



MANUAL DE LABORATORIO



QUÍMICA IV



PRÁCTICAS DE QUÍMICA IV

**Fase
Propedéutica**



Rectora

Dra. Yarabí Ávila González

Secretario General

Dr. Zoe Tamar Infante Jiménez

Secretario Académico

Dra. Angélica Guadalupe Zamudio de la Cruz

Secretario Administrativo

D.C.E. Javier Cervantes Rodríguez

Secretario de Difusión Cultural y
Extensión Universitaria

Dr. Miguel Ángel Villa

Coordinador del Bachillerato Nicolaita

Mtro. Juan José Osorio Ramos

PRÁCTICAS DE QUÍMICA IV

Fase Propedéutica

Autores:

Q.F.B. Graciela Cárdenas Ayala.
Q.F.B. Rita León Alanís.
Q.F.B. Socorro Huanosto Guillén.
I.Q. María Estela Rodríguez.
P.I.Q. José Ma. Cázares Solórzano.
P.I.Q. J. Andrés Carrillo Cortés.
P.I.Q. Mario Mejía Vera.
P.I.Q. Gilberto Chávez Rentería.
Ing. Manual Medina Ortiz.
Q.F.B. Francisco Saucedo Rábago.

Actualización a Micro escala 2009:

I.Q. Araceli Méndez Rosales
Q.F.B. María del Rocío Romero Gómez
Q.F.B. Aída Leticia Martini Salinas
Q.F.B. Carmen Adriana Tena Guido

Agradecimientos:

Por su colaboración

Q.F.B. Claudia Neave Guzmán.
Q.F.B. Alma Yadira Albarrán Jaime.
I.Q. Luis Fernando Romero Gómez.

Esta es una obra de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Título original:

Prácticas de Química IV

Edición actualizada 2012

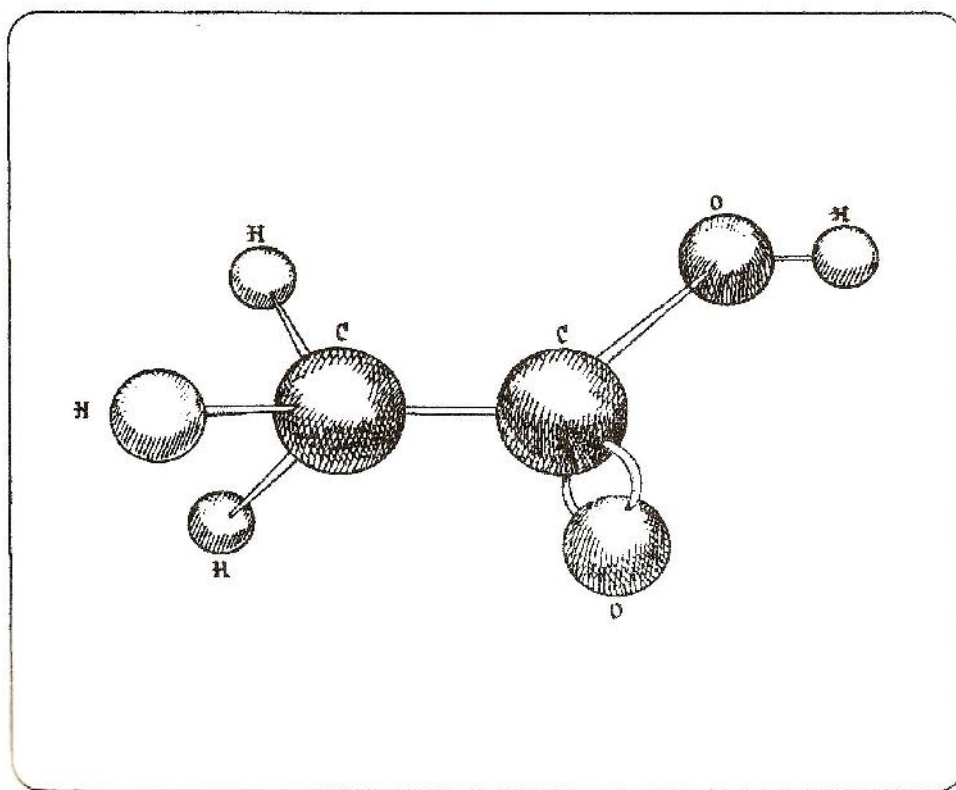
4ª. Edición revisada y modificada 1994

Diseño de Portada: Mónica Vela

Impreso en México

NOMBRE DEL ALUMNO _____
ESCUELA _____
SECCIÓN _____ MATRÍCULA _____ TURNO _____
PROFESOR _____
LABORATORISTA _____
CICLO ESCOLAR _____ EVALUACIÓN _____

EN CASO DE EMERGENCIA AVISAR A: _____
PARENTESCO _____
DIRECCIÓN: _____ TEL: _____



CONTENIDO

PRESENTACIÓN	7
OBJETIVOS	8
REGLAMENTO DEL LABORATORIO	9
NORMAS DE SEGURIDAD	10
LISTA DE PRÁCTICAS	11
PREPARACIÓN DE REACTIVOS	68
BIBLIOGRAFÍA	69

PRESENTACIÓN

El presente manual es el cuarto de la serie de Prácticas de química, que con motivo de la reforma al Bachillerato han sido encomendados al Consejo Académico de Química por parte de las autoridades universitarias; al igual que los anteriores, pretende que el conocimiento experimental de la materia estimule al alumno a conocer de manera más profunda y responsable el mundo en que nos desarrollamos.

En este semestre, el estudiante ya ha decidido su perfil profesional, por esta razón las prácticas aquí presentadas ya operan métodos específicos de obtención de los principales compuestos químicos orgánicos y algunos químicos de productos comerciales que seguramente despertarán el interés del educando por esta área del conocimiento científico.

Como una regla general volvemos a insistir que éste, como los anteriores, es perfectible en la medida que todos aquellos que lo conozcan nos hagan llegar sus valiosas sugerencias para próximas ediciones. Finalmente, deseamos que esta cuarta edición sea tan bien recibida como las anteriores y contribuya de manera más eficiente en la formación académica del nuevo bachiller.

OBJETIVOS

El alumno será capaz de:

1. Conocer algunos métodos de obtención de los principales compuestos orgánicos.
2. Diferenciar en base a sus propiedades químicas y físicas un compuesto orgánico de otro.
3. Utilizar un criterio propio en la formación de sus observaciones y conclusiones, basadas en el método científico como el camino hacia el conocimiento real de los fenómenos que suceden en la naturaleza.

REGLAMENTO DEL LABORATORIO

1. Para tener acceso al laboratorio, es indispensable que tenga su bata blanca (de preferencia de algodón) de trabajo, de manga larga, su instructivo y sus lentes de seguridad.
2. La entrada debe de ser ordenada, así como su permanencia dentro del laboratorio.
3. Queda estrictamente prohibido ingerir cualquier tipo de alimento o bebida dentro del Laboratorio.
4. Los útiles y pertenencias que no sean necesarias en la práctica, deberán ser colocados en el lugar indicado.
5. Deberán ocupar el lugar que se les asigne en las mesas de trabajo durante todo el curso y no deberán desplazarse hacia otras mesas, ni intervenir en el trabajo de sus compañeros.
6. Se formarán equipos, con un responsable por equipo.
7. Todos los materiales, equipos y reactivos proporcionados, deberán ser utilizados de acuerdo a las indicaciones del manual de prácticas de las recomendaciones del instructor; cualquier accidente por irresponsabilidad en el que resulte dañados materiales y/o equipo, deberán ser repuestos al laboratorio **por todos los integrantes del equipo** en un plazo no mayor a 8 días.
8. El ingreso al laboratorio requiere de un conocimiento previo al trabajo práctico que habrá de realizarse.
9. Durante el desarrollo de la práctica, el alumno anotará las observaciones del trabajo experimental que considere necesarias, por lo que se requiere de paciencia y capacidad de observación. Sus anotaciones, resolución de ecuaciones, diagramas, graficas, esquemas, conclusiones, etc., deberán quedar perfectamente claros y terminados en su manual de prácticas.
10. Al finalizar la práctica el equipo, material y mesa de trabajo, deberán ser entregados en perfecto estado de limpieza y en las mismas condiciones en que fueron proporcionados.
11. Para tener derecho a evaluación tanto teórica como práctica, el alumno deberá cumplir con un mínimo de 80% de asistencia. Para tener derecho a examen extraordinario deberá de cumplir con un mínimo de 60% de asistencia.
12. La calificación obtenida estará determinada por el examen departamental del laboratorio. El manual de prácticas y las asistencias son una responsabilidad que debe cubrir el alumno.
13. Las faltas disciplinarias, según su gravedad, pueden ocasionar la suspensión temporal o definitiva del alumno en los siguientes casos:
 - a) No prestar atención al instructor.

- b) No utilizar los reactivos, materiales y equipo, de acuerdo a las indicaciones.
- c) Negarse a reponer materiales y equipo cuando éste sea destruido y/o cuando las causas sean imputables a un uso inadecuado.
- d) No observar buena conducta.
- e) Las que considere fuera de orden, el personal de laboratorio.

NORMAS DE SEGURIDAD

Para evitar cualquier imprevisto que se traduzca en accidente de trabajo, es indispensable tener siempre presentes las normas de seguridad que a continuación se enumeran:

1. Usar bata blanca dentro del laboratorio, instructivo de prácticas, lentes de seguridad y el cabello recogido, además de ropa protectora, pantalones largos, y zapatos cerrados.
2. Seguir las instrucciones del Laboratorista y/o Profesor.
3. Nunca dejar sin vigilancia su equipo de trabajo.
4. Se debe utilizar la máxima ventilación posible durante la realización de las prácticas.
5. Tener conocimiento de donde se encuentran los implementos de seguridad de que son los indicados.
6. Jamás emplear los reactivos sin tener la seguridad de que son los indicados.
7. Tener cuidado con el manejo de sustancias proporcionadas (debido a su toxicidad).
8. Al calentar cualquier líquido, cuidar que la boca del tubo de ensaye, matraz o cualquier recipiente utilizado, no apunte hacia alguna persona, aplicando el calor en las paredes del recipiente y no en el fondo.
9. Nunca dejar líquidos volátiles cerca del mechero. Cuando se inflamen las sustancias contenidas en un recipiente, tapar la boca de este inmediatamente.
10. No someter el material proporcionado a exceso de calentamiento, esfuerzo físico, presión, etc.
11. Para percibir el olor de alguna sustancia, no deberá hacerlo directamente sobre la boca del recipiente, es recomendable abanicar con la mano.
12. No verter agua sobre ácidos, metales alcalinos o cualquier otra sustancia que a su contacto pueda causar explosión.
13. No hacer mezclas que no hayan sido indicadas con las sustancias que estén utilizando. Los residuos sólidos deben ser desechados en el cesto de basura y los líquidos al vertedero bastante diluidos con agua.
14. Cerciórese que las válvulas de gas estén bien cerradas cuando no se ocupen y aún antes de retirarse del laboratorio.
15. En el caso de cualquier accidente, avisar inmediatamente al Laboratorista y/o Profesor.
16. Siga siempre las indicaciones de su instructor.

