipolar y a que se le considera una sal que proviene del ácido p-aminobencensulfónico.

### Paso 2. Preparación de la sal de diazonio

Agregue la mezcla del paso 1 a otro vaso de precipitados de 50 ml que contenga 0.4 g de nitrito de sodio en 5 ml de agua.

### Paso 3. Obtención de la sal de diazonio

Vierta esta mezcla sobre un vaso de precipitados de 50 ml que contenga 2.5 ml de HCl 2N enfriado en hielo.

### Paso 4. Copulación de Sal de diazonio

Vierta el producto resultante sobre una disolución de 0.6 g de N,N-dimetilanilina en 5 ml de HCl 1N contenidos en un matraz Erlenmeyer de 125 ml. Neutralice la mezcla cuidadosamente con NaOH 1N y en cuanto se tenga reacción ligeramente alcalina, se observa la sal sódica del colorante bajo la forma de un sólido o cristales color pardo-anaranjado.

### Paso 5. Filtración

Deje en reposo la mezcla durante 20 min, filtre con vacío y lave con agua. Deje secar, pesar el producto y calcular el rendimiento.



**PRACTICA # 7**  
**DIBENZALACETONA**  
**(Condensación de Claisen-Schmidt)**

**Tiempo de duración: 3 h**

**OBJETIVO**

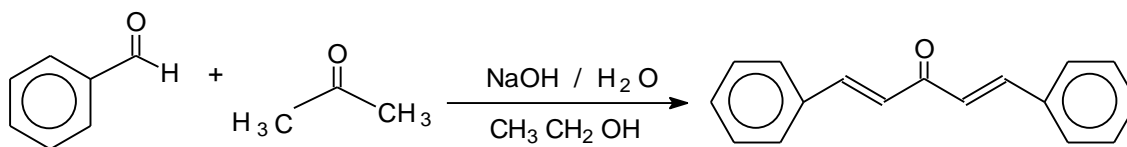
- Efectuar una condensación aldólica cruzada dirigida.
- Obtener un producto de uso comercial.

**FUNDAMENTO**

Una reacción de condensación es aquella en que dos o más moléculas se combinan para generar una molécula mayor con o sin pérdida de otra molécula pequeña (tal como agua). La condensación aldólica es una reacción de adición, en la que se pierde una molécula pequeña. Un aldehído sin hidrógenos  $\alpha$  no puede formar un ión enolato y, por consiguiente, no puede dimerizarse en una condensación aldólica. Sin embargo, si ese aldehído se mezcla con otro aldehído que posea hidrógenos  $\alpha$ , puede ocurrir una condensación entre los dos.

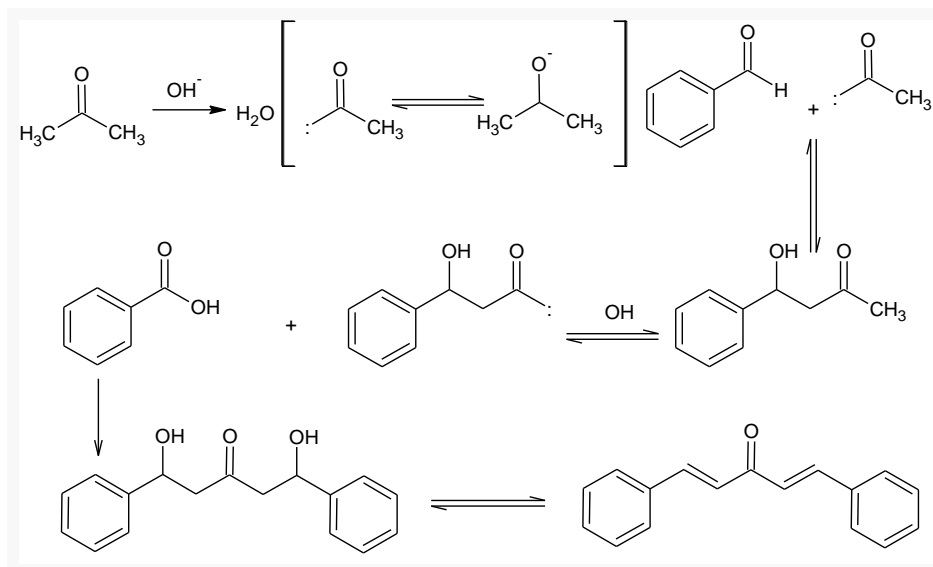
Esta reacción se llama condensación aldólica cruzada. La condensación aldólica da lugar a un alcohol a un aldol o  $\beta$ -hidroxialdehído, en baja proporción. Sin embargo, la calefacción de este compuesto provoca su deshidratación produciendo un aldehído  $\alpha$ - $\beta$ -insaturado. La pérdida de agua "tira" de los equilibrios. La autocondensación de un aldehído con hidrógenos  $\alpha$  conduce a un nuevo aldehído  $\alpha$ , $\beta$ -insaturado. Pero esta reacción tiene algunas limitaciones. Una condensación aldólica cruzada es más útil cuando sólo uno de los compuestos carbonílicos tiene un hidrógeno  $\alpha$ ; de otra manera se obtienen mezclas.

