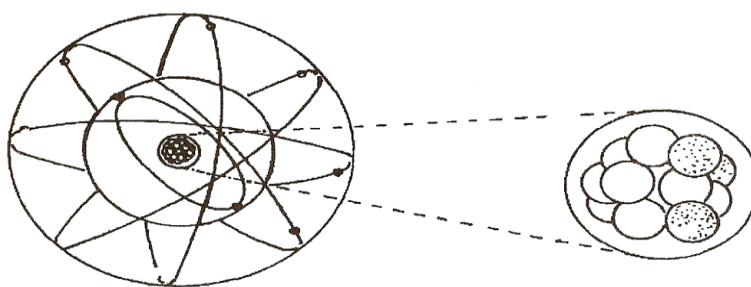
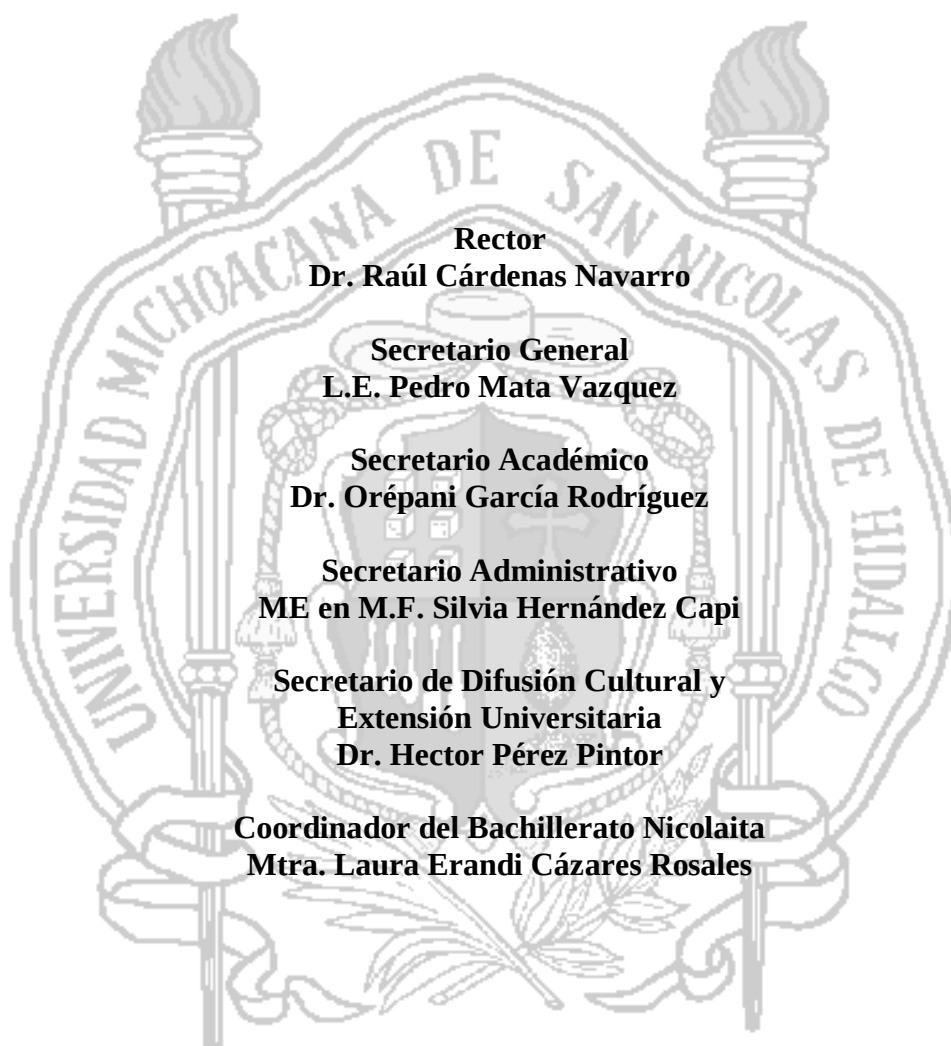

PRÁCTICAS DE QUÍMICA II





Rector
Dr. Raúl Cárdenas Navarro

Secretario General
L.E. Pedro Mata Vazquez

Secretario Académico
Dr. Orépani García Rodríguez

Secretario Administrativo
ME en M.F. Silvia Hernández Capi

Secretario de Difusión Cultural y
Extensión Universitaria
Dr. Hector Pérez Pintor

Coordinador del Bachillerato Nicolaita
Mtra. Laura Erandi Cázares Rosales

NOMBRE DEL ALUMNO_____

ESCUELA_____

SECCION_____ **MATRICULA**_____ **TURNO** _____

PROFESOR _____

LABORATORISTA _____

CICLO ESCOLAR _____ **EVALUACION** _____

EN CASO DE EMERGENCIA AVISAR A: _____

PARENTESCO _____

DIRECCION _____ **TEL** _____

PRÁCTICAS DE QUÍMICA II

Tronco Común del Bachillerato

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.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
REGLAMENTO DEL LABORATORIO	7
NORMAS DE SEGURIDAD	8
LISTA DE PRÁCTICAS	9
PREPARACIÓN DE SOLUCIONES	56
BIBLIOGRAFÍA	57

INTRODUCCIÓN

La impresión de este manual, ha sido posible gracias al apoyo de las autoridades universitarias. Rediseñado por Profesores de Química, se han tomado en cuenta las opiniones y observaciones hechas por técnicos académicos y profesores del área, las cuales se han hecho a través de la academia de cada una de las escuelas preparatorias. Así mismo se introducen las técnicas de micro escala en virtud de las múltiples ventajas que presentan.

Sin embargo, los objetivos siguen siendo los mismos:

1. Familiarizar al alumno con el uso y manejo de los equipos, materiales y reactivos, haciendo énfasis en los riesgos y limitaciones que implican las prácticas de Química.
2. Estimular el interés del alumno, al comprobar algunos procesos de naturaleza fisicoquímica que hasta ahora le son desconocidos.
3. Incrementar la capacidad de observación y la habilidad manual interpretativa por medio de la experimentación y el análisis de los resultados.
4. Que el alumno utilice un criterio propio en la formulación de sus observaciones y conclusiones, basadas en el Método Científico como el camino hacia el conocimiento real de los fenómenos que se suceden en la naturaleza.

Por último, todos los que elaboramos este manual y con el objeto de situarnos dentro de las condiciones educativas más favorables a México, queremos agradecer las sugerencias recibidas y refrendar nuestra disposición para aceptar las aportaciones, tendientes al mejoramiento del mismo.

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 material 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, gráficas, 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 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 este 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 éste inmediatamente.
10. Nunca someta 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. Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos
- II. Hibridaciones del carbono (sp , sp_2 , sp_3)
- III. Análisis de compuestos orgánicos
- IV. Identificación de grupos funcionales orgánicos
- V. Isomería: Tipos y propiedades
- VI. Obtención y propiedades de un hidrocarburo saturado (Metano)
- VII. Obtención de Eteno y Etino (Etileno y Acetileno)
- VIII. Obtención de la Bakelita
- IX. Hidrocarburos aromáticos
- X. Obtención de un colorante de tela (Rojo para)

PRÁCTICA I

DIFERENCIAS ENTRE COMPUESTOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

OBJETIVO GENERAL

Diferenciar a partir de sus características físicas y químicas, a los compuestos orgánicos de los inorgánicos.

FUNDAMENTO TEÓRICO

La Química se clasificó en Inorgánica y Orgánica, debido a que los compuestos de la primera provenían de los minerales y los de la segunda de los seres vivos.

La separación entre Química Orgánica e Inorgánica se utiliza exclusivamente para poder enseñar y comprender más profundamente la naturaleza de los compuestos.

La Química Orgánica es considerada como la química de los compuestos del carbono. Estos presentan características físicas y químicas diferentes a la de los compuestos de naturaleza inorgánica, tales como:

1. Características organolépticas: color, olor, forma cristalina, brillo, volatilidad, maleabilidad, fragilidad, etc.
2. Los compuestos orgánicos por lo general son combustibles y los inorgánicos no lo son.
3. El enlace covalente es característico de los compuestos orgánicos y el iónico de los inorgánicos.
4. Los compuestos orgánicos por lo común, son solubles en solventes no polares como el benceno y los inorgánicos en polares como el agua.
5. La velocidad de reacción en los compuestos orgánicos es más lenta que en los inorgánicos.
6. Los compuestos orgánicos en solución no son buenos conductores de la corriente eléctrica, los inorgánicos sí.
7. Los compuestos orgánicos presentan bajos puntos de fusión y los inorgánicos no.

MATERIAL	REACTIVOS	FÓRMULA
1 Aparato de conductividad	Aceite vegetal	$C_2H_2O_2R$
4 Cápsulas de porcelana	Agua destilada	H_2O
2 Cazuelas de barro	Alcohol terbutílico	$C_4H_{10}O$
1 Gradilla	Alcohol Etílico	C_2H_5OH
1 Mechero de bunsen	Almidón	$(C_6H_{12}O_6)_n$
1 Pinzas para tubo de ensaye	Carbonato de calcio	$CaCO_3$
1 Pizeta	Cloruro de sodio pulverizado	$NaCl$
1 Rejilla con asbesto	Grasa vegetal	$C_2H_2O_2R$
1 Tripie	Hexano	C_6H_{14}
6 Tubos de ensaye	Óxido de calcio	CaO
2 Vasos de precipitados	Solución (A) Azúcar al 1%	$C_{12}H_{22}O_{12}$
1 Embudo	Solución (B) Cloruro de Sodio 1 %	$NaCl$
	S. R. Cloruro de Hierro 0.1M	$FeCl_3$
	S. R. Permanganato de Potasio al 1%	$KMnO_4$
	S. R. Sulfocianuro de Potasio al 1 %	$KSCN$
	Yeso	$CaSO_4$

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico: Identificar un compuesto orgánico por su combustibilidad.