Nombre y Firma del Alumno que conoce el Reglamento del Laboratorio y las Normas de Seguridad: _____

LISTA DE PRÁCTICAS

- I. Técnicas Cromatográficas.
- II. Obtención y Propiedades del Yodoformo y Cloroformo.
- III. Extracción del Etanol de una Bebida Alcohólica y Propiedades Físicas de los Alcoholes.
- IV. Propiedades Químicas de los Alcoholes.
- V. Obtención y Propiedades de Aldehídos.
- VI. Obtención y Propiedades de Cetonas.
- VII. Propiedades de la Aminas.
- VIII. Preparación y Propiedades del Ácido Etanóico.
- IX. Obtención y Propiedades del Acetato de Etilo.
- X. Obtención y Propiedades de una Amida.
- XI. Reacciones de identificación de Carbohidratos.
- XII. Lípidos.
- XIII. Obtención y Propiedades de algunas Proteínas.

PRÁCTICA I

TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS

OBJETIVO GENERAL

Conocer algunas técnicas cromatográficas para separar los componentes de una mezcla.

FUNDAMENTO TEÓRICO

La Cromatografía significa “*dibujo en papel*” y es uno de los métodos generales más usados para separar los componentes de una mezcla, al distribuirlos entre dos fases no miscibles.

Para ello existen varios métodos como son: cromatografía de papel, de columna y de gases, los cuales pueden ser cualitativos y cuantitativos.

Actualmente se usa también para su determinación un aparato electrónico llamado cromatógrafo.

Estas técnicas han venido a revolucionar en particular a la Bioquímica, en la que siempre se encuentran mezclas complejas. En el campo de la Química ambiental la cromatografía ha ayudado a separar y detectar concentraciones como DDT o PCB.

Tipos	Fase móvil	Fase estacionaria
Cromatografía en papel	Líquido	Sólido
Cromatografía en capa fina	Líquido	Sólido
Cromatografía de gases	Gas	Sólido o líquido
Cromatografía líquida en fase inversa	Líquido (polar)	Sólido o líquido (menos polar)
Cromatografía líquida en fase normal	Líquido (menos polar)	Sólido o líquido (polar)
Cromatografía líquida de intercambio iónico	Líquido (polar)	Sólido
Cromatografía líquida de exclusión	Líquido	Sólido
Cromatografía líquida de adsorción	Líquido	Sólido

Las técnicas de cromatografía son muy variadas y en todas ellas se manejan dos fases: la fase móvil y la fase estacionaria.

La **fase móvil** es un fluido (gas, líquido), el cual tiene como función arrastrar por su solubilidad (elución) en zonas o capas, a los constituyentes de la mezcla sobre una **fase estacionaria** sólida.

MATERIALES:	REACTIVOS:	FÓRMULA
2 Cajas de Petri	5 Lunetas de un solo color (café)	
2 Discos de papel filtro de 10 cm. de diámetro (del diámetro de la caja Petri)	Eluyente de Alcohol Etílico	C_2H_5OH
2 Pipeta Beral	Eluyente de Solución Salina 1%	$NaCl/H_2O$
1 Pipetas Pasteur	Sílica gel	
1 Vaso de precipitados	Marcadores de agua (negra, roja, azul y verde)	

EXPERIMENTO I.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Observar por medio de la cromatografía en columna la separación de los colorantes de un dulce.

SECUENCIA:

- 1.1 En un vaso de precipitado colocar unas lunetas del mismo color (café) y adicionar una pequeña cantidad de solución salina de cloruro de sodio hasta disolver el color.
- 1.2 Preparación de la cromatografía en columna. En una pipeta Pasteur introducir un pequeño pedazo de algodón hasta el fondo, auxiliándose con la puntilla de otra pipeta Pasteur, después rellenar con sílica gel y tapar con otro pedazo de algodón.
- 1.3 Adicionar con una pipeta beral una gota de la solución preparada en la secuencia 1.1. a la columna cromatográfica.
- 1.4 Enseguida, ir adicionando en forma gradual hasta la boca de la columna cromatográfica, el eluyente de solución salina; el algodón durante todo el tiempo de corrimiento de la cromatografía debe estar bien húmedo con la solución salina. Ver la figura 1.1

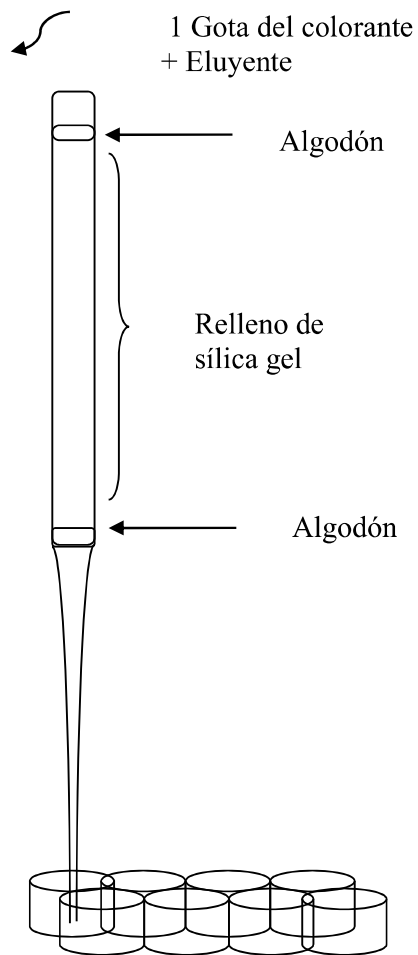


Figura 1.1

1.5 Recibir en una placa de pozos los colorantes que se van separando de la cromatografía.

CUESTIONARIO:

¿Cuántos colores logró separar de la cromatografía en columna?

¿Qué fase representa la sílica gel en la cromatografía?

¿Qué función realizó el eluyente?

EXPERIMENTO 2

OBJETIVO ESPECÍFICO. Identificar los componentes de una mezcla de tinta de color por medio de la cromatografía radial en papel.

SECUENCIA:

- 2.1 En un disco de papel filtro, hacer una ranura en el centro y pasar por la ranura un pie de papel doblado a la mitad. Observar la figura 1.2
- 2.2 Cerca de la ranura con tinta de diferentes colores: negro, rojo, azul y verde, colocar a manera de puntos cardinales una marca de color.
- 2.3 Llenar la base de una caja de Petri con eluyente de alcohol etílico, introducir el disco de papel, que solo el pie del papel quede sumergido dentro del alcohol. Enseguida tapar la caja de Petri y dejar que la cromatografía corra por espacio de diez minutos.

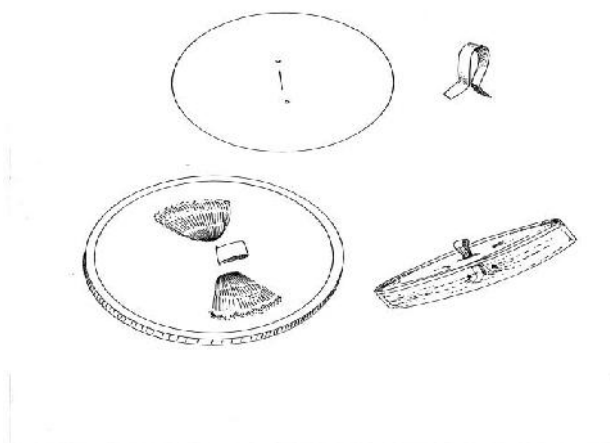


Figura 1.2

- 2.4 Completar la tabla 1.1

TINTA	No. de Pigmentaciones	Colores de los Pigmentos
Negra		
Roja		
Verde		
Azul		

Tabla 1.1

EXPERIMENTO 3.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Separar los componentes de una mezcla problema, mediante una cromatografía radial en papel.

SECUENCIA:

3.1 Repetir la secuencia 2.3 utilizando una muestra problema.

CUESTIONARIO:

De acuerdo a los colores que corrieron en la cromatografía radial problema, ¿identificó de qué tintas constaba la mezcla problema?

¿Cuáles? _____

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA II

OBTENCIÓN Y PROPIEDADES DEL YODOFORMO Y CLOROFORMO

OBJETIVO GENERAL

Obtener dos derivados trihalogenados y observar algunas de sus características físicas y químicas.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Los derivados halogenados de los hidrocarburos son conocidos como haluros de alquilo y pueden ser primarios, secundarios y terciarios dependiendo del número de grupos alquilo unidos al átomo de carbono que lleva halógeno.

La importancia de estos componentes radica en su uso generalizado en ramas como la agricultura, la medicina y la industria de los plásticos.

Entre los métodos de obtención más comunes de los haluros de alquilo trihalogenados se encuentra el conocido como “*Reacción del haloformo*” para la obtención del cloroformo, yodoformo y bromoformo.

	MATERIALES:	REACTIVOS:	FÓRMULA
1	Agitador	Acetona	CH_3COCH_3
1	Anillos, rejilla con asbesto	Alcohol Etílico	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
1	Cristalizador	Agua destilada	H_2O
1	Embudo	Alfa Naftol	$\text{C}_{10}\text{-H}_7\text{OH}$
1	Gradilla	Carbonato de Sodio	Na_2CO_3
1	Manta de calentamiento con regulador	Éter etílico	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$
1	Matraz de una vía de 50 ml.	S.R. de Hidróxido de Potasio 20%	KOH
1	Mechero	Hielo	
1	Papel filtro	Hipoclorito de Calcio	$\text{Ca}(\text{ClO})_2$
1	Pinza de tres dedos	Iodo	I_2°
1	Pinzas para bureta		
1	Pinzas para tubo de ensaye		
1	Pipeta beral		
1	Pizeta		
2	Probetas de 10ml		
1	Refrigerante de microescala		
2	Soporte Universal		
1	Tapón de hule monohorado		
2	Termómetros		

1	Tripié, rejilla con asbesto		
1	Tubo conector de microescala		
1	Tubo de ensaye grande		
1	Tubo de ensaye mediano		
9	Tubos de ensaye		
1	Vaso de precipitados de 250ml.		
1	Vaso de precipitados de 30 ml		