**REACCIÓN GENERAL**

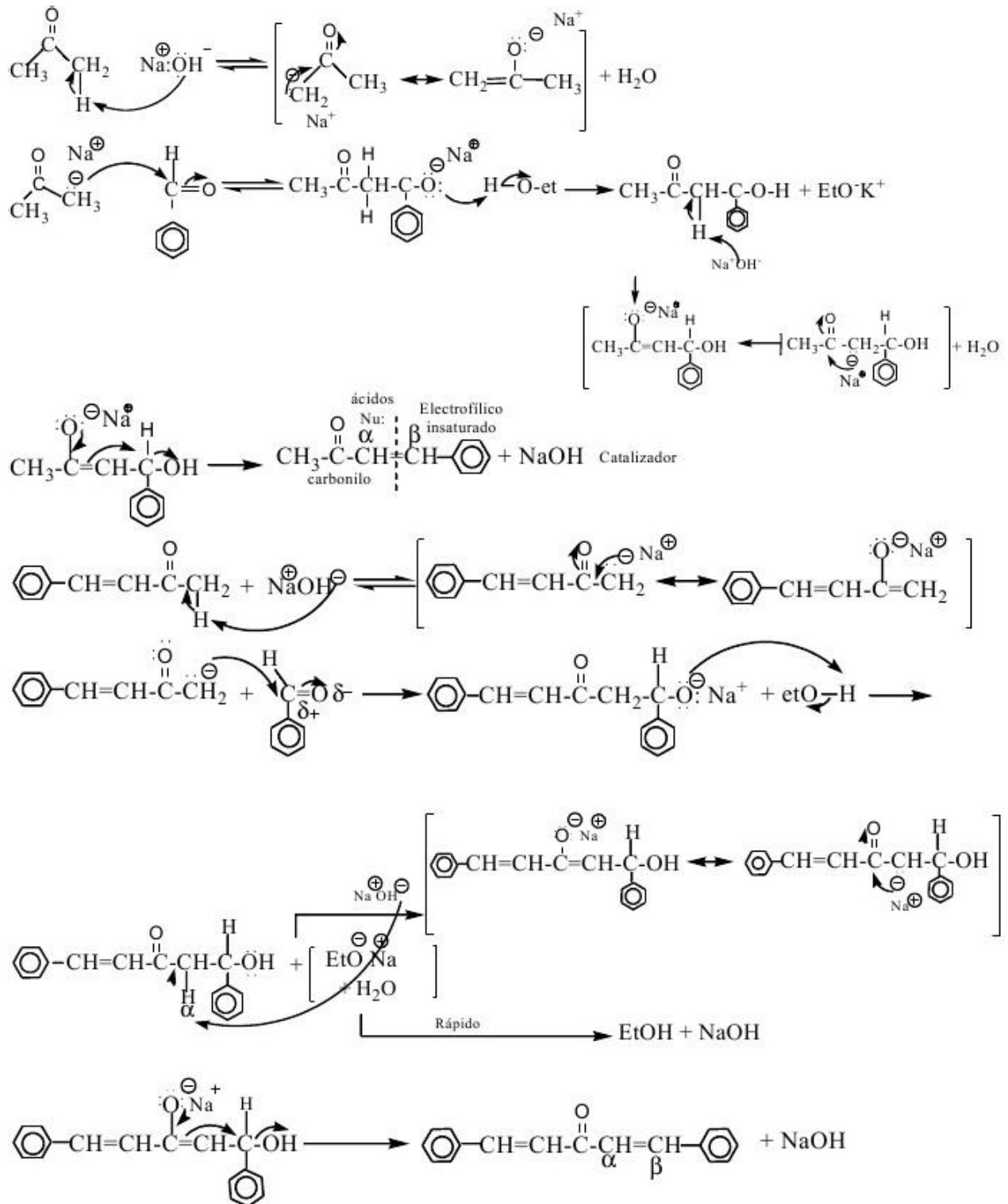




### MECANISMO DE REACCIÓN









<b>MATERIAL</b>	
Matraz erlenmeyer de 250 ml	Embudo de porcelana
Agitador de vidrio	Pipeta de 10 ml
Termómetro	Perilla
Parrilla	Vaso de precipitado pequeño
<b>REACTIVOS</b>	
1.25 g NaOH	
12.5 ml agua destilada	
20 ml etanol	
1.25 ml benzaldehído	
0.5 ml acetona	

### TÉCNICA

Prepare una solución de 1.25 g de NaOH, 12.5 ml. de agua y 10 ml de etanol. Enseguida agregue, poco a poco y agitando 1.25 ml. de benzaldehído y 0.5 ml. de acetona. Continúe la agitación durante 30 min. Manteniendo la temperatura entre 20-25<sup>0</sup>C mediante baño de agua fría. Filtre el precipitado con vacío y lave con agua fría. Deje secar, pese y determine el punto de fusión (110<sup>0</sup>C).