Secuencia:

- 1.1 Colocar en una cápsula de porcelana, 5 gotas de alcohol etílico.
- 1.2 Colocar en otra cápsula de porcelana, 5 gotas de agua.
- 1.3 Efectuar con el auxilio del mechero Bunsen, la combustión de cada compuesto (ver figura 1.1).

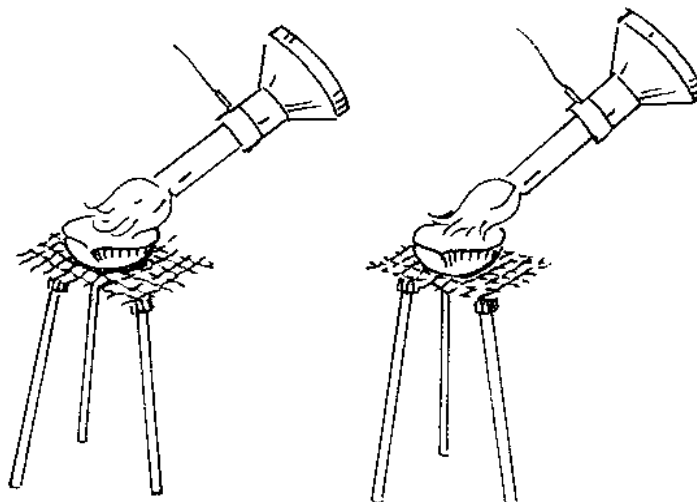


Figura 1.1

CUESTIONARIO:

¿Es combustible el alcohol etílico? _____
Por su naturaleza, ¿a qué tipo de compuesto pertenece? _____
¿El agua es combustible? _____
Por su naturaleza, ¿a qué tipo de compuesto pertenece? _____

EXPERIMENTO 2

Objetivo Específico: Diferenciar un compuesto orgánico de un inorgánico, por el residuo que deja después de su combustión.

Secuencia:

- 2.1.1 Colocar en una cazuela de barro 0.1 g de almidón
- 2.1.2 Colocar en otra cazuela de barro 0.1 g de yeso.
- 2.1.3 Efectuar la combustión de ambas sustancias, utilizando el mechero Bunsen como en el experimento anterior.

CUESTIONARIO

¿Es combustible el almidón? _____ ¿Qué tipo de residuo deja? _____
¿Es combustible el yeso? _____
¿A qué tipo de compuesto pertenecen? El almidón _____, el yeso _____.

- 2.2.4 Colocar en una cápsula de porcelana, 3 gotas de alcohol terbutílico.
- 2.2.5 Colocar en otra cápsula de porcelana, 0.25 g de carbonato de calcio (mármol).
- 2.2.6 Efectuar la combustión de ambas sustancias, utilizando el mechero Bunsen como en el experimento anterior.

Después de la observación de esta experiencia, llenar la tabla 1.1 indicando cuál es el compuesto orgánico y cuál el inorgánico.

Alcohol Terbutílico	
Carbonato de Calcio	

Tabla 1.1

EXPERIMENTO 3

Objetivo Específico: Identificar el tipo de compuesto por su punto de fusión.

Secuencia:

- 3.1 Colocar en un tubo de ensaye, 0.3 g de grasa vegetal.
- 3.2 Colocar en otro tubo de ensaye, 0.3 g de cloruro de sodio (pulverizado).
- 3.3 Sostener con el auxilio de pinzas para tubo de ensaye, los tubos sobre la flama del mechero Bunsen (ver figura 1.2)
- 3.4 Comparar el punto de fusión de ambas sustancias.

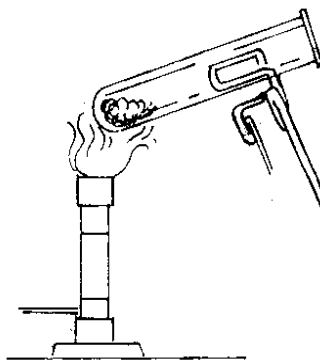


Figura 1.2

CUESTIONARIO:

¿Cuál de las dos sustancias presentó menor punto de fusión? _____

¿A qué tipo de compuesto pertenece? _____

Los compuestos con alto punto de fusión, ¿a qué tipo pertenecen? _____

EXPERIMENTO 4

Objetivo Específico: Diferenciar un compuesto orgánico de un inorgánico, por su solubilidad.

Secuencia:

- 4.1 Colocar en un tubo de ensaye, 3 gotas de aceite vegetal.

- 4.2 Colocar en otro, 0.1 g de óxido de calcio
- 4.3 Agregar a cada uno, 5 gotas de hexano.
- 4.4 Agitar y observar.

CUESTIONARIO:

- ¿El aceite vegetal con el hexano se disolvió? _____
- ¿Es el hexano un solvente polar o no polar? _____
- El aceite vegetal, ¿a qué tipo de compuesto pertenece? _____
- El óxido de calcio, ¿a qué tipo de compuesto pertenece? _____

EXPERIMENTO 5

Objetivo Específico: Diferenciar un compuesto orgánico de un inorgánico, en base a la velocidad de reacción.

Secuencia:

- 5.1 Colocar en un tubo de ensaye, 5 gotas de alcohol etílico.
- 5.2 Agregar 1 gota de solución de permanganato de potasio al 0.1 %.
- 5.3 Observar el tiempo que tarda en desaparecer el color violeta.
- 5.4 Colocar en otro tubo de ensaye, 5 gotas de solución de cloruro de hierro (III) 0.1 M.
- 5.5 Agregar 1 gota de solución de sulfocianuro de potasio al 0.1%.
- 5.6 Observar el tiempo que tarda en aparecer un color rojo.
- 5.7 En la tabla 1.2 anotar los tiempos observados y la naturaleza del compuesto de que trata.

Haciendo comparación de los dos tiempos, llenar la tabla siguiente:

COMPUESTO	TIEMPO	VELOCIDAD DE REACCIÓN	NATURALEZA DEL COMPUESTO
Alcohol Etílico			
Cloruro de Hierro (III)			

Tabla 1.2

EXPERIMENTO 6

Objetivo Específico: Diferenciar la naturaleza de los compuestos por su conductividad eléctrica.

Secuencia:

- 6.1 Introducir los electrodos del circuito eléctrico en un vaso de precipitado que contenga solución A. Observar:

¿El foco prendió?_____. Por su conductividad eléctrica, ¿a qué tipo de compuesto pertenece la solución utilizada? _____ .

6.2 Desconectar los electrodos y lavarlos con agua destilada.

6.3 Introducir los electrodos del circuito eléctrico en otro vaso de precipitados que contenga solución B. Observar lo ocurrido.

¿Qué se observa? _____

¿A qué tipo de compuestos pertenece?_____

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA II

HIBRIDACIONES DEL CARBONO (sp , sp^2 , sp^3)

OBJETIVO GENERAL

Comprender mejor la hibridación sp , sp^2 , sp^3 del carbono al realizar algunos modelos moleculares espaciales.

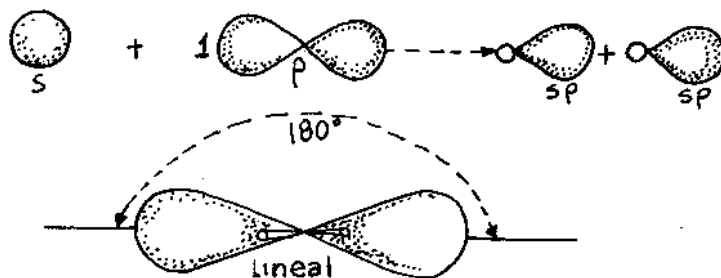
FUNDAMENTO TEÓRICO

Cuando el átomo se encuentra aislado en ausencia de excitación energética, se dice que el átomo se halla en estado basal y los orbitales que describen las configuraciones electrónicas en la vecindad del núcleo son denominados orbitales puros.

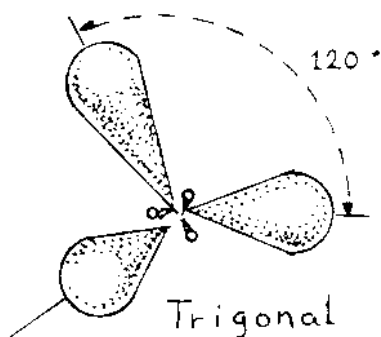
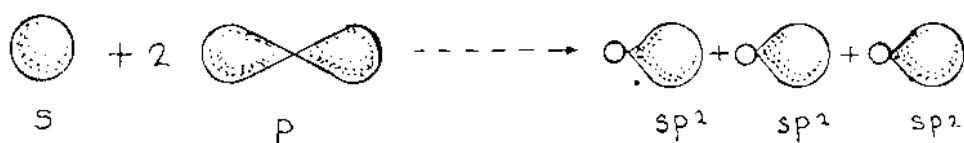
Cuando la excitación energética externa que recibe el átomo es de baja intensidad, basta la proximidad de otros átomos para que provoque un reacomodo espacio-energético interno de los orbitales puros originales, combinándose entre ellos para dar origen a nuevos orbitales de forma y orientación distinta. A este fenómeno se le denomina hibridación y a los orbitales reacomodados, orbitales híbridos.

Para el átomo de carbono existen tres tipos de hibridaciones.