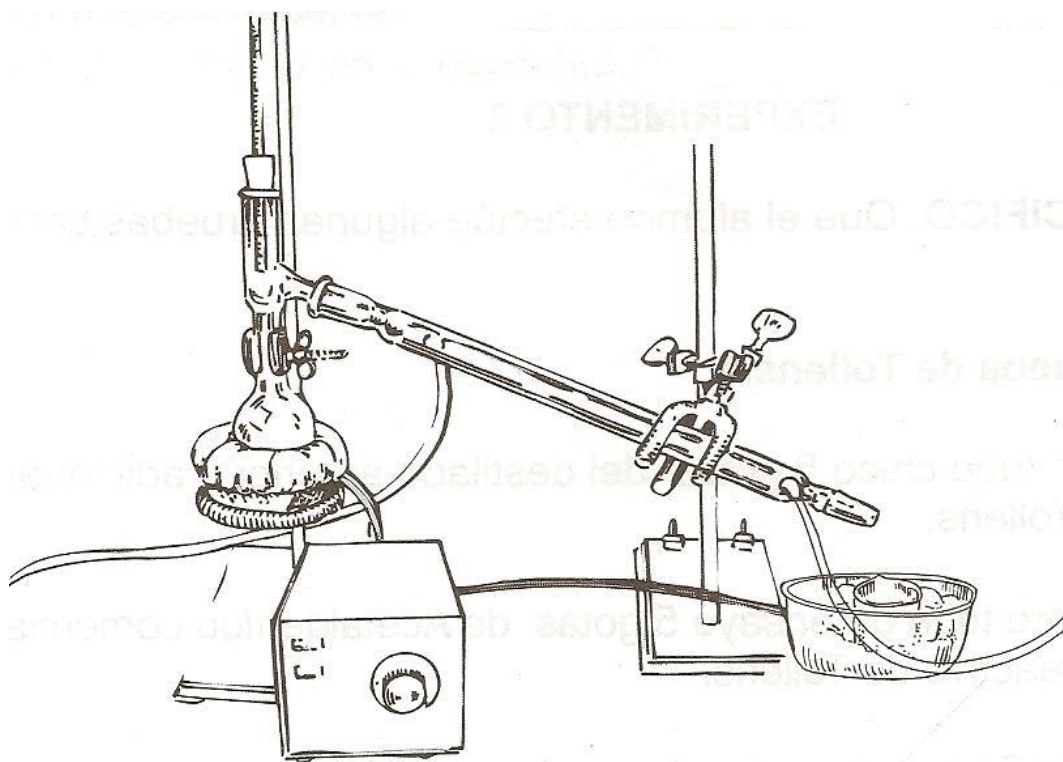


Figura 2.1

EXPERIMENTO 1

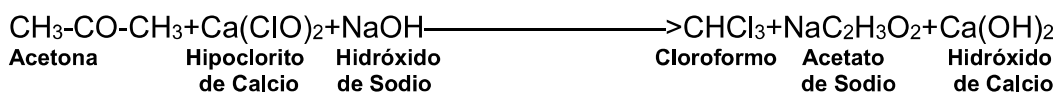
OBJETIVO ESPECÍFICO. Obtener el cloroformo y realizar una prueba para su identificación.

SECUENCIA:

1.1 Colocar dentro del matraz balón 5 g. de hipoclorito de calcio.

- 1.2 Adicionar 15 ml de agua destilada y 2 ml de acetona.
- 1.3 Montar un aparato de destilación como lo muestra la Figura 2.1
- 1.4 Calentar, teniendo cuidado que la temperatura no rebase los 70°C.
- 1.5 Suspender el calentamiento cuando se hayan obtenido 5ml del destilado.
- 1.6 Agregar 10 gotas del destilado a un tubo de ensaye.
- 1.7 Para la prueba de identificación, añadir al tubo de ensaye, 5 gotas de hidróxido de potasio al 20% y unos cristales de alfa-naftol. Una coloración azul, nos indica la presencia del cloroformo.

La reacción de obtención es la siguiente.



CUESTIONARIO:

¿Fue positiva la reacción de identificación del cloroformo? _____

¿Con qué otro nombre se le conoce al cloroformo?

¿Cuáles son sus usos más comunes? _____

EXPERIMENTO 2

OBJETIVO ESPECÍFICO. Obtener el Yodoformo.

SECUENCIA:

- 2.1 Colocar en el tubo de ensaye grande 5 ml de agua destilada y calentar hasta ebullición.
- 2.2 Al tubo anterior adicionar 1 g. de carbonato de sodio hidratado y agitar hasta su disolución (tubo A).
- 2.3 Colocar en el tubo de ensaye mediano 0.5 g. de yodo, adicionar 2 ml. de alcohol etílico para disolver (tubo B).

- 2.4 Vaciar el contenido del tubo B al tubo A.
- 2.5 Preparar un baño maría a una temperatura que no exceda de 60°C.
- 2.6 Colocar el tubo con la mezcla a baño maría y agitar vigorosamente hasta observar la aparición de uno cristales amarillos.
- 2.7 Retirar inmediatamente el tubo del baño maría y enfriarlo por fuera con agua de la llave.
- 2.8 Filtrar y lavar el filtrado con abundante agua.
- 2.9 Observar los cristales formados.

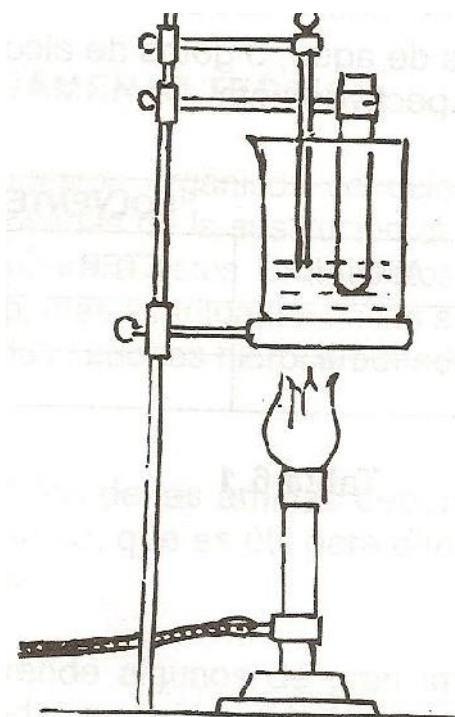


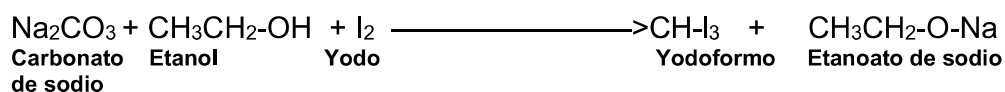
Figura 2.2

CUESTIONARIO:

Describir las características de los cristales de yodoformo obtenido: _____

¿Con qué otro nombre se le conoce al yodoformo? _____

La reacción de obtención del yodoformo es la siguiente:



EXPERIMENTO 3

OBJETIVO ESPECÍFICO. Comprobar la solubilidad del Cloroformo y Yodoformo.

SECUENCIA:

3.1 Colocar en 4 tubos de ensaye, 5 gotas de cloroformo obtenido a cada uno.

3.2 Agregar 5 gotas de agua destilada, 5 gotas de alcohol etílico, 5 gotas de éter etílico y 5 gotas de acetona, respectivamente.

3.3 Agitar y observar la solubilidad y anotar los resultados en la Tabla 2.1

3.4 Colocar en cuatro tubos de ensaye unos cristales de yodoformo obtenido.

3.5 Agregar a cada tubo 5 gotas de agua destilada, 5 gotas de alcohol etílico, 5 gotas de éter etílico y 5 gotas de acetona, respectivamente.

3.6 Agitar y observar la solubilidad y anotar los resultados en la tabla 2.1

COMPUESTOS	SOLVENTES			
	AGUA DESTILADA	ALCOHOL ETÍLICO	ÉTER ETÍLICO	ACETONA
YODOFORMO				
CLOROFORMO				

Tabla 2.1

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA III

EXTRACCIÓN DEL ALCOHOL ETÍLICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE ALGUNOS ALCOHOLES

OBJETIVO GENERAL

Extraer el alcohol etílico a partir de la destilación de una bebida alcohólica e identificar algunas propiedades físicas de algunos alcoholes.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Los Alcoholes forman una familia de compuestos orgánicos caracterizada por el grupo funcional Oxidrilo (-OH). Cuando este radical se une a un anillo aromático se les denomina fenoles.

El alcohol etílico (etanol), es un alcohol que se presenta como un líquido incoloro e inflamable con un punto de ebullición de 78°C. Su fórmula química es $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$, principal producto de las bebidas alcohólicas.

Las bebidas alcohólicas están contaminadas frecuentemente con alcohol metílico que es tóxico, éste si se ingiere ocasiona sordera y ceguera permanente e incluso la muerte.

MATERIAL	REACTIVOS	FÓRMULA
3 Capilares	Aceite vegetal	
1 Manta eléctrica con regulador	Agua destilada	H_2O
1 Matraz balón de 50 ml.	Alcohol amílico	$\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$
1 Parrilla eléctrica	Alcohol etílico	$\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$
1 Pinza doble bureta	Alcohol butílico	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
1 Pinza para bureta	Alcohol terbutílico	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
1 Pinza tres dedos	Bebida alcohólica	
1 Pinza para tubo de ensaye	Fenol	$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$
1 Pizeta	Glicerina	
1 Refrigerante		
3 Soportes universales		
2 Termómetros		
1 Tubo conector		
4 Tubos de ensaye medianos		
5 Tubos de ensaye pequeños		
1 Vaso de precipitados de 30 ml		
1 Vaso de precipitados de 250 ml		

EXPERIMENTO 1.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Extraer el alcohol etílico por destilación de una bebida alcohólica.

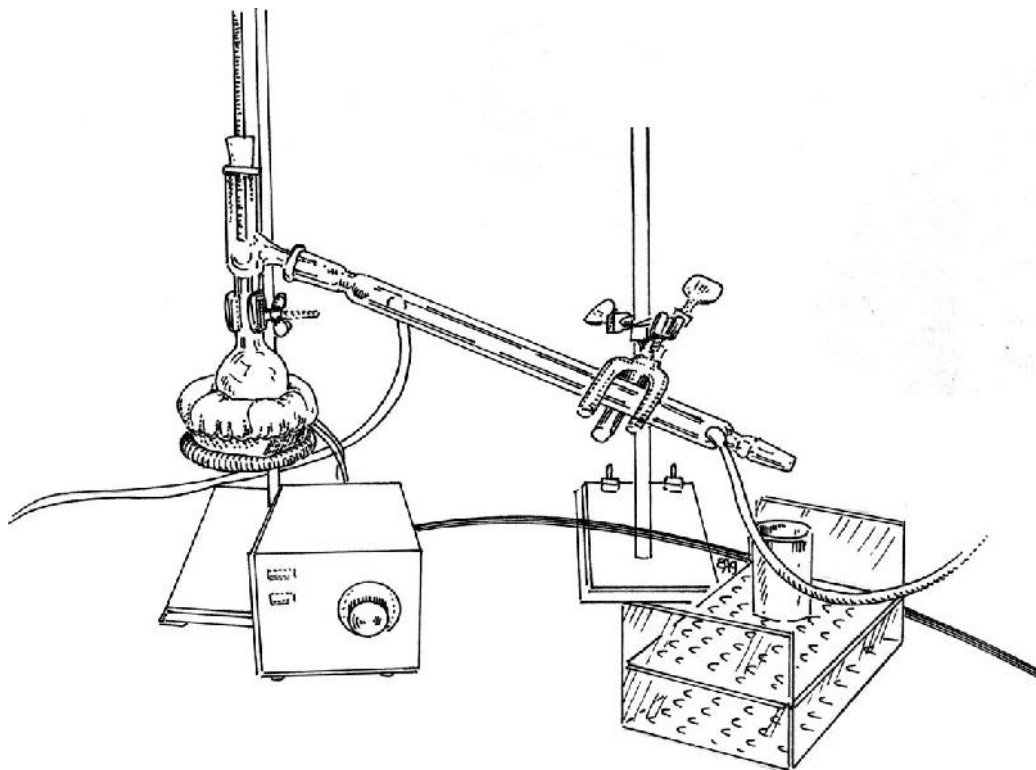


Figura 3.1

SECUENCIA:

- 1.1 Colocar 10 ml. de una bebida alcohólica en un matraz balón de 50 ml.
- 1.2 Montar un aparato de destilación como se ilustra en la figura 3.1
- 1.3 Calentar el matraz cuidadosamente.
- 1.4 Recibir el condensado en un vaso de precipitados de 30 ml.
- 1.5 Anotar la temperatura a la cual empieza a destilarse el alcohol y mantener la temperatura de destilación hasta que ya no destile más.