## PRACTICA # 8 REACCIONES CARACTERISTICAS DE LOS CARBOHIDRATOS

Tiempo de duración: 3 h

### OBJETIVO

1. Identificación de glúcidos.
2. Hidrólisis del enlace de un disacárido

### GENERALIDADES

Los carbohidratos, también llamados glúcidos, son compuestos que contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. La fórmula de la mayoría de estos compuestos se puede expresar como  $C_n(H_2O)_n$ . Los hidratos de carbono son los compuestos orgánicos más abundantes en la naturaleza. Las plantas verdes y las bacterias los producen durante la fotosíntesis. Algunos ejemplos de estos son: el azúcar, almidón, dextrina, celulosa y glucógeno, sustancias que constituyen una parte importante de la dieta de los humanos y de muchos animales. Los azúcares más sencillos son los monosacáridos, por ejemplo, la glucosa. Dos moléculas de monosacáridos unidas por un átomo de oxígeno, con la eliminación de una molécula de agua, producen un disacárido, siendo los más importantes la sacarosa, la lactosa y la maltosa. Los polisacáridos son enormes moléculas formadas por uno o varios tipos de unidades de monosacáridos —unas 10 en el glucógeno, 25 en el almidón y de 100 a 200 en la celulosa.

Los hidratos de carbono sirven tanto para las funciones estructurales esenciales como para almacenar energía. En las plantas, la celulosa y la hemicelulosa son los principales elementos estructurales. En los animales invertebrados, el polisacárido quitina es el principal componente del dermoesqueleto de los artrópodos. En los animales vertebrados, las capas celulares de los tejidos conectivos contienen hidratos de carbono. Para almacenar la energía, las plantas usan almidón y los animales utilizan glucógeno; cuando se necesita la energía, las enzimas descomponen los hidratos de carbono.

Estas importantes moléculas se utilizan para fabricar tejidos, películas fotográficas, plásticos y otros productos. La celulosa se puede convertir en rayón de viscosa y productos de papel. El nitrato de celulosa (nitrocelulosa) se utiliza en películas de cine, cemento, pólvora de algodón, celuloide y tipos de plásticos similares. El almidón y la pectina, un agente cuajante, se usan en la preparación de alimentos para el hombre y el ganado. La goma arábiga se usa en medicamentos demulcentes. El agar, un componente de algunos laxantes, se utiliza como agente espesador en los alimentos y como medio para el cultivo bacteriano; también en la preparación de materiales adhesivos, de encolado y emulsiones. La hemicelulosa se emplea para modificar el papel durante su fabricación. Los dextranos son polisacáridos utilizados en medicina como expansores de volumen del plasma sanguíneo para contrarrestar las conmociones agudas. Otro hidrato de carbono, el sulfato de heparina, es un anticoagulante de la sangre.



## FUNDAMENTO

La identificación y separación de los carbohidratos se pueden realizar por técnicas cromatográficas; sin embargo existen técnicas adicionales que pueden ser utilizadas de manera conjunta así como individualmente, en las cuales se toman en cuenta coloraciones producidas, presencia de gases y formación de precipitados.

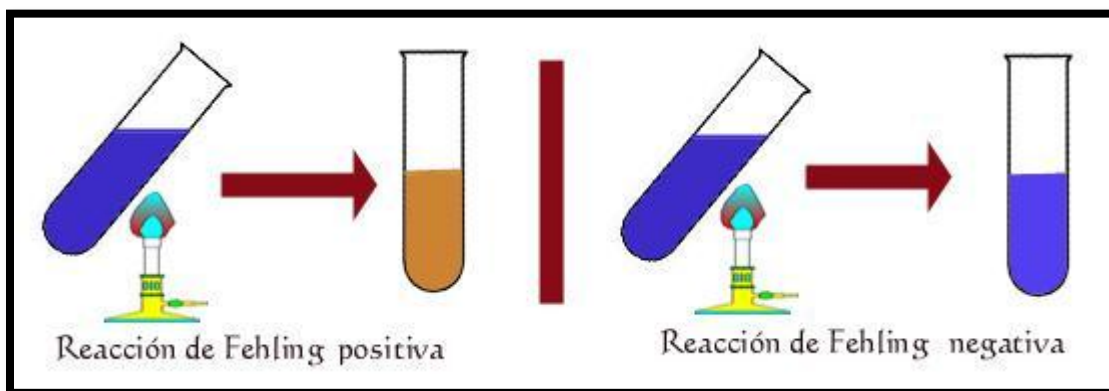
MATERIAL	REACTIVOS
9 ó 54 Tubos de ensayo	Reactivo de Fehling A y Fehling B
2 Gradillas	Reactivo de Lugol
5 Pipetas graduadas	Ac. Clorhídrico 10%
1 Pinzas para tubo	Bicarbonato de Sodio
1 Mechero Bunsen o parrilla	Sol. Glucosa al 40%
1 Baño María	Sol. Fructuosa al 40%
1 Microscopio	Sol. Maltosa al 40 %
1 Portaobjetos	Sol. Lactosa al 40 %
1 Tubo de fermentación	Sol. Sacarosa al 40 %
	Sol. Almidón al 40 %