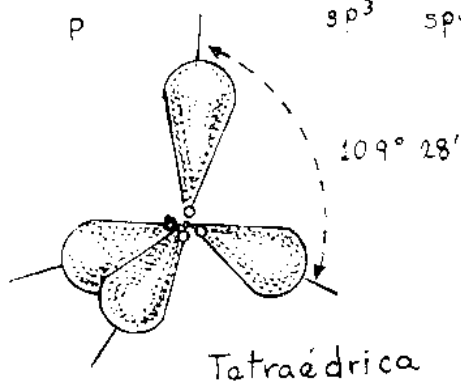
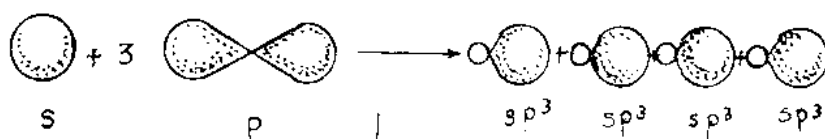
La hibridación sp : se forma por la combinación de un orbital s con un orbital p dando ángulos de enlace de 180° , formándose dos orbitales híbridos sp y dos puros p .



La hibridación sp^2 se realiza: Por la combinación de un orbital s con dos orbitales p , formando ángulos de enlace de 120° , originando tres orbitales híbridos sp^2 y uno puro p .



La hibridación sp^3 , resulta de la unión de un orbital s y tres orbitales p originando ángulos de $109^\circ 28'$ y cuatro orbitales híbridos sp^3 .



MATERIAL
Bases para modelos moleculares
Esferas de unicel
Modelos moleculares
Popotes de plástico de dos colores

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico: Observar algunas configuraciones electrónicas tanto básicas como híbridas.

Secuencia:

1.1 Escribir la configuración electrónica basal e híbrida del carbono.

${}_6\text{C}$ basal

híbrida sp^3

híbrida sp^2

híbrida sp

EXPERIMENTO 2

Objetivo Específico: Practicar la configuración híbrida del carbono sp , sp^2 y sp^3 en modelos moleculares.

Secuencia:

2.1 En base a los modelos moleculares propuestos, reproducirlos con el auxilio del profesor y personal del laboratorio, utilizando el material que se proporciona.

2.2 Diseñar la estructura molecular del metano, etano, butano, eteno y etino e indicar los enlaces covalentes sigma (σ) y pi (π).

2.3 Dibujar las estructuras moleculares realizadas

	Esquema	Tipo de hibridación	Número de carbonos	Número de Hidrógenos	No. de Enlaces sigma	No. de enlaces pi
Metano						
Etano						
Butano						
Eteno						
Etino						

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA III

ANÁLISIS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

(Identificación de C, H, N, S, Cl)

OBJETIVO GENERAL

Comprobar la presencia de carbono y otros elementos en las moléculas de compuestos orgánicos, empleando las técnicas usuales del Laboratorio.

FUNDAMENTO TEÓRICO

La identificación de una sustancia orgánica, es un proceso que determina la presencia (análisis cualitativo) y cantidad de cada elemento (análisis cuantitativo) constituyente de una molécula.

En los compuestos orgánicos se pueden identificar los elementos que los componen por medio de reacciones químicas que pueden producir compuestos conocidos como agua y bióxido de carbono que nos sirven para identificar al Hidrógeno y Carbono, o producir colores como azul o violeta de la reacción del nitrógeno con sales de hierro, o el azufre con plomo que produce compuestos de color café.

También se pueden identificar los elementos de un compuesto por la reacción con un reactivo como es el caso de los halógenos que se reconocen al hacer reaccionar los productos de la manipulación química de las sustancias que los contienen con un reactivo de plata, formando precipitados característicos

Algunas técnicas modernas como la Espectroscopía de masas, se utilizan actualmente para identificar una sustancia.

MATERIAL	REACTIVOS	FÓRMULA
1 Alambre de cobre con mango	S.R. Acetato de Plomo al 1%	$C_4 H_6 O_4 Pb$
1 Cápsula de porcelana	Ácido Clorhídrico al 10%	HCl
1 Embudo	Ácido Nítrico concentrado	HNO_3
1 Gradilla	Ácido Oxálico	$C_2H_2O_4$
1 Mechero Bunsen	Acido Sulfanílico	$H_2NC_6H_4SO_3H$
Papel filtro	Agua destilada	H_2O
1 Pinza para bureta	Cloroformo	$CHCl_3$
1 Pinza para tubo de ensaye	S. R. Cloruro de Hierro III al 1%	$FeCl_3$
1 Pipeta	S. R. Hidróxido de Bario 5%	$Ba(OH)_2$
1 Pizeta	S. R. Nitrato de Plata al 1%	$AgNO_3$
1 Rejilla con asbesto	S. R. Nitroprusiato de Sodio 1%	$Na_2Fe(SCN)_5NO$
1 Soporte Universal	Óxido de Calcio	CaO
1 Tripie	Óxido de Cobre II	CuO
1 Tubo de desprendimiento	Sodio metálico	Na
1 Tubo de ensaye grande	S. R. Sulfato de Hierro II al 10%	$Fe SO_4$
7 Tubos de ensaye chicos		
2 Vaso de precipitado de 250 ml		

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico: Comprobar la presencia de carbono e hidrógeno en una sustancia orgánica.

Secuencia:

- 1.1 Colocar 0.1 g de ácido oxálico mezclados con 0.05 g de óxido de cobre II en un tubo de ensaye grande.
- 1.2 Sujetarlos a un soporte como se muestra en la figura 3.1

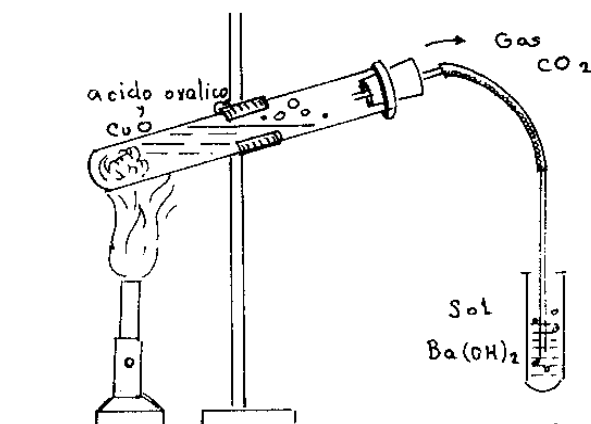
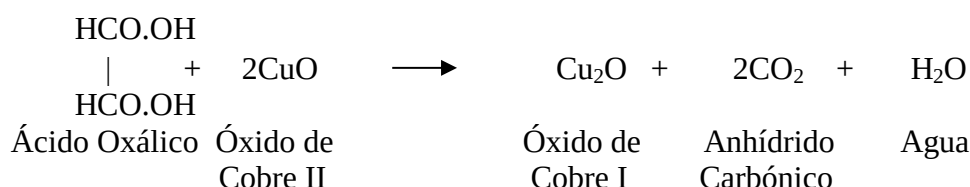


Figura 3.1

- 1.3 Calentar suavemente la mezcla e introducir el tubo de desprendimiento a la solución clarificada de hidróxido de bario al 5%, para que el gas producido burbujee dentro de éste hasta notar algún cambio.
- 1.4 Observar la formación de vapor de agua en las paredes del tubo grande.

La reacción efectuada es:



CUESTIONARIO:

- ¿Qué elemento se identificó en la secuencia 1.4? _____
- ¿Qué otro gas se liberó en la reacción anterior? _____
- ¿Qué elemento se identificó con el desprendimiento de este último gas? _____

Completar la siguiente reacción:



- ¿De qué color fue el precipitado? _____
- ¿A qué sustancia corresponde? _____

EXPERIMENTO 2

Objetivo Específico: Comprobar la presencia de Nitrógeno y Azufre en un compuesto orgánico.

Secuencia:

- 2.1 Colocar 0.25 g de ácido sulfanílico en un tubo de ensaye limpio y seco, agregando un trocito de sodio metálico del tamaño de una lenteja. Hacerlo con mucha precaución.
- 2.2 Sostener el tubo con unas pinzas y calentarlo intensamente al rojo vivo, hasta que se logre la fusión del sodio (aproximadamente durante 1 minuto), sin retirar del mechero.
- 2.3 Introducir el tubo caliente en un vaso de precipitados que contenga 20 ml de agua fría a efecto de que se rompa como se muestra en la figura 3.2

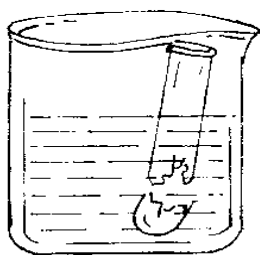


Figura 3.2

2.4 Agitar y calentar la mezcla a ebullición completa, teniendo cuidado de no inhalar los vapores desprendidos.

2.5 Filtrar la mezcla en caliente y recibirla en cuatro tubos de ensaye. Véase figura 3.3

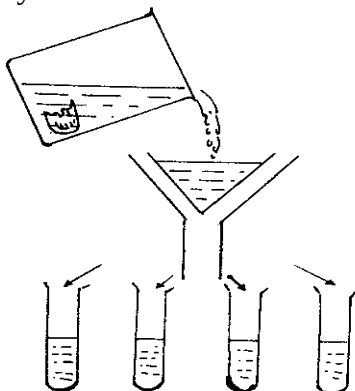


Figura 3.3

2.6 Agregar 2 gotas de Acetato de Plomo al 1% a uno de los tubos que contenga la solución filtrada. Observar la formación de un precipitado.