CUESTIONARIO:

¿Cuál fue la temperatura de destilación?

De acuerdo con el dato anterior, ¿considera que el alcohol obtenido es alcohol etílico? _____

¿Por qué? _____

EXPERIMENTO 2.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Comparar las principales propiedades físicas de algunos alcoholes.

SECUENCIA:

2.1 OLOR.

2.1.1 Tomar 5 tubos de ensaye, numerarlos para su identificación y colocarlos en una gradilla.

2.1.2. Colocar en el primero 10 gotas de alcohol etílico, en el segundo 10 gotas de alcohol terbutílico, en el tercero 10 gotas de alcohol amílico, en el cuarto 10 gotas de glicerina y en el quinto unos cristales de fenol.

2.1.3. Percibir el olor de cada uno de los alcoholes abanicando con la mano sobre la boca de cada tubo de ensaye.

2.1.4. Describir y anotar en la tabla 3.1 las características del olor percibido (suave o fuerte, agradable o desagradable).

2.2 VISCOCIDAD.

2.2.1. Colocar una gota de cada uno de los alcoholes entre los dedos pulgar e índice para tectar su viscosidad. **Excepto el fenol.**

2.2.2. Anotar en la tabla 3.1 el gradiente de viscosidad de los alcoholes anteriores.

2.3 SOLUBILIDAD.

2.3.1. A los tubos que utilizó en la secuencia 2.1.2 agregar 10 gotas de agua destilada.

2.3.2. Agitar y observar el grado de solubilidad de cada alcohol.

2.3.3. Anotar la solubilidad observada en la tabla 3.1 (soluble, poco o insoluble).

2.4 PUNTO DE EBULLICION.

2.4.1. Tomar 3 tubos de ensaye medianos y agregar 2 ml de alcohol etílico, alcohol terbutílico y alcohol amílico respectivamente.

2.4.2. Introducir un capilar con el extremo superior cerrado en cada uno de los tubos anteriores.

2.4.3. Preparar un baño con aceite vegetal en un vaso de precipitados de 250 ml.

2.4.4. Calentar el baño de aceite en una parrilla eléctrica. Tener cuidado.

2.4.5. Introducir el tubo de ensaye que contiene el alcohol etílico al baño de aceite, enseguida colocar el termómetro dentro del tubo de ensaye como lo muestra la figura 3.2.

2.4.6. Cuando observe un burbujeo constante que se desprende del tubo capilar, registre la temperatura en la tabla 3.1, ya que esta corresponde a su punto de ebullición.

2.4.7. Repetir este procedimiento para el resto de los alcoholes.

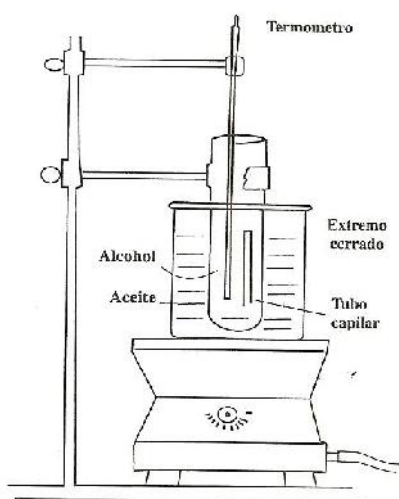


Figura 3.2

PROPIEDADES	ALCOHOLES				
	A. ETILICO	A. TERBUTÍLICO	A. AMÍLICO	GLICERINA	FENOL
Olor					
Viscosidad					
Solubilidad					
Punto de ebullición					

Tabla 3.1

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA IV

PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS ALCOHOLES

OBJETIVO GENERAL

Conocer algunas propiedades químicas de los alcoholes experimentalmente.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Los alcoholes según su estructura se clasifican en: primarios, secundarios y terciarios.

Las propiedades químicas generales varían en su velocidad y mecanismo de reacción, por ejemplo: las reacciones de desplazamiento del hidrógeno del - (OH) son más rápidas en los primarios, mientras que las que sustituyen el - (OH) son más fáciles en los terciarios; además la velocidad disminuye con el incremento de la cadena.

Los alcoholes primarios por oxidación forman aldehídos, los secundarios producen cetonas y los terciarios no se oxidan en medio básico neutro.

Con los ácidos orgánicos se forman ésteres, con olores de frutas o flores; los primarios son muy reactivos y los terciarios son muy lentos; es necesario añadir un catalizador como ácido sulfúrico.

MATERIAL:	REACTIVOS:	FÓRMULA
1 Cápsula de porcelana	Acido Clorhídrico conc.	HCl
1 Cristalizador	Acido Salicílico	C ₇ H ₆ O ₃
1 Embudo	Acido Sulfúrico conc.	H ₂ SO ₄
1 Gradilla	Agua destilada	H ₂ O
1 Matraz Erlenmeyer de 250 ml	Alcohol Butílico	C ₄ H ₉ OH
1 Mechero Bunsen	Alcohol Etílico	C ₂ H ₅ OH
Papel filtro	Alcohol isopropílico	C ₃ H ₇ OH
Papel pH Hydrión	Alcohol Metílico	CH ₃ OH
1 Pinza para Tubo Ensaye	Alcohol terbutílico	C ₄ H ₉ OH
1 Pipeta beral	Carburo de Calcio	CaC ₂
1 Pizeta	S.R. de Hidróxido de Sodio 8 N	NaOH
1 Probeta	Permanganato de Potasio	KMnO ₄
1 Tapón de hule grande	S.R. de permanganato de Potasio al 1%	KMnO ₄
1 Tapón de hule mediano	Sodio Metálico	Na°
1 Termómetro		
1 Tripié		

1	Tubo de ensaye grande		
1	Tubo de ensaye mediano		
9	Tubos de ensaye pequeños		
1	Vaso de precipitado de 250 ml		

EXPERIMENTO 1.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Comprobar la deshidratación de un alcohol con carburo de calcio.

SECUENCIA:

- 1.1 Colocar en un tubo de ensaye 10 ml de Alcohol etílico.
- 1.2 Agregar 1 g. de carburo de calcio.
- 1.3 Tapar con un tapón sin ajustar (que quede flojo).
- 1.4 Calentar en baño maría hasta 75°C por 20 minutos.
- 1.5 Filtrar a través de un papel filtro seco, recogiénose el filtrado (alcohol deshidratado) en un tubo de ensaye seco provisto de un tapón.
- 1.6 Realizar la siguiente prueba: en dos tubos de ensaye secos, colocar unos cristales de permanganato de potasio a cada uno, agregar al primer tubo 20 gotas de alcohol etílico, al segundo 20 gotas del alcohol deshidratado obtenido.
- 1.7 Agitar y observar.

CUESTIONARIO:

¿Qué diferencia de coloración se presentó entre ambos tubos?

¿Qué pasaría si agrega dos gotas de agua al segundo? _____ ¿Por qué? _____

EXPERIMENTO 2.

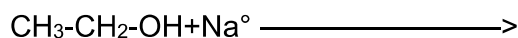
OBJETIVO ESPECÍFICO. Comprobar la formación de un alcoholato por desplazamiento del hidrógeno del grupo (-OH), utilizando un metal.

SECUENCIA:

- 2.1 Determinar el pH del alcohol etílico colocando una gota de alcohol etílico sobre una tira de papel pH hidrón.
- 2.2 Colocar 5 ml de alcohol etílico, en una cápsula de porcelana.
- 2.3 Agregar un trocito de sodio (cortado con mucha precaución).
- 2.4 Observar qué sucede.
- 2.5 Terminada la reacción, evaporar en baño maría a sequedad.
- 2.6 Dejar enfriar.
- 2.7 Agregar 10 gotas de agua destilada.
- 2.8 Introducir una tira de papel pH hidrón, para medir el pH del alcoholato.

CUESTIONARIO:

Completar la siguiente reacción:



¿Cuál es el pH del alcohol etílico? _____

¿Cuál es el pH del alcoholato? _____

Comparar el pH del alcoholato con el alcohol etílico. ¿Es el mismo? _____

¿Por qué? _____

EXPERIMENTO 3.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Obtener un éster a partir de un alcohol y un ácido.

SECUENCIA:

- 3.1 Colocar 10 gotas de alcohol metílico en un tubo de ensaye.
- 3.2 Agregar 0.5 g. de ácido salicílico
- 3.3 Adicionar 10 gotas de ácido sulfúrico concentrado.
- 3.4 Calentar la solución por 2 minutos.
- 3.5 Verter la solución en un matraz erlenmeyer que contenga 50 ml. de agua destilada.

3.6 Agitar la solución y percibir el olor del nuevo producto.

CUESTIONARIO:

La reacción efectuada es:



¿Cómo se llama el éster formado? _____

¿Qué producto comercial tiene un olor parecido? _____

EXPERIMENTO 4

OBJETIVO ESPECIFICO. Realizar reacciones de oxidación comparativas de los diferentes tipos de alcoholes.

SECUENCIA:

4.1 Poner en 3 tubos de ensaye 10 gotas de agua a cada uno.

4.2 Agregar al tubo 1, 5 gotas de alcohol butílico; al 2, 10 gotas de alcohol isopropílico; al 3, 10 gotas de alcohol terbutílico, respectivamente.

4.3 Adicionar a cada uno de los tubos 3 gotas de S.R. de permanganato de potasio al 1%.

4.4 Agitar y observar los tubos.

CUESTIONARIO:

Anote sus observaciones.

Tubo 1 Alcohol primario _____

Tubo 2 Alcohol secundario _____

Tubo 3 Alcohol terciario _____

Anote las reacciones de oxidación de estos tres alcoholes.

EXPERIMENTO 5

OBJETIVO ESPECÍFICO. Comparar la oxidación de los Alcoholes en condiciones ácidas, básicas y por efecto de la temperatura.

SECUENCIA:

5.1 Colocar 3 tubos de ensaye en una gradilla y numerarlos.

5.2 Agregar a cada uno de ellos 10 gotas de agua destilada, 10 gotas de alcohol etílico y 5 gotas de S.R de permanganato de potasio al 1%.