36

## TÉCNICA

### 1. Reacción de Fehling:

- ❖ Tomar la muestra que se quiera analizar (normalmente una cantidad de 3 ml.)
- ❖ Añadir 1 ml. de Fehling A y 1 ml. de Fehling B. El líquido del tubo de ensayo adquirirá un fuerte color azul.
- ❖ Calentar el tubo al baño María o directamente en un mechero de Laboratorio.
- ❖ La reacción será **positiva** si la muestra se vuelve de **color rojo-ladrillo**.
- ❖ La reacción será **negativa** si la muestra queda azul, o cambia a un tono azul-verdoso.



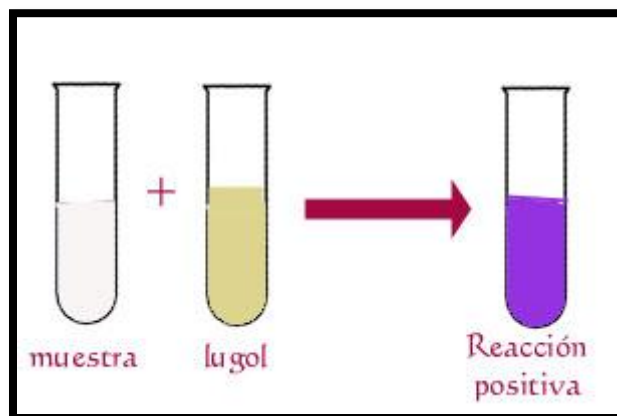


**Fundamento:** Se basa en el carácter reductor de los monosacáridos y de la mayoría de los disacáridos (excepto la sacarosa). Si el glúcido que se investiga es reductor, se oxidará dando lugar a la reducción del sulfato de cobre (II), de color azul, a óxido de cobre (I), de color rojo-anaranjado.

## 2. Reacción del Lugol:

Este método se usa para identificar polisacáridos. El almidón en contacto con unas gotas de Reactivo de Lugol (disolución de yodo y yoduro potásico) toma un color azul-violeta característico.

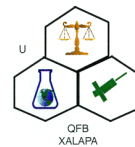
- ❖ Poner en un tubo de ensayo unos 3 ml. del glúcido a investigar.
- ❖ Añadir unas gotas de lugol.
- ❖ Si la disolución del tubo de ensayo se torna de color azul-violeta, la reacción es positiva.



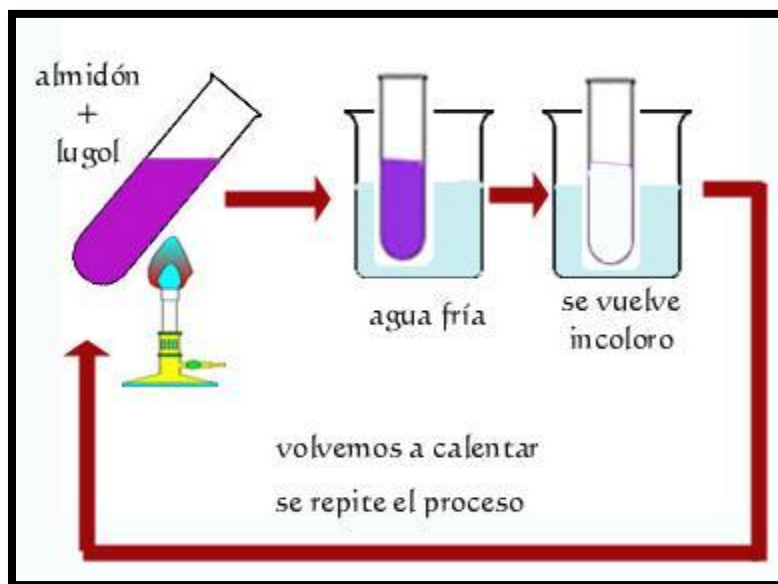
37

**Fundamento:** La coloración producida por el Lugol se debe a que el yodo se introduce entre las espiras de la molécula de almidón. No es por tanto, una verdadera reacción química, sino que se forma un **compuesto de inclusión** que modifica las propiedades físicas de esta molécula, apareciendo la coloración azul violeta.