CUESTIONARIO:

Completar la reacción:



¿Qué elemento se identificó con esta prueba? _____

¿De qué color fue el precipitado observado? _____

¿A qué compuesto pertenece? _____

2.7 Agregar 2 gotas de solución de nitroprusiato de sodio al 1%, a otro tubo con la solución filtrada.

¿Qué color toma la solución? _____

¿Qué elemento identificó? _____

- 2.8 En otro de los tubos añadir 2 gotas de solución de sulfato de hierro II al 10% y 1 gota de solución de cloruro de Hierro III al 1%.
- 2.9 Calentar hasta ebullición. Dejar enfriar y acidular gota a gota con ácido clorhídrico al 10%, hasta la aparición de un color azul de Prusia.

CUESTIONARIO:

¿Qué elemento se identifica con el color azul? _____

CUESTIONARIO:

- 2.10 Comparar el cuarto tubo (testigo), con las coloraciones presentadas en los otros tres.

No. de tubo	Elemento identificado	Color de la solución

Tabla 3.1

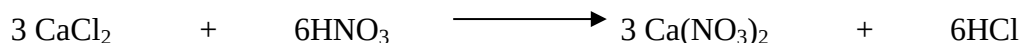
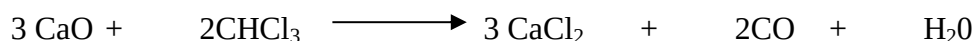
EXPERIMENTO 3

Objetivo Específico: Comprobar la presencia del cloro en un compuesto orgánico.

Secuencia:

- 3.1 Colocar 1 g de óxido de calcio en una cápsula de porcelana, agregar 5 gotas de agua y mezclar con un agitador.
- 3.2 Añadir 2 ml de cloroformo con una pipeta.
- 3.3 Calentar a sequedad con mucho cuidado. Dejar enfriar.
- 3.4 Agregar 2 ml de ácido nítrico concentrado (**tener mucha precaución con los vapores**).

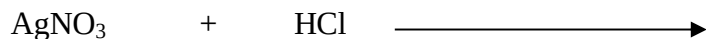
Las reacciones efectuadas son:



- 3.5 Dividir la solución en dos tubos de ensaye.
- 3.6 Agregar 5 gotas de solución de nitrato de plata al 1% a uno de los tubos.
- 3.7 Observar el precipitado formado.

CUESTIONARIO:

Completar la siguiente reacción:



¿De qué color es el precipitado formado? _____

¿Qué elemento se identificó en esta prueba? _____

3.8 Realizar la **prueba de Beilstein** al otro tubo.

3.8.1 Calentar a la flama del mechero un alambre de cobre limpio de unos 15 cm de largo y con mango de corcho o material aislante del calor. Dejar enfriar.

3.8.2 Sumergir el alambre en la solución y llevarlo nuevamente a la flama hasta observar la aparición de un color verde.

CUESTIONARIO:

¿Qué coloración tomó la flama? _____

¿Cuál elemento se identificó? _____

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA IV

IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS FUNCIONALES ORGÁNICOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar los grupos funcionales de diferentes tipos de compuestos orgánicos.

FUNDAMENTO TEÓRICO

La forma como se unen los átomos en los compuestos orgánicos, da lugar a agrupaciones características de átomos conocidas como grupos funcionales, que confieren propiedades químicas comunes a los compuestos que los contienen y sirven para clasificarlos e identificarlos.

Función Aldehído: Pueden considerarse como productos de la oxidación parcial o deshidrogenación de alcoholes primarios.

Función Cetona: Grupo de sustancias producidas por la oxidación moderada de los alcoholes secundarios.

Función Ácido: El grupo funcional característico de los llamados Ácidos Carboxílicos, es el grupo carboxilo – CO – OH y deben su nombre a sus propiedades esenciales, una de las cuáles es el pH, cuyo valor se debe encontrar entre 1 y 6.

Carácter ácido						Neutro	Carácter básico							
						↓								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

Función Amina: Sustancias que resultan de la substitución de los Hidrógenos del amoníaco por radicales alquílicos.

Función Éster: Los ésteres resultan de la reacción de un ácido sobre un alcohol con eliminación de agua.

MATERIAL	REACTIVOS	FÓRMULA
1 Baño María	Acetaldehído	C_2H_4O
1 Gradilla	Ácido Acético	$C_2H_4O_2$ 0.1M
1 Manta de calentamiento	Ácido Bórico	H_3BO_3
1 Matraz Balón	Ácido Cítrico	$C_6H_8O_7$ 0.1M
1 Mechero Bunsen	Ácido Fórmico	$C_4H_4O_4$ 0.1M
1 Pinza para bureta	Ácido Oxálico	$C_4H_4O_4$ 0.1M
1 Pinza para tubo de ensaye	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
1 Pizeta	Agua Destilada	H_2O
1 Regulador	Alcohol Metílico	CH_4O
1 Rejilla con asbesto	Amoníaco	NH_3
1 Soporte Universal	Dietilamina	$C_4H_{11}N$
1 Tapón monohoradado de hule	Etilamina	C_2H_7N
4 Tapones del No. 1	Formaldehído	CH_2O
Papel pH Hydrión	Hidróxido de Sodio al 10%	$NaOH$
1 Tubo de desprendimiento con punta	Hidróxido de Sodio 6N	$NaOH$
7 Tubos de ensaye	Hielo	
	Nitroprusiato de Sodio al 1%	$Na_2Fe(CN)_5NO$
	Propanona	C_3H_6O
	Reactivo de Feheling	
	Trietilamina	$C_6H_{15}N$

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico: Conocer algunas pruebas de identificación de ALDEHÍDOS.

1.1 Por formación de una resina

Secuencia:

1.1.1 Colocar en un tubo de ensaye, 5 gotas de acetaldehído.

1.1.2 Agregar 2 gotas de solución de NaOH al 10%.

1.1.3 Esperar a la aparición de un color amarillo intenso.

Nota: manejar con precaución el acetaldehído.

CUESTIONARIO:

¿Qué función química se identificó con el color amarillo formado?_____

¿A qué sustancia corresponde el color amarillo formado?_____

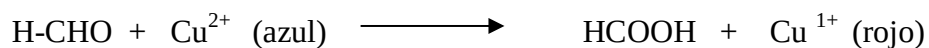
1.2 Por reducción del Cu^{2+} del reactivo de Feheling

1.2.1 Colocar en un tubo de ensaye 5 gotas de formaldehído.

1.2.2 Agregar 5 gotas de Reactivo de Feheling.

1.2.3 Calentar a baño maría hasta la aparición de un color rojo ladrillo.

La reacción efectuada es:



CUESTIONARIO

¿Qué elemento se redujo del Reactivo de Feheling? _____

¿Se comprobó la presencia del aldehído? _____

¿Por qué? _____

Escriba la fórmula general de los Aldehídos _____

EXPERIMENTO 2

Objetivo Específico: Identificar por el método de “Legal Invert” una Cetona.

Secuencia:

2.1 Colocar en un tubo de ensaye 5 gotas de propanona.

2.2 Agregar 1 o 2 gotas de Nitroprusiato de Sodio al 1%.

2.3 Añadir 2 gotas de Hidróxido de Sodio 6N.

2.4 Observar el cambio de color que ocurre.

CUESTIONARIO:

¿Qué color se observó en la secuencia 2.4? _____

Escribir la fórmula general de las Cetonas _____

EXPERIMENTO 3

Objetivo Específico: El alumno comprobará que los ácidos orgánicos tienen un pH menor a 7.

Secuencia:

- 3.1 Colocar en cuatro tiras de papel indicador de pH hydrión previamente humedecido con agua destilada, 1 gota de ácido oxálico, 1 gota de ácido cítrico, 1 gota de ácido acético y 1 gota de ácido fórmico, respectivamente.
- 3.2 Comparar cada una de las tiras con la escala del pH correspondiente.
- 3.3 Anotar los valores obtenidos en la tabla 4.1

COMPUESTO	pH
Ácido Oxálico	
Ácido Cítrico	
Ácido Acético	
Ácido Fórmico	

Tabla 4.1

CUESTIONARIO:

¿Cuál es el rango de pH de las sustancias utilizadas?_____

De acuerdo a los valores de pH obtenidos, ¿Cuál es el carácter de las sustancias con que se trabajó?_____

¿Cuál es la fórmula general de los ácidos?_____

EXPERIMENTO 4

Objetivo Específico: Comprobar la semejanza del olor de diferentes aminas con el amoníaco.

Secuencia:

- 4.1 Colocar en cuatro tubos de ensaye 5 gotas de Amoníaco, 5 gotas de etilamina, 5 gotas de dietilamina y 5 gotas de trietilamina, respectivamente y taparlos.
- 4.2 Comparar el olor de los cuatro tubos anteriores, abanicando con la mano.

NOTA: No lavar estos tubos.

CUESTIONARIO:

¿Es parecido el olor de los cuatro tubos? _____

Escriba la fórmula del Amoníaco _____

Escriba las fórmulas generales de las Aminas _____

¿Cómo podría explicar la semejanza entre los olores de los cuatro tubos? _____

EXPERIMENTO 5

Objetivo Específico: Identificar un éster por el color que produce a la flama.