5.3 El tubo No. 1 será el testigo.

5.4 Agregar al tubo No. 2, 5 gotas de hidróxido de sodio 8N.

5.5 Adicionar al tubo No. 3, 5 gotas de ácido clorhídrico concentrado.

¿Bajo qué condiciones fue más rápido la oxidación? _____

5.6 Calentar el tubo No. 1 hasta ebullición.

5.7 Poner los tubos 2 y 3 a calentar en baño maría, hasta observar un cambio.

CUESTIONARIO:

¿Cambia de color el tubo testigo? _____

¿Se modifica la reacción por acción de la temperatura? _____

¿En qué tubo la oxidación es total? _____

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA V

OBTENCIÓN Y PROPIEDADES DE ALDEHÍDOS

OBJETIVO GENERAL

Conocer y diferenciar un Aldehído.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Los aldehídos y cetonas se caracterizan por tener el grupo funcional carbonilo (-CO-). Si uno de los átomos unido al carbonilo es un átomo de hidrógeno, el compuesto es un aldehído (-CHO), el otro átomo o grupo de átomos unidos al carbonilo de un aldehído pueden ser hidrógeno, Alquilo o Arilo.

Reacciones de identificación de aldehídos:

Reactivo de Feheling



Reactivo de Tollens



MATERIAL:	REACTIVOS:	FÓRMULA
1 Tripie, rejilla con asbesto	Acetaldehído comercial	C ₂ H ₄ O
1 Cristalizador	Ácido Sulfúrico concentrado	H ₂ SO ₄
1 Gradilla		
1 Manta de calentamiento con regulador	Barniz de uñas	
1 Matraz balón de 50 ml	Grasa Vegetal	
1 Mechero Bunsen	S.R Hidróxido de Sodio 6N	NaOH
Palillos	Hielo	
1 Pinza para bureta	S.R Nitroprusiato de Sodio al 1%	Na ₂ Fe(SCN) ₅ NO
2 Pinzas para soporte	Reactivo de Feheling	
1 Pinzas para tubo de ensaye	Reactivo de Tollens	
1 Pinza tres dedos	Alcohol Etilico	C ₂ H ₆ O
1 Pipeta beral		
1 Refrigerante		
2 Soportes universales	S.R Dicromato de Potasio al 17%	K ₂ Cr ₂ O ₇
1 Termómetro		
1 Tubo conector		
4 tubos de ensaye chicos		
1 Vaso de Precipitados de 250 ml.		
1 Vaso de precipitados de 30 ml.		
2 Vidrios de reloj		

EXPERIMENTO 1

OBJETIVO ESPECIFICO. Obtener el acetaldehído.

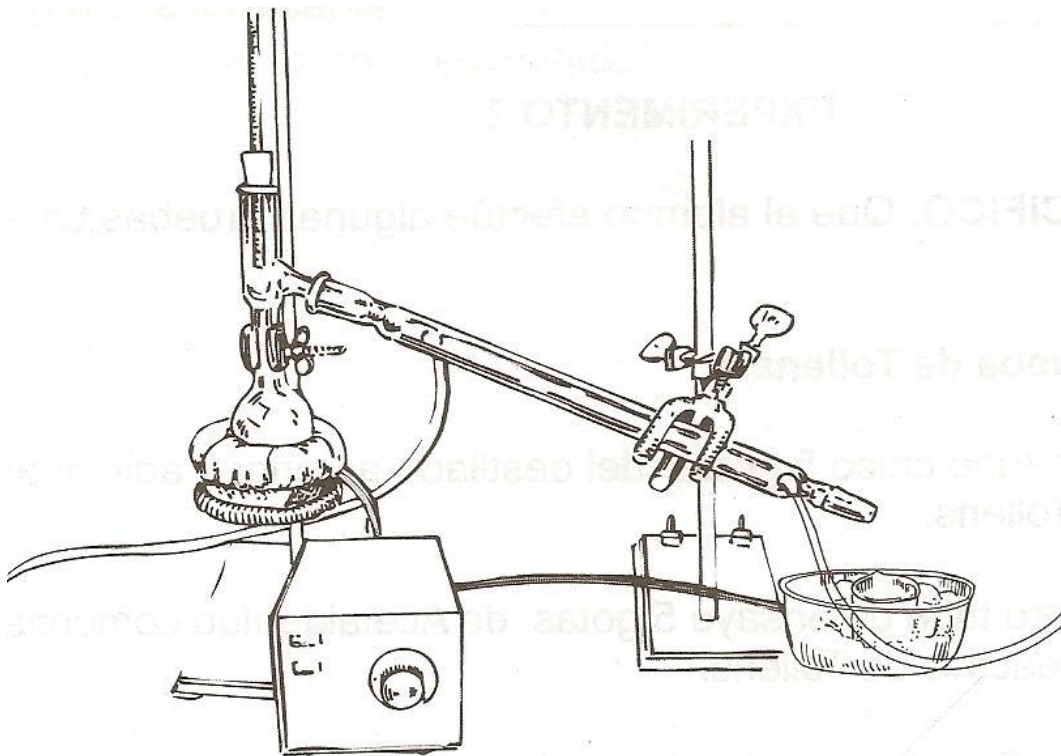
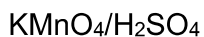


Figura 5.1

SECUENCIA:

- 1.1 Colocar en el matraz de destilación 7 ml de S.R dicromato de potasio al 17%
- 1.2 Agregar al matraz 3 ml de una mezcla de etanol-ácido sulfúrico 2:1.
- 1.3 Montar un aparato de destilación como lo muestra la Fig. 5.1
- 1.4 Calentar muy lentamente hasta llegar a una temperatura máxima de 80°C. Detener la operación cuando se obtengan 3 ml de destilado.
- 1.5 Oler con precaución el destilado, abanicando con la mano.

La reacción de obtención del acetaldehído es:



CUESTIONARIO:

¿Qué olor percibió? _____

¿Qué cantidad de acetaldehído se obtuvo? _____

EXPERIMENTO 2

OBJETIVO ESPECÍFICO. Efectuar algunas pruebas características del acetaldehído.

2.1 Realizar la prueba de Tollens

2.1.1 Verter en un tubo de ensaye 5 gotas del destilado anterior y adicionar 5 gotas de reactivo de Tollens.

2.1.2 Colocar en otro tubo de ensaye 5 gotas de acetaldehído comercial y adicionar 5 gotas de reactivo de Tollens.

2.1.3 Calentar en baño maría, ambos tubos hasta observar un cambio.

2.2 Realizar la prueba de Feheling.

2.2.1 Verter en un tubo de ensaye 5 gotas del destilado obtenido y adicionar 5 gotas de reactivo de Feheling.

2.2.2 Colocar en otro tubo de ensaye 5 gotas de acetaldehído comercial y adicionar 5 gotas de reactivo de Feheling.

2.2.3 Calentar en baño maría, ambos tubos hasta observar algún cambio.

2.3 Realizar la prueba de Solubilidad.

2.3.1 Agregar en dos vidrios de reloj, 0.1g de grasa vegetal y 1 gota de barniz de uñas respectivamente.

2.3.2 Adicionar 5 gotas de acetaldehído comercial en cada uno de los vidrios de reloj.

2.3.3 Disolverlos con la ayuda de un palillo.

CUESTIONARIO:

¿Qué se observó en los tubos de ensaye al calentar en baño maría con los reactivos de Tollens y Feheling, respectivamente?

¿Es soluble la grasa vegetal y el barniz de uñas en el acetaldehído? _____

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA VI

OBTENCIÓN Y PROPIEDADES DE CETONAS

OBJETIVO GENERAL

Conocer y diferenciar una Cetona.

FUNDAMENTO TEÓRICO

En el caso de las cetonas, ambos grupos unidos al carbonilo son Alquilo o Arilo. También existen cetonas cíclicas en las cuales el grupo carbonilo forma parte del anillo.

La acetona o propanona es el compuesto más importante de las cetonas, es una materia prima importante para la síntesis de diversos compuestos orgánicos; además se usa como disolvente de resinas, lacas barnices, etc.

MATERIAL:	REACTIVOS:	FÓRMULA
1 Gradilla	Acetato de Calcio Anhidro	$C_4H_6O_4Ca$
1 Mechero Bunsen	Acetato de Sodio Anhidro	$C_2H_3O_2Na$
Palillos	Barniz de uñas	
1 Pinza para bureta	Acetona comercial	C_3H_6O
Pinza para tubo de ensaye	Grasa vegetal	
1 Pipetas beral	S.R. Hidróxido de Sodio 6N	NaOH
1 Soporte universal	Hielo	
1 Tripié y rejilla con asbesto	S.R. Nitroprusiato de Sodio al 1%	$Na_2Fe(SCN)_5NO$
1 Tubo de ensaye grande	Reactivo de Feheling	
1 Tubo de ensaye mediano	Reactivo de Tollens	
1 Tubo de vidrio doblado a 120° con tapón monohoradado		
6 Tubos de ensaye chicos		
2 Vaso de precipitados de 250 ml		
2 Vidrios de reloj		

EXPERIMENTO 1

OBJETIVO ESPECÍFICO. Obtener la acetona.

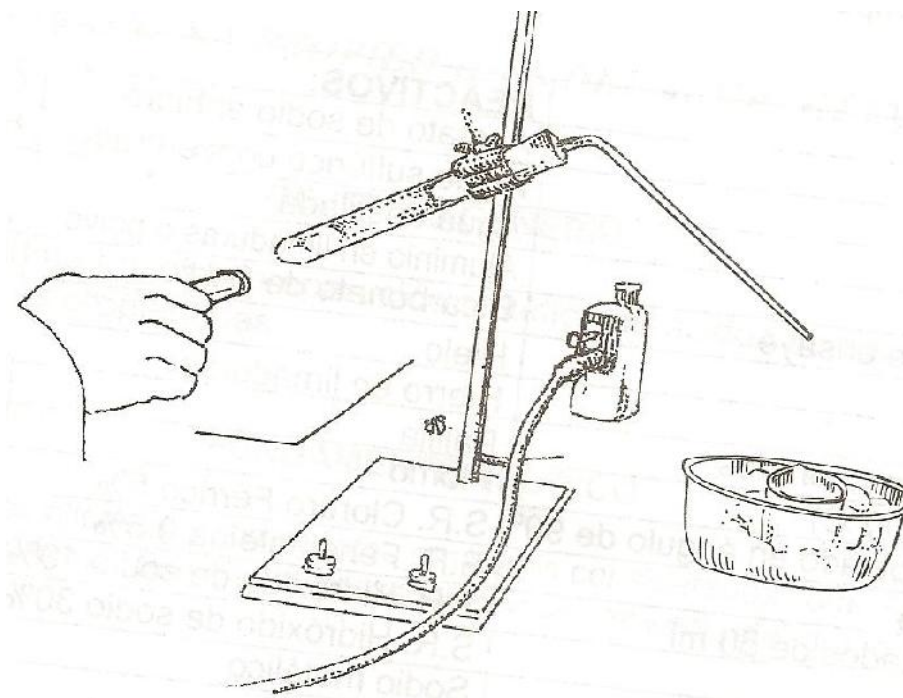


Figura 6.1

SECUENCIA:

1.1 Colocar en un tubo de ensayo grande, 10 g. de una mezcla de acetato de sodio y calcio anhidros.

1.2 Montar el tubo sobre un soporte universal en posición casi horizontal, con un tubo de vidrio doblado en un ángulo de 120°, como lo muestra la figura 6.1

1.3 Calentar de manera homogénea el contenido del tubo, moviendo la flama del mechero y concentrando finalmente el calentamiento en el fondo del tubo.