Basándote en esta característica vamos a realizar un pequeño juego de magia que te va a sorprender:



- ❖ Una vez que tengas el tubo de ensayo con el almidón y el lugol, que te habrá dado una coloración violeta, calienta el tubo a la llama y déjalo enfriar. ¡Sorprendido!.
- ❖ Vuelve a calentar y enfriar cuantas veces quieras.... ¿Dónde está el color?.



38

## 1. INVESTIGACIÓN DE AZUCARES REDUCTORES.

- ❖ Poner las muestras de glúcidos en los tubos de ensayo. Pueden prepararse soluciones al 1% aproximadamente. Figura 1.
- ❖ Realizar la Prueba de Fehling como se indica al principio de página. Figura 2.
- ❖ Después de calentar observar los resultados. Figura 3.
- ❖ Estos resultados nos indican que los azúcares: glucosa, maltosa y lactosa tienen carácter reductor.

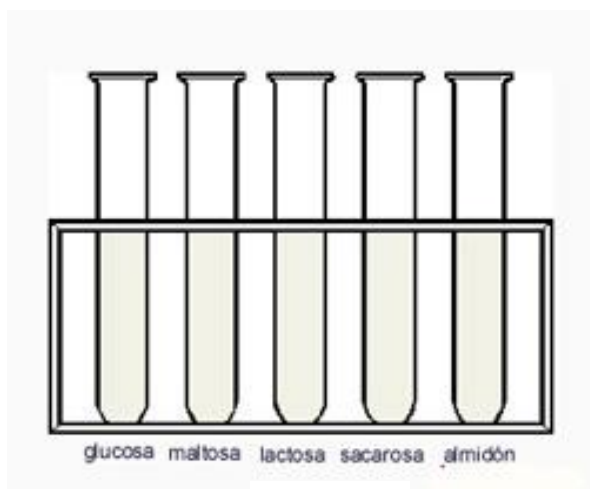


Figura 1

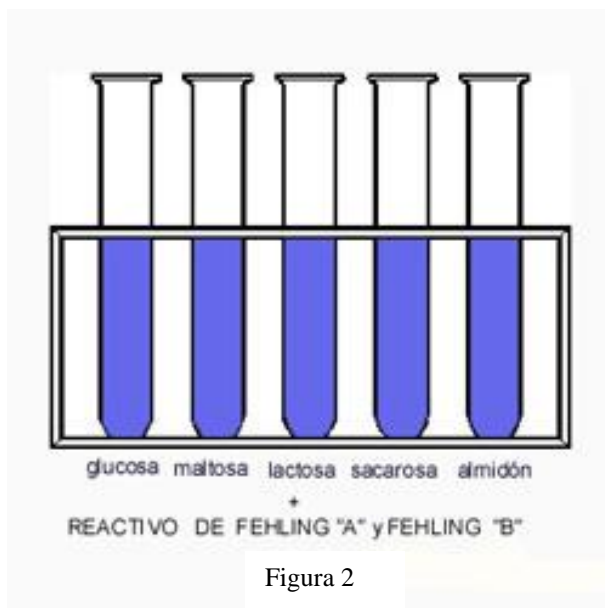


Figura 2

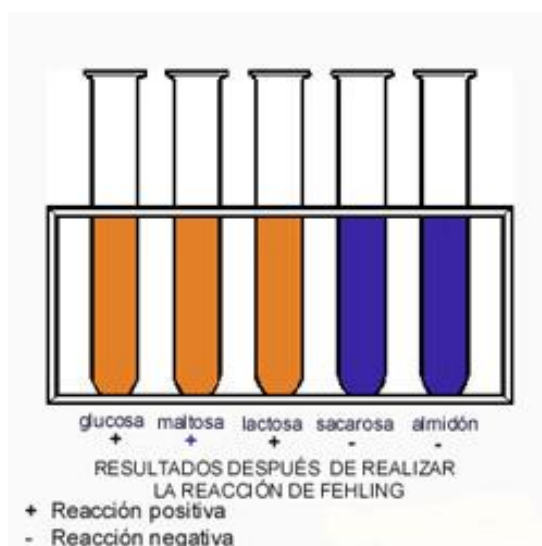


Figura 3

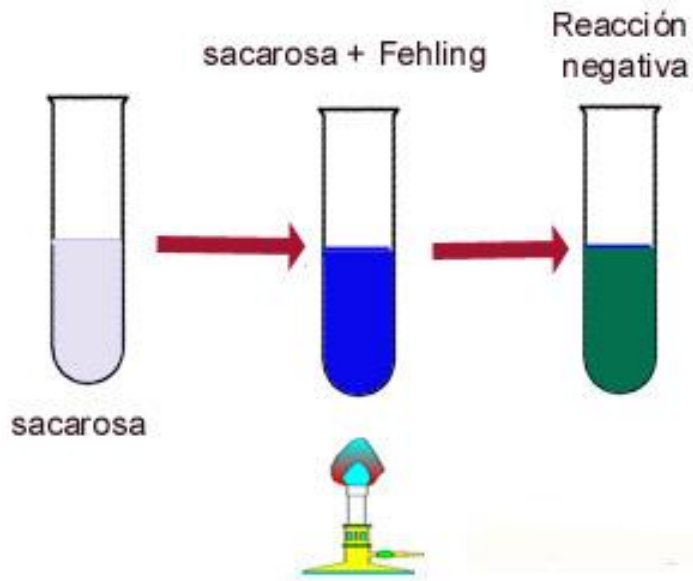
## 2. INVESTIGACIÓN DE AZUCARES NO REDUCTORES.

Como se veía en la primera prueba, la sacarosa daba la reacción de Fehling negativa, (Figura 4) por no presentar grupos hemiacetálicos libres.

Ahora bien, en presencia del ácido clorhídrico (HCl) y en caliente, la sacarosa se hidroliza descomponiéndose en los dos monosacáridos que la forman (glucosa y fructosa).