Secuencia:

- 5.1 Colocar en un matraz balón de 1 vía, 0.1 g de ácido bórico y 1.25 ml de alcohol metílico.
- 5.2 Adicionar con cuidado y agitando, de 2 a 3 gotas de ácido sulfúrico concentrado.
- 5.3 Tapar el matraz con un tapón monohoradado, donde se ha introducido un tubo de desprendimiento con punta.
- 5.4 Calentar con manta de calentamiento hasta ebullición. En el momento que se observe la formación de vapores que suben a través del tubo de desprendimiento, poner la flama de un cerillo en la punta del tubo (ver Fig. 4.1)

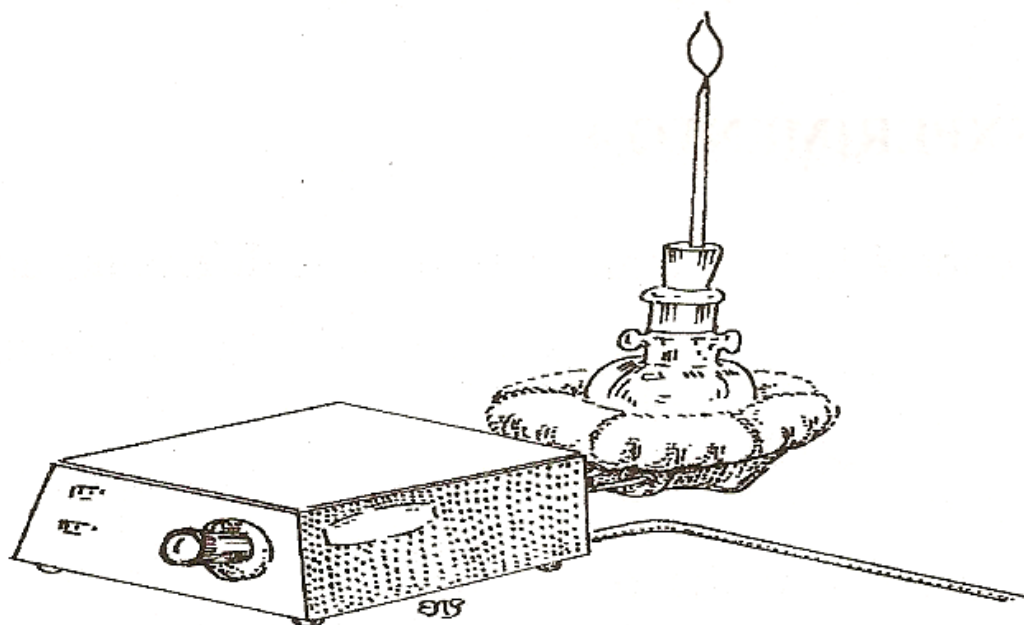


Figura 4.1

5.5 Observar la formación de una flama color verde brillante que indica la presencia de un éster bórico.

CUESTIONARIO:

¿Logró identificar la presencia del éster? _____

Escribir la fórmula general de los ésteres _____

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA V

ISOMERÍA: TIPOS Y PROPIEDADES

OBJETIVO GENERAL

Conocer los diferentes tipos de isomería y comprobar sus propiedades químicas.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Isómeros son los compuestos que tienen el mismo peso molecular, pero diferentes propiedades físicas y químicas.

Existen diferentes tipos de isomerías.

Tipos de Isomerías		Ejemplos:
I. PLANA (Los isómeros se diferencian en su fórmula estructural plana.)	1) De Cadena: los compuestos son diferentes por la forma como se encuentran unidos los átomos de carbono.	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ Pentano $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$ Isopentano
	2) De Posición o de lugar: los compuestos tienen el mismo esqueleto pero difieren de un doble, triple enlace o sustituyente.	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 1-Penteno $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 2-Penteno
	3) De Función: los compuestos tienen un grupo funcional distinto.	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ Alcohol butílico $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ Éter terbutílico
II. ESPACIAL O ESTEREOISOMERÍA (Sustancias que en un mismo plano tienen dos o más variedades, sus moléculas están determinadas por la forma geometría.)	1) Geométrica o Cis-Trans: Los isómeros geométricos que presentan sustituyentes del mismo lado de la molécula, se denominan CIS y aquellos que los tienen en orientación opuesta se denominan TRANS .	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \backslash \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{HOOC} \quad \text{COOH} \end{array}$ Ácido maléico $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{COOH} \\ \backslash \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{HOOC} \quad \text{H} \end{array}$ Ácido fumárico
	2) Óptica: En todos estos compuestos se observa una característica común y es la presencia de carbonos asimétricos que son aquellos cuyas cuatro valencias están unidas a átomos o grupos de átomos diferentes. Existen compuestos químicos con la misma fórmula molecular y estructural plana, pero presentan la propiedad desviar el plano de vibración de la luz polarizada. Se dice que estos compuestos son ópticamente activos.	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ \backslash \\ \text{CH}_3 \end{array}$ Ácido (L)-Láctico $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \backslash \\ \text{CH}_3 \end{array}$ Ácido (D)-Láctico

MATERIAL	REACTIVOS	FÓRMULA
1 Caja de palillos	Ácido Fumárico	$C_4H_4O_4$
6 Esferas de unicel (No. 2) negras	Ácido maléico	$C_4H_4O_4$
6 Esferas de unicel (No. 3) rojas	Agua destilada	H_2O
12 Esferas de unicel (No. 0)	Alcohol butílico	$C_4H_{10}O$
Estructuras de hierro	Éter Etílico	$C_4H_{10}O$
1 Gradilla	Permanganato de potasio	$KMnO_4$
Papel pH Hydrión	S.R. de Permanganato de potasio al 0.1%	$KMnO_4$
1 Pinzas para tubo de ensaye		
Popotes		
7 Tubos de ensaye		

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico: Construir moléculas del tipo de isómeros tanto acíclicos como cíclicos, basado en un modelo elaborado.

Secuencia:

1.1 Formar las cadenas hidrocarbonadas de n-pentano, 2-penteno y ciclopentano utilizando las estructuras metálicas apropiadas según sea el ángulo de hibridación correspondiente.

	Esquema	Tipo de hibridación	Número de carbonos	Número de Hidrógenos
n-Pentano				
2-Penteno				
Ciclopentano				

CUESTIONARIO:

¿Cuáles de las tres moléculas construidas son isómeros? _____

¿Porque son isómeros? _____

EXPERIMENTO 2

Objetivo Específico: Construir y observar los isómeros ópticos del ácido láctico.

Secuencia:

2.1 En base a los modelos mostrados de los isómeros ópticos del ácido láctico, realizar cada uno de ellos por medio de esferas y palillos.

CUESTIONARIO:

De las moléculas construidas, ¿Cuántos carbonos asimétricos observa? _____

EXPERIMENTO 3

Objetivo Específico: Experimentar que los isómeros funcionales tienen diferentes propiedades químicas.

Secuencia:

3.1 Verter 5 gotas de Alcohol butílico en un tubo de ensaye.

3.2 Agregar unos cristallitos de Permanganato de potasio. Observar.

3.3 Verter 5 gotas de éter etílico en un tubo de ensaye.

3.4 Agregar unos cristallitos de Permanganato de potasio. Observar.

NOTA: Manejar con precaución el éter.

CUESTIONARIO:

Escribir las fórmulas condensadas y semidesarrolladas del éter etílico y Alcohol butílico.

¿Se demuestra que son diferentes las propiedades químicas de los isómeros? _____

¿Cuál de las dos sustancias muestran un color más intenso? _____

¿Porque son isómeros funcionales? _____

EXPERIMENTO 4

Objetivo Específico: Comprobar que los isómeros geométricos tienen solubilidad, pH y velocidad de reacción diferentes.

Secuencia:

- 4.1 Verter en un tubo de ensaye 0.1 g de ácido fumárico
- 4.2 Colocar en otro tubo 0.1 g de ácido maléico.
- 4.3 Adicionar a ambos tubos 10 gotas de agua destilada.
- 4.4 Agitar y comparar la solubilidad de ambos tubos.
- 4.5 Medir el pH en los dos tubos, introduciendo una tira de papel pH hidrion húmedo.
- 4.6 Después agregar a cada tubo 1 gota de permanganato de potasio al 0.1 %.
- 4.7 Observar y anotar.

CUESTIONARIO:

¿Fue soluble el ácido fumárico en agua? _____ ¿Qué valor de pH dio? _____

¿Es soluble en agua el ácido maleico? _____ ¿Qué valor de pH dio? _____

¿La velocidad de reacción en ambos ácidos con el permanganato de potasio es igual?

¿Por qué son isómeros? _____

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA VI

OBTENCIÓN Y PROPIEDADES DE UN HIDROCARBURO SATURADO (METANO)

OBJETIVO GENERAL

Preparar por pirólisis del acetato de sodio el metano, e identificar algunas de sus propiedades.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Los compuestos orgánicos, cuya molécula está formada a base de carbono e hidrógeno, con fórmula general. C_nH_{2n+2} son hidrocarburos saturados o alcanos, también conocidos con el nombre general de “parafinas”, debido a que son poco reactivos, sin embargo, se comprueba su presencia con los ensayos típicos del laboratorio indicados para el gas metano, que es el más simple de la serie homóloga.

Los cicloalcanos también corresponden a estos compuestos, siendo isómeros de las olefinas (alquenos) cuya fórmula general es C_nH_{2n}

MATERIAL	REACTIVOS	FÓRMULA
1 Gradilla	Acetato de sodio anhidro	$NaC_2H_3O_2$
1 Mechero de Bunsen	Agua de cloro reciente	
1 Pinza para bureta	Cal sodada	
1 Soporte universal	Gasolina blanca	
1 Tapón de hule monohoradado	Hexano	C_6H_{14}
1 Tubo de ensaye grande	Reactivo de Bayer	
1 Tubo de desprendimiento de vidrio con manguera de latex y boquilla de vidrio		
4 Tubos de ensaye		

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico: Producir el metano gaseoso y observar algunas de sus propiedades.