1.4 Esperar a que termine la obtención.

1.5 Oler con precaución el producto obtenido, abanicando con la mano.

La reacción de obtención de la acetona es:



CUESTIONARIO:

¿Qué olor se percibió? _____

¿Qué cantidad de acetona se obtuvo? _____

EXPERIMENTO 2

OBJETIVO ESPECIFICO. Efectuar algunas pruebas características de las cetonas.

2.1 Realizar la **prueba de Tollens**

2.1.1 Verter en un tubo de ensaye chico 5 gotas de la acetona obtenida y agregar 5 gotas de reactivo de Tollens.

2.1.2 Colocar en otro tubo de ensaye chico 5 gotas de acetona comercial y agregar 5 gotas de reactivo de Tollens.

2.1.3 Calentar a baño maría, ambos tubos durante un minuto.

2.2 Realizar la **prueba de Feheling**.

2.2.1 Verter en un tubo de ensaye chico 5 gotas de la acetona obtenida y agregar 5 gotas de reactivo de Feheling.

2.2.2 Depositar en otro tubo de ensaye chico 5 gotas de acetona comercial.

2.2.3. Añadir 5 gotas de reactivo de Feheling y calentar en baño maría, ambos tubos durante un minuto.

2.3 Realizar la **prueba Legal Imbert**.

2.3.1 Colocar en un tubo de ensaye 5 gotas de la acetona obtenida.

2.3.2 Agregar 2 gotas de S.R. nitroprusiato de sodio al 1%.

2.3.3 Añadir 2 gotas de S. R. hidróxido de sodio 6N.

2.3.4 Colocar en un tubo de ensaye 5 gotas de acetona comercial.

2.3.5 Agregar 2 gotas de S.R. nitroprusiato de sodio al 1%.

2.3.6 Añadir 2 gotas de S.R. hidróxido de sodio 6N.

2.3.7 Observar el cambio de color.

2.4 Realizar la **prueba de solubilidad**.

2.4.1 En un vidrio de reloj agregar una pequeña cantidad de grasa vegetal.

2.4.2 En otro vidrio de reloj colocar 1 gota de barniz de uñas.

2.4.3 Añadir 5 gotas de acetona comercial a cada uno de los vidrios de reloj.

2.4.4 Disolver con ayuda de un palillo.

CUESTIONARIO:

¿Qué se observó en ambos tubos al calentar en baño maría con los reactivos de Tollens y Feheling respectivamente? _____

¿Qué se observó en ambos tubos al realizar la prueba Legal Invert? _____

¿Es positiva la prueba Legal Invert? _____

¿Es soluble la grasa vegetal y el barniz de uñas en la acetona? _____

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA VII

PROPIEDADES DE LAS AMINAS

OBJETIVO GENERAL

Conocer algunas propiedades físicas y químicas de las Aminas

FUNDAMENTO TEÓRICO

La estructura del grupo de compuestos orgánicos conocidas como aminas, que como sabemos se pueden considerar derivadas de la sustitución de los hidrógenos del amoníaco por radicales hidrocarbonados, confiere a estos compuestos un carácter básico y ciertas semejanzas físicas con el amoníaco, más acentuadas en las aminas de bajo peso molecular y que se atenúan conforme crecen las cadenas hidrocarbonadas sustituyentes.

En cuanto al comportamiento químico de las aminas, debemos destacar la reacción de estos compuestos con el ácido nitroso, que es útil para diferenciar las aminas primarias de las secundarias y las terciarias.

Este grupo de compuestos comprende algunos de gran importancia industrial como la dietilamina y las hidracinas empleadas en la industria farmacéutica, la hexametildiamina que se usa como materia prima en la fabricación del Nylon, la etilendiamina que se usa como estabilizador de látex del hule; y otros que se forman espontáneamente en la putrefacción de las proteínas como la putreseina (tetrametilendiamina) y la cadaverina (pentadietilendiamina).

MATERIAL:	REACTIVOS:	FÓRMULA:
1 Gradilla	S.R. Acido Clorhídrico 2M	HCl
Papel pH Hidrión	Agua destilada	H ₂ O
1 Pizeta	Hidróxido de amonio	NH ₄ OH
1 Vaso de 250 ml	Dietilamina	C ₄ H ₁₁ N
1 Termómetro	Difenilamina	C ₁₂ H ₁₁ N
8 Tubos de ensaye	Etilendiamina	C ₄ H ₈ N ₂
	Hielo	
	S.R. Nitrito de Sodio 50%	NaNO ₂
	S.R. Nitroprusiato de Sodio 1%	Na ₂ Fe(CN) ₅ NO
	Sulfato de Cobre Pentahidratado	CuSO ₄ ·5H ₂ O
	Trietilamina	C ₆ H ₁₅ N

EXPERIMENTO 1.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Comprobar algunas propiedades físicas de las aminas con respecto a las del amoníaco.

SECUENCIA:

- 1.1 Colocar en 2 tubos de ensaye, 10 gotas de etilendiamina y de hidróxido de amonio, respectivamente.
- 1.2 Comparar el olor de ambos compuestos, abanicando con la mano en la boca del tubo de ensaye.
- 1.3 Agregar a cada tubo de ensaye 5 gotas de agua.
- 1.4 Observar y comparar la solubilidad.

CUESTIONARIO:

¿Es semejante el olor de la amina al del amoníaco? _____

¿Son igual de solubles en el agua el amoníaco y la etilendiamina? _____

EXPERIMENTO 2.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Comprobar la disminución del olor y de la solubilidad de las aminas conforme aumenta su peso molecular.

SECUENCIA:

- 2.1 Colocar en dos tubos de ensaye 2 gotas de etilendiamina y 0.1 g. de difenilamina, respectivamente.
- 2.2 Comparar el olor de ambos compuestos, abanicando con la mano.
- 2.3 Agregar 2 gotas de agua a cada tubo de ensaye.
- 2.4 Observar y comparar la solubilidad.
- 2.5 Conservar los tubos con su contenido para el siguiente experimento.

CUESTIONARIO:

¿Es verdad que se disminuye el olor de las aminas al aumentar el peso molecular de éstas? _____

¿Cómo se comporta la solubilidad de las aminas al aumentar el peso molecular? _____

EXPERIMENTO 3

OBJETIVO ESPECÍFICO. Comprobar el carácter básico de las aminas.

SECUENCIA:

- 3.1 Introducir una tira de papel pH hidrion húmedo en cada uno de los tubos del experimento anterior.
- 3.2 Comparar los colores papel pH con la escala correspondiente.

CUESTIONARIO:

¿Qué pH registró la etilendiamina? _____

¿Qué pH registró la difenilamina? _____

¿Es básico el pH de ambas soluciones? _____

¿Aumenta o disminuye la basicidad de las aminas al aumentar el peso molecular de ellas? _____

EXPERIMENTO 4.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Identificar a una amina por la formación de un ión complejo utilizando el ión cúprico.

SECUENCIA:

- 4.1 Colocar en un tubo de ensaye 0.1 g. de cristales de sulfato de cobre pentahidratado.
- 4.2 Agregar 10 gotas de agua destilada.

- 4.3 Agitar hasta la total disolución de los cristales.
- 4.4 Agregar 2 gotas de trietilamina, dejándola caer poco a poco por las paredes del tubo
- 4.5 Agitar suavemente el tubo de ensaye y observar en la unión de las dos fases, la formación paulatina del ión complejo con el ión cúprico.

CUESTIONARIO:

¿Qué se observa en el tubo de ensaye? _____

¿Es posible identificar las aminas por la formación del ión complejo con el ión cúprico? _____

EXPERIMENTO 5.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Diferenciar a las aminas por la acción del ácido nitroso.

SECUENCIA:

- 5.1 Colocar en 3 tubos de ensaye 5 gotas de etilendiamina, dietilamina y trietilamina, respectivamente.
- 5.2 Agregar a cada tubo 5 gotas de S.R. ácido clorhídrico 2M.
- 5.3 Introducir los tres tubos en un baño de hielo.
- 5.4 Esperar a que la temperatura baje a menos de 5°C (usar el termómetro).
- 5.5 Agregar gota a gota a cada tubo 5 gotas de S.R. nitrito de sodio al 50%
- 5.6 Agregar a cada tubo 1 gota de S.R. nitroprusiato de sodio al 1%
- 5.7 Observar con todo cuidado los cambios producidos durante 10 minutos.

CUESTIONARIO:

¿Se observó el desprendimiento de nitrógeno en el tubo que contiene la amina primaria? _____

¿Qué colores aparecen en el tubo que contiene la amina secundaria? _____

¿Se observó algún cambio en el tubo que contiene la amina terciaria?

¿Es posible diferenciar una amina primaria de una secundaria y de una terciaria? _____

¿Porqué? _____

Escriba las ecuaciones de las reacciones químicas de las reacciones ocurridas.

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA VIII

PREPARACIÓN Y PROPIEDADES DEL ÁCIDO ACÉTICO

OBJETIVO GENERAL

Preparar sintéticamente el ácido acético y demostrar algunas de sus propiedades.

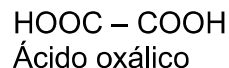
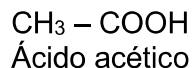
FUNDAMENTO TEÓRICO

Los Ácidos carboxílicos son compuestos orgánicos considerados como la máxima oxidación del átomo de carbono. Están caracterizados por la presencia del grupo funcional carboxilo ($-\text{CO}\cdot\text{OH}$)

Se clasifica en:

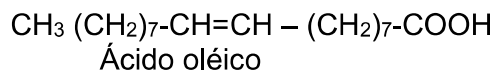
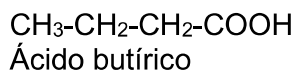
a). Monocarboxílicos y dicarboxílicos, en base a la cantidad de grupos carboxílicos presentes.

Ejemplo:



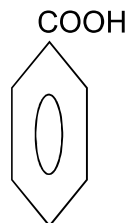
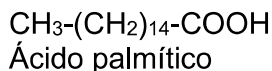
b). Saturados y no saturados, por el tipo de enlace característico.

Ejemplo:



c). Alifáticos y cíclicos por su estructura.

Ejemplo:



Ácido benzóico

Se encuentran en gran variedad de productos naturales, como la madera, los frutos, la leche, la orina. Son de importancia industrial al dar origen a los llamados "Derivados de los Ácidos".

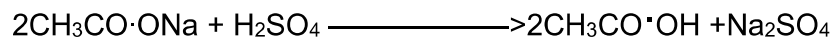
SECUENCIA:

- 1.1 Colocar 2.5 gr. de acetato de sodio en un tubo de ensaye grande.
- 1.2 Medir 2.5 ml de ácido sulfúrico concentrado en una probeta y agregarlo al tubo grande, manejándolo con mucha precaución.
- 1.3 Tapar el tubo anterior con el tubo de desprendimiento de vidrio, ver figura 8.1.
- 1.4 Colocar un tubo de ensaye en baño de hielo para recibir el ácido.
- 1.5 Calentar suavemente el tubo de reacción.
- 1.6 Suspender el calentamiento hasta obtener 4 ml aproximadamente de ácido acético.
- 1.7 Observar las características del ácido obtenido y percibir su aroma.