### TÉCNICA:

Tomar una muestra de sacarosa y añadir unas 10 gotas de ácido clorhídrico al 10%. Calentar a la llama del mechero durante un par de minutos. Dejar enfriar y realizar la Prueba de Fehling. Observa el resultado (Figura 5). La reacción positiva nos dice que hemos conseguido romper el enlace O-glucosídico de la sacarosa. (Se recomienda antes de aplicar la reacción de Fehling, neutralizar con bicarbonato, Fehling sale mejor en un medio que no sea ácido.)



40







### 3. INVESTIGACIÓN DE POLISACÁRIDOS (Almidón).

El polisacárido almidón se colorea de azul-violeta en presencia de yodo, debido no a una reacción química, sino a la fijación del yodo en la superficie de la molécula del almidón, fijación que sólo tiene lugar en frío.

#### TÉCNICA:

- Colocar en una gradilla muestras de distintos glúcidos. Figura 5
- Añadir 5 gotas de Lugol en cada uno de los tubos de ensayo.
- Observar los resultados. Figura 6.
- Con este método puede identificarse el almidón.

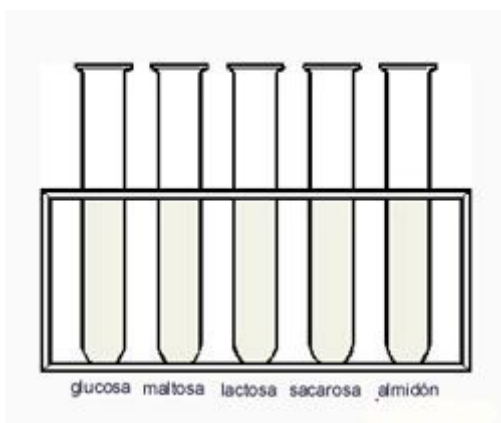


Figura 5

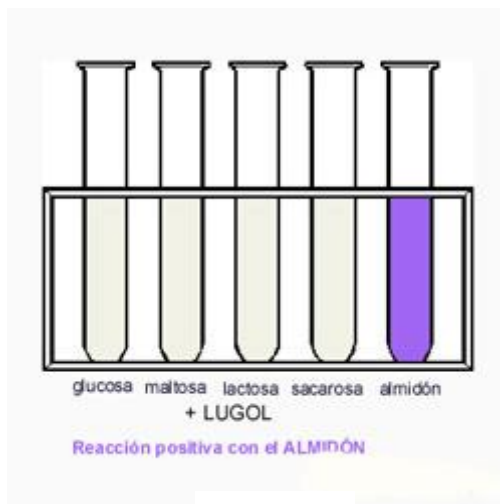


Figura 6



## PRACTICA # 9 REACCIONES DE IDENTIFICACIÓN DE PROTEÍNAS

Tiempo de duración: 3 h

### OBJETIVO

- Ilustrar las reacciones características de las proteínas y sus derivados en el laboratorio.