Secuencia:

- 1.1 Colocar en un tubo de ensaye, 1 ml de reactivo de Bayer.
- 1.2 Verter en un tubo de ensaye, 1 ml de agua de cloro.
- 1.3 Mezclar en un mortero 1 g de acetato de sodio anhidro con 1 g de cal sodada.
- 1.4 Colocar la mezcla en un tubo de ensaye grande, adaptándole un tapón con un tubo de desprendimiento de vidrio, con manguera látex y boquilla de vidrio en el extremo (ver figura 6.1).

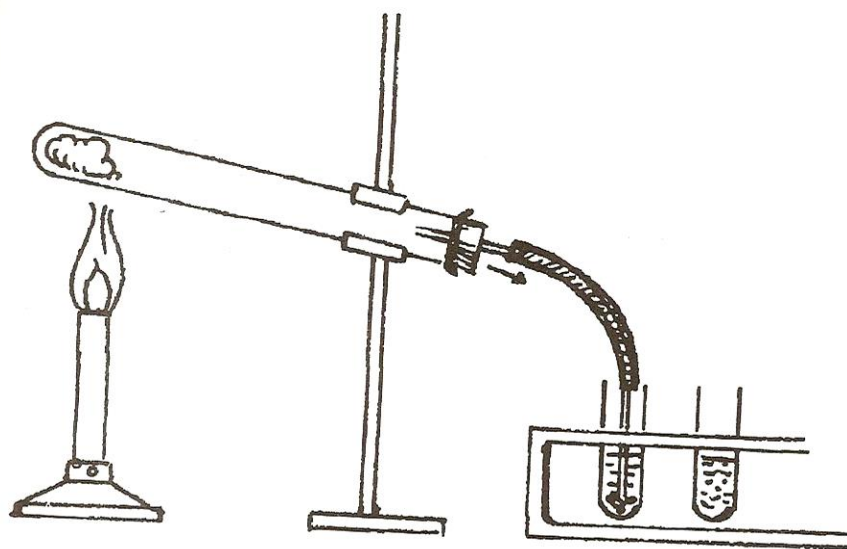
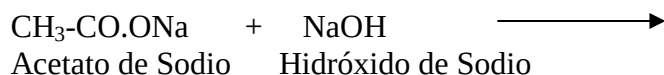


Figura 6.1

- 1.5 Calentar las paredes del tubo de ensaye grande de manera uniforme e intensa, hasta comprobar el desprendimiento del gas metano.
- 1.6 Introducir instantáneamente el tubo de desprendimiento al tubo de ensaye, que contiene el agua de cloro y dejar burbujear hasta observar un cambio.
- 1.7 Pasar inmediatamente el tubo de desprendimiento al tubo de ensaye, que contiene la solución del reactivo de Bayer y observar el cambio de color.
- 1.8 Con cuidado acercar un cerillo encendido a la boca del tubo de desprendimiento y observar lo ocurrido.

CUESTIONARIO:

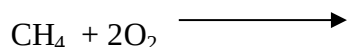
Completar la siguiente reacción de obtención del metano:



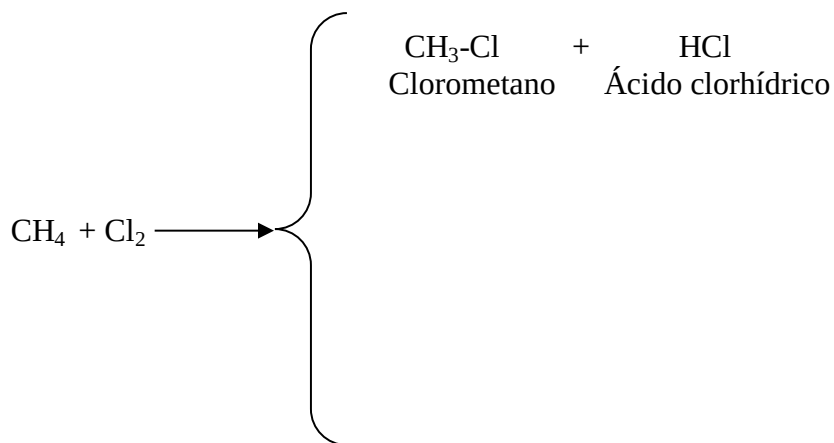
Indicar ¿Qué sucede cuando el tubo de desprendimiento es sumergido al agua de cloro?_____

¿Qué sucede cuando el tubo de desprendimiento es sumergido a la solución de reactivo de Bayer?_____

Completar la reacción de combustión:

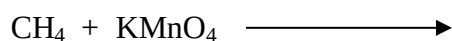


Escribir los productos di-, tri- tetra- halogenados que se obtienen a partir del metano con el cloro y sus respectivos nombres.



Consultar en la bibliografía el rendimiento de las reacciones anteriores.

Completar la reacción de oxidación del metano con el reactivo de Bayer:



EXPERIMENTO 2

Objetivo Específico: Observar la poca afinidad que presentan los alcanos al reaccionar.

Secuencia:

2.1 Colocar en un tubo de ensaye, 5 gotas de hexano y agregarle 5 gotas de reactivo de Bayer.

2.2 Colocar en un tubo de ensaye, 5 gotas de gasolina y agregarle 5 gotas de reactivo de Bayer.

CUESTIONARIO

¿Reaccionó el hexano con el reactivo de Bayer?_____

¿Reaccionó la gasolina con el reactivo de Bayer?_____

¿En cuál de los dos tubos observó una mayor decoloración? _____

Sello de Laboratorio

PRÁCTICA VII

OBTENCIÓN DE ETENO Y ETINO (ETILENO Y ACETILENO)

OBJETIVO GENERAL

Preparar Eteno y Etino, así como estudiar algunas de sus propiedades.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Los hidrocarburos no saturados son compuestos orgánicos capaces de adicionar diferentes sustancias químicas como el hidrógeno, el agua, halógenos, etc. Los alquenos, de fórmula general C_nH_{2n} y los alquinos, de fórmula general C_nH_{2n-2} , pertenecen a este tipo de compuestos.

En la industria los alquenos se obtienen por el proceso de Cracking (rompimiento de hidrocarburos pesados a altas temperaturas), del gas natural y de los hidrocarburos del petróleo. El eteno o etileno es un compuesto importante que interviene en muchos procesos industriales modernos, como su polimerización para formar el polietileno y se oxida para dar el óxido de etileno, el cual a su vez se hidroliza para formar el etilenglicol que se utiliza como anticongelante, refrigerante, en la obtención de fibras artificiales, etc.

El propileno y los butilenos son también productos de gran importancia industrial, basta mencionar que del propileno se obtiene el alcohol isopropílico que a su vez se transforma en acetona, y que los butilenos sirven para obtener el butadieno que se utiliza en la producción de hules artificiales.

En el caso de los alquinos el Etino o Acetileno que se obtiene en la industria a partir del carburo de calcio o a partir del metano, es uno de los compuestos más usados para soldar, cortar y limpiar el hierro y el acero.

MATERIAL	REACTIVOS	FÓRMULA
1 Anillo de hierro	Ácido Sulfúrico concentrado	H_2SO_4
1 Embudo de separación	Agua de Cloro reciente	Cl_2 / H_2O
1 Gradilla	Etanol absoluto	C_2H_5OH
1 Manta de calentamiento	Carburo de Calcio	CaC_2
1 Matraz balón de 2 vías de 50 ml	Reactivo de Bayer	$KMnO_4$
1 Matraz balón de 1 vía de 50 ml	S.R. Hidroalcohólica al 5%	C_2H_5OH/H_2O
2 Pinzas simples de bureta		
1 Rejilla con asbesto		
1 Regulador		
2 Soportes Universales		

2 Tapones de hule monohoradados		
2 Tubos de desprendimiento de vidrio con manguera de latex y boquilla de vidrio		
4 Tubos de ensaye		
Trocitos de piedra pómez		

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico. Obtener el eteno o etileno.

Secuencia:

- 1.1 Colocar en un tubo de ensaye, 10 gotas de reactivo de Bayer.
- 1.2 Verter en un tubo de ensaye, 10 gotas de agua de cloro.
- 1.3 Agregar al matraz balón unos trocitos de piedra pómez, para evitar la formación de espuma.
- 1.4 **Agregar, con precaución**, en un matraz balón de una vía 10 gotas de ácido sulfúrico.
- 1.5 **Añadir, con precaución** 10 gotas de etanol.
- 1.6 Tapar el matraz con un tapón monohoradado, colocando un tubo de desprendimiento, como lo muestra la figura 7.1.

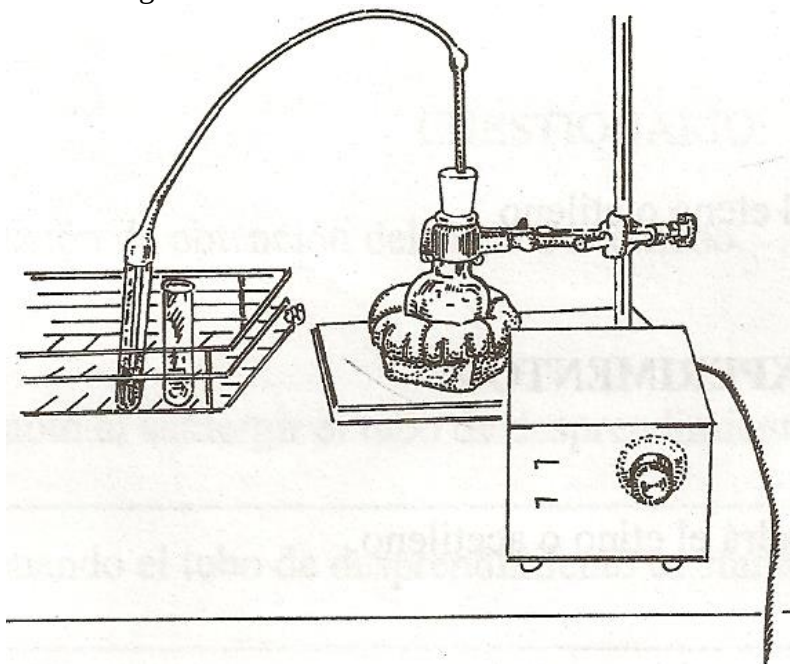


Figura 7.1

- 1.7 Colocar el matraz sobre una manta de calentamiento y calentar la mezcla hasta ebullición (ajustar la escala del regulador entre 4 y 5).
- 1.8 Introducir el tubo de desprendimiento en el tubo de ensaye que contiene el agua de cloro, hasta observar un cambio de color.