CUESTIONARIO:

¿Qué característica tiene el olor del ácido acético obtenido? _____

La reacción de obtención es la siguiente:



EXPERIMENTO 2.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Demostrar que el ácido acético, aunque es un ácido débil, se comporta de acuerdo a la reacción general:



SECUENCIA:

- 2.1 Colocar en un tubo de ensaye 2 gotas del ácido acético obtenido.
- 2.2 Medir el pH con papel pH hydrión, humedecido
- 2.3 Agregar 10 gotas de agua destilada.
- 2.4 Añadir 1 gota de indicador de fenolftaleína al 0.1% y agitar.
- 2.5 Medir el pH de una S.R. hidróxido de sodio al 10%.

2.6 Agregar 2 o 3 gotas de S.R. hidróxido de sodio al 10% al tubo anterior.

2.7 Medir el pH con papel pH hydrión, al producto obtenido en el tubo de ensaye.

CUESTIONARIO:

¿Cuál fue el pH del ácido acético obtenido? _____

¿Cuál es el pH de la S.R. hidróxido de sodio? _____

¿Cuál fue el pH del producto obtenido? _____

EXPERIMENTO 3

OBJETIVO ESPECÍFICO. Identificar al ácido acético, al reaccionar con el bicarbonato de sodio por el desprendimiento del dióxido de carbono.

SECUENCIA:

3.1 Colocar en un tubo de ensaye 5 gotas del ácido acético obtenido

3.2 Agregar una pequeña cantidad de bicarbonato de sodio.

3.3 Acercar a la boca del tubo de ensaye una pajilla con punto de ignición.

3.4 Observar que le sucede a la pajilla.

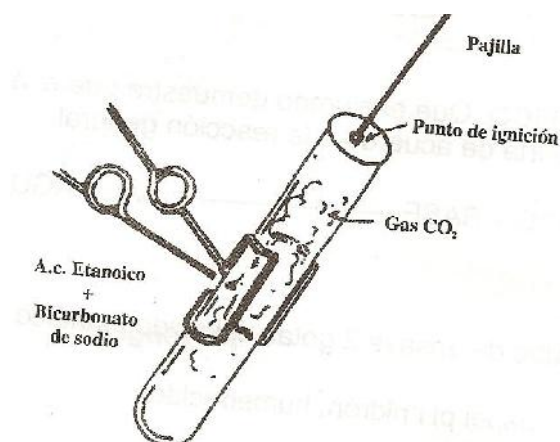


Figura 8.2

La reacción efectuada es la siguiente:



CUESTIONARIO:

¿Qué productos se obtuvieron de acuerdo a la reacción?

¿Qué se observó al agregar el bicarbonato de sodio? _____

¿Qué le sucede al punto de ignición? _____

¿Cuál es el nombre del gas desprendido por el cual se reconoce el ácido acético? _____

EXPERIMENTO 4.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Demostrar la presencia del ácido acético, al reaccionar con el cloruro férrico por su coloración.

SECUENCIA:

4.1 Colocar 2 gotas de ácido acético obtenido, en un tubo de ensaye.

4.2 Agregar 1 gotas de S.R. hidróxido de sodio al 10%

4.3 Añadir 1 gotas de S.R. cloruro férrico al 5%.

CUESTIONARIO:

¿Qué coloración se observó al agregar cloruro férrico?

EXPERIMENTO 5

OBJETIVO ESPECÍFICO. Reconocer el ácido acético obtenido, por la formación de los acetatos respectivos.

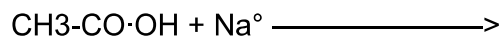
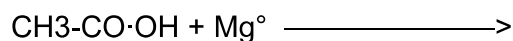
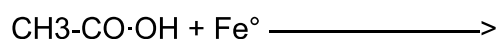
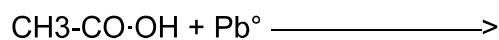
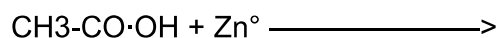
SECUENCIA:

5.1 Tomar 5 tubos de ensaye y colocar en cada uno 5 gotas de ácido acético obtenido.

- 5.2 Agregar al primer tubo una pequeña cantidad de zinc en viruta.
- 5.3 Añadir al segundo tubo unos trocitos de plomo.
- 5.4 Adicionar al tercero tubo una pequeña cantidad de limaduras de hierro.
- 5.5 Colocar al cuarto una pequeña cantidad de magnesio en viruta.
- 5.6 Agregar al quinto tubo, con precaución, un pequeño trozo de sodio metálico.
- 5.7 Observar que sucede en cada tubo de ensaye.
- 5.8 Calentar ligeramente los tubos en donde no se observe burbujeo.

CUESTIONARIO:

De acuerdo a la reacción general, realizar cada una de las reacciones siguientes:



Sello del Laboratorio

PRÁCTICA IX

OBTENCIÓN Y PROPIEDADES DEL ACETATO DE ETILO

OBJETIVO GENERAL

Preparar el acetato de etilo e identificar algunas de sus propiedades.

FUNDAMENTO TEÓRICO.

Los Ésteres se caracterizan por el grupo funcional $R-COOR'$. Estos compuestos orgánicos se encuentran en estado natural, en sustancias tanto de origen vegetal como animal. Se consideran derivados de los ácidos carboxílicos, son insolubles en agua, pero solubles en alcohol.

Los ésteres tienen olores muy agradables y algunos se utilizan en perfumería. La presencia de mezclas de ésteres, explica la fragancia y el sabor de muchas frutas y flores. Las esencias, saborizantes artificiales, por lo general se componen de mezclas de ésteres selectos que se eligen para imitar lo más fielmente posible el sabor y el aroma de las frutas naturales. Los siguientes ésteres tienen aromas característicos: formiato de etilo (ron), acetato de pentilo (plátano), acetato de octilo (naranja), butirato de butilo (piña). El acetato de etilo se encuentra en las piñas y es un constituyente de los vinos.

Una propiedad química característica de los ésteres es la reacción de saponificación que consiste en la adición de hidróxido de sodio para obtener un jabón.

MATERIAL	REACTIVOS	FÓRMULA
Cuerpos de ebullición	Aceite Vegetal	
1 Gradilla	Ácido Acético	$C_2H_4O_2$
1 Manta de calentamiento con regulador	Ácido Sulfúrico concentrado	H_2SO_4
1 Matraz balón de una vía de 50 ml.	Alcohol Etílico	C_2H_6O
Palillos	Barniz de uñas	
1 Pipeta Beral	Éter Etílico	$C_4H_{10}O$
1 Refrigerante de microescala	Grasa vegetal	
2 soporte Universal	S.R. de Hidróxido de sodio al 10%	$NaOH$
1 Tapón de hule monohoradado	Agua destilada	
1 Termómetro		
1 Tubo conector		
4 Tubos de ensaye		
1 Vaso de precipitados 30 ml		
1 Pinza tres dedos		

1 Pinza para bureta		
1 Pizeta		
3 Vidrios de reloj		

EXPERIMENTO 1.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Obtener el acetato de etilo.

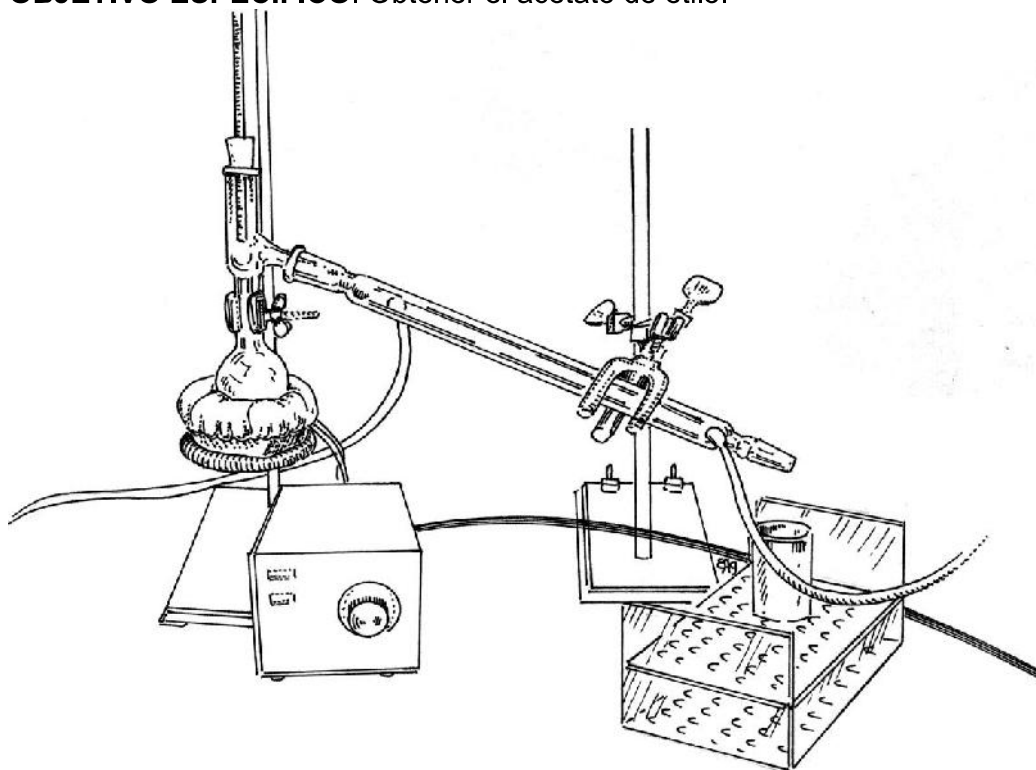


Figura 9.1

SECUENCIA:

- 1.1 Colocar en un matraz balón de 50 ml. 5 ml. de alcohol etílico.
- 1.2 Adicionar 5 ml. de ácido acético.
- 1.3 Verter lentamente 20 gotas de ácido sulfúrico concentrado.
- 1.4 Anadir unos cuerpos de ebullición al matraz anterior.
- 1.5 Montar un aparato de destilación como se muestra en la fig. 9.1
- 1.6 Hacer circular el agua a través del refrigerante.
- 1.7 Calentar ligeramente, manteniendo la temperatura a 70° – 75°C.
- 1.8 Recibir el destilado en un vaso de precipitados de 30 ml.

1.9 Destilar 10 ml. del éster.

1.10 Observar y anotar en la Tabla 9.1

FÓRMULA	
TEMPERATURA DE DESTILACIÓN	
ESTADO FÍSICO	
OLOR	
COLOR	

Tabla 9.1

EXPERIMENTO 2.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Observar algunas propiedades del acetato de etilo

SECUENCIA:

2.1 Colocar en tres vidrios de reloj una gota de barniz de uñas, una gota de aceite vegetal y una pequeña cantidad de grasa vegetal respectivamente.

2.2 Añadir a cada uno de ellos 3 gotas de éster obtenido.

2.3 Agitar con la ayuda de un palillo cada uno hasta que se disuelvan completamente.

2.4 Con las observaciones, completar la tabla 9.2

SUSTANCIA	SOLUBILIDAD
BARNIZ DE UÑAS	
ACEITE VEGETAL	
GRASA VEGETAL	

Tabla 9.2

EXPERIMENTO 3.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Demostrar y comparar experimentalmente la solubilidad del acetato de etilo.