### FUNDAMENTO

#### Coagulación de proteínas

Las proteínas, debido al gran tamaño de sus moléculas, forman con el agua soluciones coloidales. Estas soluciones pueden precipitar con formación de coágulos al ser calentadas a temperaturas superiores a los 70°C o al ser tratadas con soluciones salinas, ácidos, alcohol, etc. La coagulación de las proteínas es un proceso irreversible y se debe a su desnaturalización por los agentes indicados, que al actuar sobre la proteína la desordenan por la destrucción de su estructura terciaria y cuaternaria.



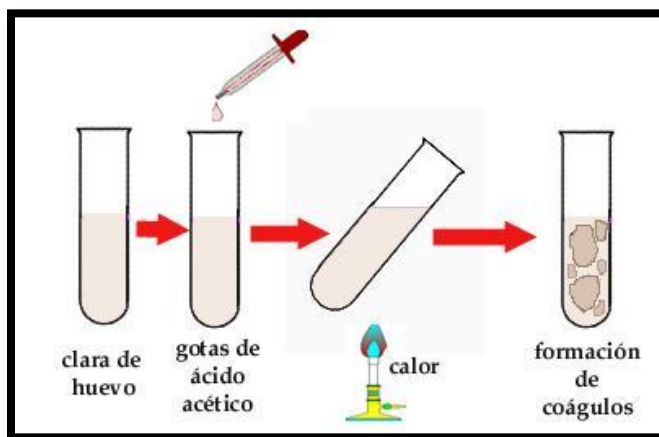
42

### TÉCNICA

#### Coagulación de proteínas

Para ver la coagulación de las proteínas se puede utilizar clara de huevo, para conseguir más volumen puede prepararse para toda la clase una dilución de clara de huevo en agua, de forma que quede una mezcla aún espesa.

1. Colocar en un tubo de ensayo una pequeña cantidad de clara de huevo.
2. Añadir 5 gotas de ácido acético y calentar el tubo a la llama del mechero.

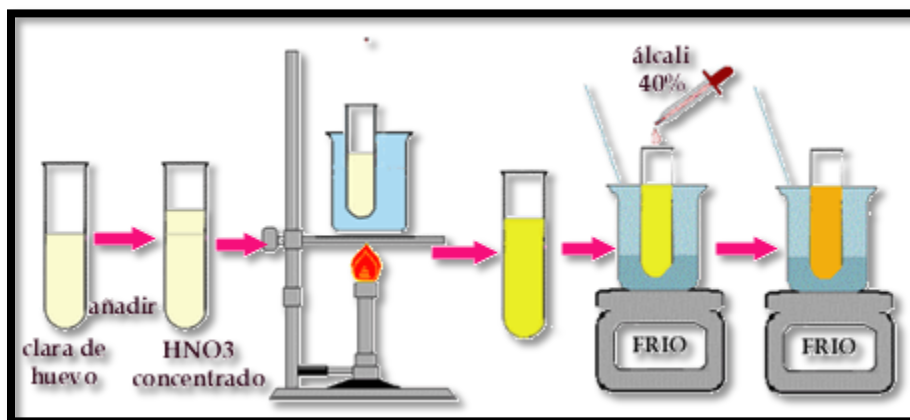


## REACCIONES COLORIMÉTRICAS

- **Reacción Xantoproteíca**

Es debida a la formación de un compuesto aromático nitrado de color amarillo, cuando las proteínas son tratadas con ácido nítrico concentrado. La prueba da resultado positivo en aquellas proteínas con aminoácidos portadores de grupos bencénicos, especialmente en presencia de tirosina. Si una vez realizada la prueba se neutraliza con un álcali vira a un color anaranjado oscuro.

43



## TÉCNICA

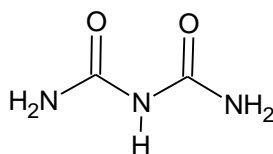
1. Poner en el tubo de ensayo de 2 a 3 ml de solución problema (clara de huevo)
2. Añadir 1 ml de  $\text{HNO}_3$  concentrado
3. Calentar al baño maría a  $100^\circ\text{C}$
4. Enfriar en agua fría



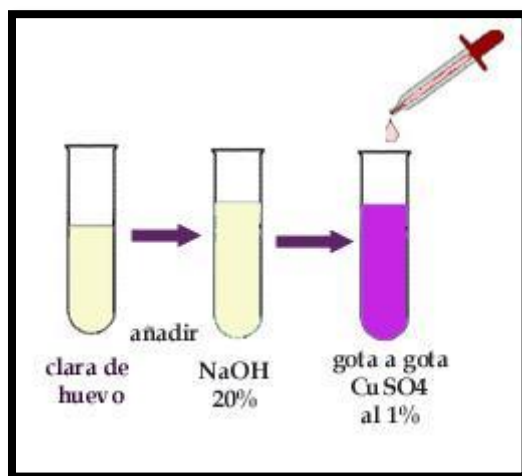
5. Añadir gota a gota una disolución de sosa al 40%

• **Reacción de Biuret**

Esta reacción es producida por los péptidos y las proteínas, pero no los aminoácidos, ya que se debe a la presencia del enlace peptídico (-CO---NH-) que se destruye al liberarse los aminoácidos. Cuando una proteína se pone en contacto con un álcali concentrado, se forma una sustancia compleja denominada **Biuret**, de fórmula:



que en contacto con una solución de sulfato cúprico diluida, da una coloración violeta característica.