- 1.9 Colocar enseguida el tubo de desprendimiento en el tubo de ensaye que contiene el reactivo de Bayer y observar el cambio de color.
- 1.10 **Acercar con precaución**, un cerillo encendido a la boca del tubo de desprendimiento y observar qué sucede.

CUESTIONARIO:

Escribir la reacción de obtención del eteno o etileno.

¿Qué sucede cuando el tubo de desprendimiento es sumergido en el agua de cloro?

Escribir la reacción de adición efectuada entre el eteno y el cloro.

¿Qué cambio notó al sumergir el tubo de desprendimiento en el reactivo de Bayer?

Completar la reacción de oxidación del eteno con el reactivo de Bayer:



¿Qué sucede al acercar el cerillo al tubo de desprendimiento?

Escribir la reacción de combustión del eteno o etileno.

EXPERIMENTO 2

Objetivo Específico. Obtener el etino o acetileno.

Secuencia:

- 2.1 Colocar en un tubo de ensaye, 10 gotas de reactivo de Bayer.
- 2.2 Verter en un tubo de ensaye, 10 gotas de agua de cloro.

- 2.3 Colocar en un matraz balón de 2 vías de 50 ml. limpio y bien seco, aproximadamente 1 g de carburo de calcio en trozos.
- 2.4 Conectar a una de las vías del matraz un tubo de desprendimiento y en la otra colocar un embudo de separación que contenga la S.R. hidroalcohólica al 5% como muestra la figura 7.2.

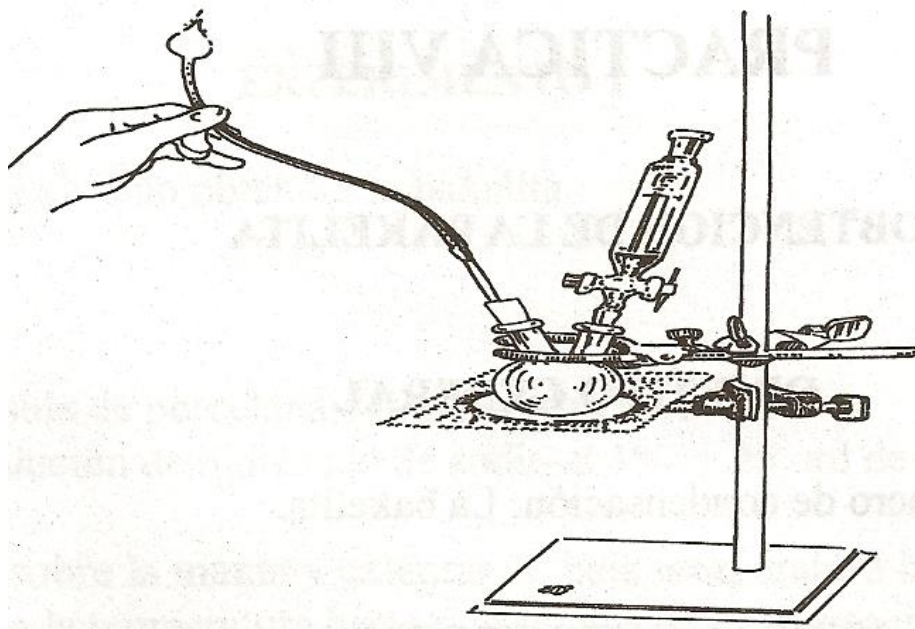


Figura 7.2

- 2.5 Agregar en el matraz de dos vías gota a gota, la solución contenida en el embudo de separación, sobre el carburo de calcio que esta contenido en el matraz. Cerrar inmediatamente la llave del embudo de separación.
- 2.6 Colocar el tubo de desprendimiento en el tubo de ensaye que contiene agua de cloro, hasta notar algún cambio.
- 2.7 Introducir enseguida el tubo de desprendimiento al tubo de ensaye que contiene el reactivo de Bayer hasta notar cambio de color.
- 2.8 **Acercar, con precaución,** un cerillo encendido a la boca del tubo de desprendimiento. Y observar lo sucedido.

CUESTIONARIO:

Escribir la reacción de obtención del etino o acetileno.

¿Qué cambió notó al sumergir el tubo de desprendimiento en el agua de cloro?

Escribir la reacción del etino con el cloro.

¿Qué cambio notó al sumergir el tubo de desprendimiento en el reactivo de Bayer?

Completar la reacción de oxidación del etino con el reactivo de Bayer:



¿Qué ocurrió al acercar el cerillo al tubo de desprendimiento?

Escribir la reacción de combustión del etino o acetileno.

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA VIII

OBTENCIÓN DE LA BAKELITA

OBJETIVO GENERAL

Preparar y estudiar un polímero de condensación: La bakelita.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Los polímeros de condensación se forman a partir de compuestos con grupos funcionales activos, por reacciones químicas acompañadas de la eliminación de una molécula pequeña.

Existen en la naturaleza muchos polímeros de condensación de estructura y propiedades muy diferentes, tales como la celulosa y la pectina.

La industria química ha desarrollado un gran número de polímeros de condensación con propiedades y usos muy variados; el nylon y el poliéster son bien conocidos por sus aplicaciones en la elaboración de fibras textiles artificiales; la bakelita es un polímero muy duro que se puede usar para fabricar objetos con características particulares; los poliuretanos tienen usos variados, tales como en la fabricación de fibras, espumas o en asociación con poliésteres, para formar materiales porosos que se usan en la fabricación del calzado. A partir de la celulosa se hacen productos tan diferentes como el papel celofán y la fibra de rayón.

Esto da una idea de la importancia actual que han tomado los polímeros en nuestra vida diaria y, por consecuencia, de la importancia que tiene en la economía de un país.

MATERIAL	REACTIVOS	FÓRMULA
1 Cápsula de porcelana	Bisulfito de sodio	NaHSO_3
1 Espátula	Formaldehído	CH_2O
1 Gradilla	S.R Hidróxido de sodio al 1%	NaOH
1 Manta de calentamiento	S.R Ácido clorhídrico al 10%	HCl
1 Mechero Bunsen	S.R Hidróxido de sodio al 10%	NaOH
1 Pinza para tubo de ensaye	Resorcinol	$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$
1 Pipeta		
1 Regulador		
3 Tubos de ensaye		
Papel pH Hydriòn		

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico. Obtener la bakelita.

Secuencia:

- 1.1 Colocar en una cápsula de porcelana 1.0 g de resorcinol.
- 1.2 Añadir 3 gotas de S.R de hidróxido de sodio al 1%, 1.25 ml de formaldehído y 0.2 g de bisulfito de sodio.
- 1.3 Colocar la cápsula sobre la manta (ver figura 8.1) y calentar a baja temperatura la mezcla, hasta que se disuelva; se aumenta la temperatura hasta que se observe la formación de un sólido. Se trata del polímero conocido como bakelita.

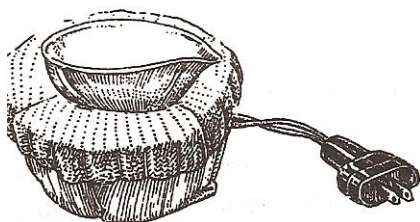


Figura 8.1

- 1.4 Retirar inmediatamente la bakelita obtenida de la cápsula.
Describir las propiedades físicas de la bakelita que obtuvo.

Estado físico: _____

Color: _____

Brillo: _____

Dureza: _____

Maleabilidad: _____

- 1.5 Romper con una espátula el polímero obtenido y colocar un trozo en un tubo de ensaye pequeño, sosteniéndolo con unas pinzas.
- 1.6 Calentar con el mechero y colocar un papel pH hidrion universal húmedo en la boca del tubo de ensaye. Anotar sus observaciones.

¿Qué pH tomó la tira de papel? _____

¿Qué carácter tiene la bakelita obtenida? _____

1.7 Tomar un pequeño trozo del polímero con unas pinzas y colocarlo directamente a la flama del mechero. Anotar sus observaciones.

¿Se fundió la bakelita? _____

¿Es resistente al calor? _____

1.8 Colocar en dos tubos de ensaye una pequeña cantidad de bakelita. En uno añadir 10 gotas de S.R. de hidróxido de sodio al 10% y en el otro 10 gotas de S.R. de ácido clorhídrico al 10%, respectivamente, y calentarlos. Anotar sus observaciones.

¿Qué le ocurrió a la bakelita en presencia del ácido? _____

¿Qué le ocurrió a la bakelita en presencia de la base? _____

¿En qué medio es menos resistente la bakelita? _____

Escribir la fórmula de la bakelita obtenida (consultar la bibliografía), así como algunas otras propiedades y usos.