SECUENCIA:

3.1 Tomar 3 tubos de ensaye, colocar en cada uno de ellos 5 gotas del éster obtenido.

3.2 Agregar al primero 5 gotas de agua destilada, agitar y observar.

3.3 Adicionar al segundo 5 gotas de alcohol etílico, agitar y observar.

3.4 Añadir al tercero 5 gotas de éter etílico, agitar, y observar.

3.5 Completar la tabla 9.3

SOLUTO	SOLVENTES	SOLUBILIDAD
ACETATO DE ETILO	AGUA DESTILADA	
	ALCOHOL ETÍLICO	
	ÉTER ETÍLICO	

Tabla 9.3

EXPERIMENTO 4.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Observar una propiedad química del éster.

SECUENCIA:

4.1 Colocar en un tubo de ensaye 10 gotas del éster obtenido.

4.2 Adicionar 10 gotas de una S.R. hidróxido de sodio al 10%.

4.3 Agitar y observar.

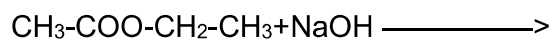
CUESTIONARIO:

¿Se formó un gel? _____

¿De qué color? _____

¿Se saponificó el éster? _____

Completar la siguiente reacción:



Sello del Laboratorio

PRÁCTICA X

OBTENCIÓN Y PROPIEDADES DE UNA AMIDA

OBJETIVO GENERAL.

Preparar la acetamida e identificar algunas de sus propiedades físicas y químicas.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Las amidas son compuestos que provienen de la sustitución del hidróxido (-OH) del Carboxilo de un ácido (-COOH) por el radical amígeno (-NH₂) y se caracterizan por el agrupamiento funcional (-CONH₂) o también se pueden considerar como derivados mono-ácidos de amoniaco.

Todas las amidas son sólidos cristalinos a la temperatura ordinaria, que en contacto con el medio ambiente atraen las moléculas del agua, fenómeno que se conoce como Higroscopía, con excepción de la formamida que es líquida.

	MATERIAL:	REACTIVOS:	FÓRMULA
2	Pinzas Para bureta	Acetato de Amonio	C ₂ H ₇ O ₂ N
2	Porta objetos	Ácido Sulfúrico 1:1	H ₂ SO ₄
1	Soporte, anillo y rejilla	Glicerina	C ₃ H ₈ O ₃
3	Vidrios de reloj	Hidróxido de Sodio 6 M	Na OH

EXPERIMENTO 1.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Obtener la acetamida.

SECUENCIA:

- 1.1 Colocar 2.5 g. de acetato de amonio en un matraz Erlenmeyer.
- 1.2 Tapar utilizando un tapón monohoradado con tubo de seguridad.
- 1.3 Colocar en el baño de aceite
- 1.4 Observar a qué temperatura se cristaliza, funde y hierve la sustancia.
- 1.5 Dejar de calentar el baño de aceite hasta una temperatura de 140°C
- 1.6 Retirar el matraz del baño de aceite y dejarlo enfriar.
- 1.7 Retirar con una varilla los cristales obtenidos y depositarlos en un vidrio de reloj

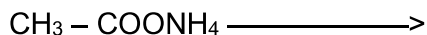
CUESTIONARIO:

¿A qué temperatura se empezó a fundir el acetato de amonio? _____

¿A qué temperatura dio principio la ebullición del acetato de amonio? _____

¿A qué temperatura se empiezan a formar los cristales de acetamida? _____

Completar la siguiente reacción:



EXPERIMENTO 2.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Identificar la acetamida por Higroscopia.

SECUENCIA:

- 2.1 Colocar en un vidrio de reloj cristales de acetato de amonio.
- 2.2 Colocar en otro vidrio de reloj cristales de la acetamida obtenida.
- 2.3 Observar durante 10 minutos y comparar.

CUESTIONARIO:

¿Qué se observa? _____

¿Qué sustancia presenta higriscopía? _____

EXPERIMENTO 3.

OBJETIVO ESPECIFICO. Identificar al microscopio los cristales de la Acetamida.

SECUENCIA:

- 3.1 Colocar unos cristales de la acetamida en un portaobjetos y montar en el microscopio.
- 3.2 Observar a 45 x.
- 3.3 Colocar unos cristales de acetato de amonio en un portaobjetos y montar en el microscopio.

3.4 Observar.

CUESTIONARIO:

¿Existe alguna diferencia entre las dos formas cristalinas? _____

Dibujar las formas cristalinas observadas al microscopio.

EXPERIMENTO 4.

OBJETIVO ESPECÍFICO. Realizar la hidrólisis de la amida como una propiedad química.

SECUENCIA:

4.1 Colocar en un tubo de ensaye unos cristales de la acetamida obtenida.

4.2 Agregar 10 gotas de solución de hidróxido de sodio 6M.

4.3 Calentar suavemente sin llegar a la ebullición.

4.4 Percibir el olor amoniacal, abanicando con la mano.

4.5 Tomar el pH usando una tira de papel pH hydrión húmedo

4.6 Enfriar el tubo al chorro de agua.

4.7 Agregar 20 gotas de ácido sulfúrico 1:1

4.8 Percibir el olor del ácido acético formado, abanicando con la mano.

4.9 Medir el pH usando una tira de papel pH hydrión húmedo.

CUESTIONARIO:

¿Cuál fue el pH del amoniaco tomando en la secuencia 4.5? _____

¿Cuál fue el pH del ácido acético obtenido en la secuencia 4.9? _____

Sello del Laboratorio

NOMBRE		FÓRMULA	PREPARACIÓN
S.R. ÁCIDO CLORHÍDRICO	2M	HCl	MEDIR 10 ml. DE ÁCIDO CLORHÍDRICO Y AFORAR A 100 ml. CON AGUA DESTILADA
S.R. ÁCIDO SULFÚRICO	1:1	H ₂ SO ₄	MEDIR 50 ml DE ÁCIDO SULFÚRICO Y VERTER CON MUCHA PRECAUCIÓN SOBRE UN POCO DE AGUA DESTILADA EN UN MATRAZ AFORADO. AFORAR A 100 ml
S.R. CLORURO DE HIERRO III	5%	FeCl ₃	PESAR 5 g. DE CLORURO DE HIERRO III, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml. CON AGUA DESTILADA.
S.R. DICROMATO DE POTASIO		K ₂ Cr ₂ O ₇	PESAR 17 g. DE DICROMATO DE POTASIO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml. CON AGUA DESTILADA.
S.R. FENOFTALEÍNA	0.5%		PESAR 0.5 g. DE FENOFTALEÍNA, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml. CON AGUA DESTILADA.
S.R. HIDRÓXIDO DE SODIO	6N	NaOH	PESAR 23.9 g. DE HIDRÓXIDO DE SODIO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml. CON AGUA DESTILADA, PONER EL MATRAZ AFORADO SOBRE HIELO.
S.R. HIDRÓXIDO DE SODIO	8N	NaOH	PESAR 31.99 g. DE HIDRÓXIDO DE SODIO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml. CON AGUA DESTILADA, PONER EL MATRAZ AFORADO SOBRE HIELO.
S.R. HIDRÓXIDO DE SODIO	10%	NaOH	PESAR 10 g. DE HIDRÓXIDO DE SODIO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml. CON AGUA DESTILADA.
S.R. HIDRÓXIDO DE POTASIO	10%	KOH	PESAR 10 g. DE HIDRÓXIDO DE POTASIO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml. CON AGUA DESTILADA.
S.R. NITRITO DE SODIO	50%	NaNO ₂	PESAR 50 g. DE NITRITO DE SODIO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml. EN AGUA DESTILADA
S.R. NITROPRUSIATO DE SODIO	1%	Na ₂ Fe(SCN) ₅ NO	PESAR 1 g. DE NITROPRUSIATO DE SODIO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml. CON AGUA DESTILADA.
S.R. PERMANGANATO DE POTASIO 1.0%		KMnO ₄	PESAR 1 g. DE PERMANGANATO DE POTASIO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml. CON AGUA DESTILADA.
REACTIVO DE FEHLING A		CUSO ₄ .5H ₂ O	PESAR 34.64 g. DE SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml. CON AGUA DESTILADA.
REACTIVO DE FEHLING B		NaOH/ KCOO(CHOH) 2COONa2	PESAR 60 g. DE HIDRÓXIDO DE SODIO, PESAR 173 g. DE TARTRATO DOBLE DE SODIO Y POTASIO, DISOLVER LAS DOS SALES Y AFORAR A 500 ml. CON AGUA.
REACTIVO DE TOLLENS		AgNO ₃ /H ₂ O NaOH/H ₂ O	PESAR 3 g. DE NITRATO DE PLATA, DISOLVER Y AFORAR 30 ml. CON AGUA DESTILADA. ADICIONAR A LA SOLUCIÓN ANTERIOR 1.5 g. DE HIDRÓXIDO DE SODIO PREVIAMENTE DISUELTOS EN 30 ml. DE AGUA DESTILADA. ADICIONAR GOTA A GOTA 1 ml DE HIDRÓXIDO DE AMONIO EN CONCENTRACIÓN 1:1 HASTA QUE SE DISUELVA EL PRECIPITADO FORMADO.

Tabla de preparación de reactivos.

BIBLIOGRAFÍA

ARANDA CHAGOYA, A. *PRÁCTICAS DE QUÍMICA ORGÁNICA*. México, I.P.N.1965.

BUTRUILLE, D. *EXPERIMENTOS DE QUÍMICA*, Parte II, México. ANUIES, 1975.

BREWSTER, R.Q. Y McEWEN W.E. *QUÍMICA ORGÁNICA*. México, C.E.C.S.A. 1976.

CARRILLO M. *MICROESCALA*. Prentice Hall, 4ta edición 2002

CARRILLO MYRNA *MICROESCALA. QUÍMICA GENERAL, MANUAL DE LABORATORIO* Pearson Prentice Hall 2002

DEVORE G., MUÑOZ MENA, E. *QUÍMICA ORGÁNICA*. México Publicaciones Cultural, S.A. 1999.

DOMÍNGUEZ A. XORGE, *EXPERIMENTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA*. México. Limusa. 1966.

DOMÍNGUEZ A. XORGE, *QUÍMICA ORGÁNICA EXPERIMENTAL*. México. Limusa-Wiley, 1980.

ENCICLOPEDIA DE LA CIENCIA Y LA TÉCNICA, México. Océano, 1978.

FESSENDEN R. Y FESSENDEN J. *QUÍMICA ORGÁNICA*. México. Iberoamericana, 1982.

HOLUM J. R. *PRÁCTICAS DE QUÍMICA GENERAL*. México. Limusa-Wiley, 1972.

MUÑOZ MENA, E. *LA EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA ORGÁNICA: Guía de Laboratorio*. Publicaciones Cultural, S.A. México. 1975.

OCAMPO, G.A. et. Al. *PRÁCTICAS DE QUÍMICA*. Publicaciones Cultural. S.A. México, 1988.