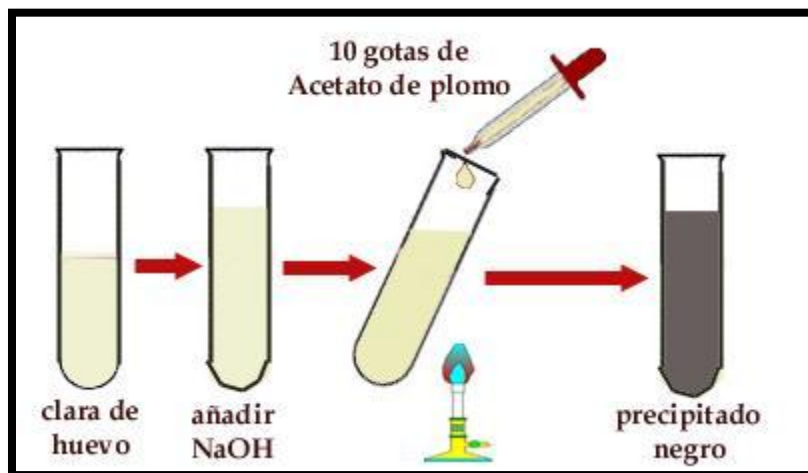
**TÉCNICA**

- 1) Tomar un tubo de ensayo y poner unos 3 ml de albúmina de huevo
- 2) Añadir 2 ml de solución de hidróxido sódico al 20%
- 3) A continuación 4 ó 5 gotas de solución de sulfato cúprico diluida al 1%
- 4) Debe aparecer una coloración violeta-rosácea característica



- **Reacción de los aminoácidos azufrados**

Se pone de manifiesto por la formación de un precipitado negruzco de sulfuro de plomo. Se basa esta reacción en la separación mediante un álcali, del azufre de los aminoácidos, el cual al reaccionar con una solución de acetato de plomo, forma el sulfuro de plomo.



45

### TÉCNICA

Poner en el tubo de ensayo de 2 a 3 ml. de albúmina de huevo (clara de huevo). Añadir 2 ml. de solución de hidróxido sódico al 20%. Añadir 10 gotas de solución de acetato de plomo al 5%. Calentar el tubo hasta ebullición. Si se forma un precipitado de color negruzco nos indica que se ha formado sulfuro de plomo, utilizándose el azufre de los aminoácidos, lo que nos sirve para identificar proteínas que tienen en su composición aminoácidos con azufre.

### Prueba de Millon

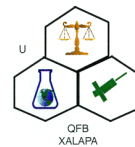
A 1 ml de solución de albúmina de huevo, añada 1 ml de reactivo de Millon, caliente suavemente y observe.

### Prueba de Molish

A 1 ml de solución de albúmina de huevo añada 3 gotas de alfa naftol, no agite y teniendo el tubo en forma inclinada añada 2 ml de ácido sulfúrico concentrado por las paredes, lentamente.

### Reacción con alcohol

A 1 mL de solución de albúmina añádanse 3 ml de alcohol etílico y observe.



## REACCIONES DE PRECIPITACIÓN

### Con sales de metales pesados

En 1 ml de solución de albúmina, añada 3 gotas de solución de nitrato de plata al 1%. Observe.  
En otro mililitro de solución de albúmina, agregue 3 gotas de solución de acetato de plomo 1%. Observe.

### Con reactivos alcaloides

En 1 ml de solución de albúmina, añada 1ml de ácido pícrico. Observe. Repetir el ensayo, sólo que en lugar de ácido pícrico adicione poco a poco 1 ml de solución de ácido tánico. Observe.



## BIBLIOGRAFÍA:

### QUÍMICA ORGÁNICA

Prof. L. Gatterman  
Editorial Marin.

### QUÍMICA DE LAS REACCIONES ORGÁNICAS

J. Guevara  
Editorial Alambra, S.A.

### QUÍMICA ORGÁNICA EXPERIMENTAL

Devore-Muñoz Mena  
Editorial Cultural.

### EXPERIMENTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA

Jorge A. Domínguez  
Editorial Limusa

### QUÍMICA Y APLICACIONES

Phillips.  
Editorial Mc. Graw Hill.2000