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA IX

HIDROCARBUROS AROMATICOS

Comprobar algunas propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos aromáticos.

FUNDAMENTO TEORICO

Los compuestos aromáticos son hidrocarburos no saturados de cadena cerrada que por comprender muchas sustancias de olor agradable (como el aceite de girasol, vainilla, almendras amargas y benjui), reciben el nombre de aromáticos.

Son compuestos que se derivan del benceno, ya sea por sustitución de los átomos de hidrógeno por otros radicales o por la unión de dos o más anillos bencénicos.

El benceno se encuentra en ciertos petróleos y en los productos de destilación de la hulla; no obstante de tener tres dobles enlaces en su molécula, no posee la reactividad de los alquenos, pero los productos de las reacciones no resultan de la adición, sino de la sustitución de los átomos de hidrógeno por otros átomos o radicales.

MATERIAL	REACTIVOS	FÓRMULA
1 Anillo de fierro	Acido benzoico	$C_7H_6O_2$
1 Cápsula de porcelana	Ácido clorhídrico concentrado	HCl
1 Espátula	Ácido sulfúrico concentrado	H_2SO_4
1 Gradilla	Benceno	C_6H_6
1 Mechero Bunsen	Cloruro de hierro (III) al 10%	$FeCl_3$
1 Rejilla de asbesto	Etanol	C_2H_6O
1 Soporte universal	Fenol	C_6H_6O
1 Vaso de precipitados de 150 ml	Gasolina	
17 Tubos de ensaye	Hidróxido de sodio al 10%	NaOH
	Hidróxido de sodio al 25%	NaOH
	Naftaleno	$C_{12}H_8$
	Papel pH universal	
	Permanganato de potasio al 1%	$KMnO_4$
	Tolueno	C_7H_8

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico. El alumno comprobará la combustión del Benceno como una de sus propiedades.

Secuencia:

- 1.1 Verter en una cápsula de porcelana, 3 gotas de benceno.
- 1.2 Acercar con cuidado un cerillo encendido.
- 1.3 Observar cuidadosamente lo que ocurre.

La reacción efectuada fue la siguiente:



CUESTIONARIO:

¿Se efectuó la reacción? _____

¿Qué se demuestra con este experimento? _____

¿Qué tipo de propiedad es la combustión del Benceno? _____

EXPERIMENTO 2

Objetivo Específico. El alumno comprobará la solubilidad del benceno y de algunos de sus derivados.

Secuencia:

- 2.1 Colocar en 3 tubos de ensaye lo siguiente: 10 gotas de agua, 10 gotas de etanol y 10 gotas de gasolina, respectivamente.
- 2.2 Agregar a cada tubo 10 gotas de benceno. Agitar los tubos sin taparlos con el dedo.
- 2.3 Observar cuidadosamente lo que ocurre y anotar en la tabla 10.1
- 2.4 Repetir la misma secuencia de pruebas, pero ahora con el tolueno en lugar del benceno y anotar las observaciones en la tabla 10.1
- 2.5 Colocar en 5 tubos de ensaye 10 gotas de agua, 10 gotas de etanol, 10 gotas de gasolina, 10 gotas de benceno y 10 gotas de tolueno, respectivamente.
- 2.6 Agregar a cada tubo 0.1 g de cristales de naftaleno. Agitar los tubos sin tapar con el dedo y anotar las observaciones en la tabla 10.1

SOLUTO	SOLVENTES				
	AGUA	ETANOL	GASOLINA	BENCENO	TOLUENO
BENCENO				-----	
TOLUENO					-----
NAFTALENO					

Tabla 10.1

S= Soluble P.S = Poco soluble I.S = Insoluble

EXPERIMENTO 3

Objetivo Específico. El alumno observará con un agente oxidante la reactividad del benceno.

Secuencia:

- 3.1 Verter en un tubo de ensaye pequeño, 0.5 ml de benceno.
- 3.2 Agregar 2 gotas de una solución de permanganato de potasio al 1%.
- 3.3 Agitar el tubo sin taparlo. Observar y anotar.

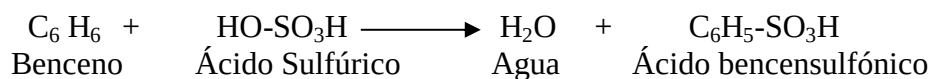
CUESTIONARIO:

¿Se realiza la reacción? _____

Escriba lo que observó:

- 3.4 Verter en un tubo de ensaye pequeño, 5 gotas de benceno.
- 3.5 Agregar 1 gota de ácido sulfúrico concentrado.
- 3.6 Agitar el tubo sin taparlo.
- 3.7 Calentar brevemente en baño maría y dejarlo reposar.
- 3.8 Observar cuidadosamente y anotar

La reacción efectuada fue:



EXPERIMENTO 4

Objetivo Específico. El alumno comprobará algunas propiedades de un derivado del benceno llamado fenol.

Secuencia:

- 4.1 Introducir con una espátula, 0.05 g de fenol en un tubo de ensaye.
- 4.2 Agregar 1 ml de agua y agitar.
- 4.3 Observar y anotar.
- 4.4 Introducir un papel indicador universal húmedo en el tubo de ensaye y comparar en la escala de pH.

CUESTIONARIO:

¿Hay diferencia de solubilidad entre el fenol y el benceno con el agua? _____

¿Cuál es? _____

¿Cambia de color el papel indicador? _____

¿Hay cambio en el pH? _____

¿El pH es ácido o básico? _____

- 4.5 Agregar a la solución acuosa de fenol, 2 gotas de una solución al 10% de cloruro de hierro (III). Introducir el papel indicador y comparar en la escala de pH.

CUESTIONARIO:

Al agregar el Cloruro de Hierro III se nota algún cambio _____

¿Cambia de color el papel indicador? _____

¿Hay cambio en el pH? _____

¿El pH es ácido o básico? _____

- 4.6 Colocar en un tubo de ensaye, 0.05 g de cristales de fenol y agregar unas gotas de solución concentrada de Hidróxido de Sodio, hasta cubrirlo. Introducir el papel indicador húmedo y comparar en la escala de pH.

CUESTIONARIO:

¿Qué compuesto se forma al reaccionar el Fenol con el Hidróxido de Sodio? _____

¿Cambia de color el papel indicador? _____

¿Hay cambio en el pH? _____

¿El pH es ácido o básico? _____

EXPERIMENTO 5

Objetivo Específico. Que el alumno compruebe el efecto de la temperatura en los procesos de solubilidad, y algunas reacciones químicas del ácido benzoico.

Secuencia:

5.1 Colocar una pequeña cantidad de ácido benzoico (aproximadamente 0.05 g) en un tubo de ensaye.

5.2 Agregar 30 gotas de agua y agitar.

CUESTIONARIO:

¿Es soluble? _____

5.3 Calentar con cuidado la mezcla hasta que comience a hervir.

CUESTIONARIO:

¿Se disuelve el ácido benzoico? _____

5.4 Enfriar la solución a temperatura ambiente.

CUESTIONARIO:

¿Qué se observa?

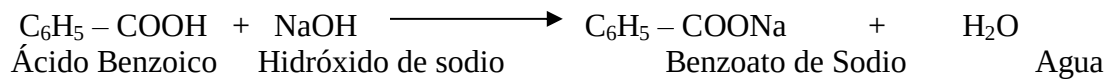
Si no ocurre ningún cambio apreciable, raspe la pared interna del tubo con una varilla de vidrio.

5.5 Agregar a la mezcla, gota a gota, hidróxido de sodio al 10%, agitando el tubo hasta que se disuelvan los cristales.

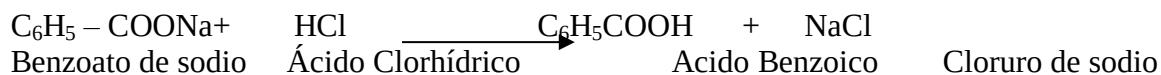
CUESTIONARIO:

¿Cuál fue el efecto del hidróxido de sodio sobre el ácido benzoico?

La reacción efectuada fue:



5.6 Añadir a la solución, gota a gota, ácido clorhídrico concentrado hasta ver la aparición de cristales.



CUESTIONARIO:

Al agregarle el ácido clorhídrico a la solución de Benzoato de sodio ¿qué se observa?

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA X

OBTENCIÓN DE UN COLORANTE DE TELA (ROJO PARA)

OBJETIVO GENERAL

El alumno obtendrá un colorante por síntesis de compuestos orgánicos, y lo aplicará en fibras de origen animal y vegetal.

FUNDAMENTO TEÓRICO

La obtención de colorantes se realiza a partir de compuestos orgánicos e inorgánicos y su aplicación en la industria es fundamental, ya que abarca desde la fabricación de pinturas hasta la aplicación en Medicina y la alimentación.

Los colorantes se clasifican como tintes y pigmentos. Los tintes son sustancias que se dispersan molecularmente, comúnmente en solución acuosa, y se transfieren a un material. Los pigmentos, por su parte, tienen un tamaño mayor y por correspondiente baja movilidad se mantienen en su lugar y usualmente dispersan y absorben luz.

Un tipo de colorante insolubles en agua son los colorantes de tipo naftol AS (por sus siglas en alemán Arilid Säure, ácido arílico). Estos colorantes son utilizados en el procedimiento para “estampar” telas de algodón. Son pigmentos azóicos insolubles en agua, formados sobre la fibra por reacción de un componente diazótico con otro de copulación.

La aplicación en la industria textil de los colorantes se define por los grupos reactivos presentes en las fibras; materiales como la lana, la seda, piel, plumas y otros de origen animal, contienen grupos aminos y carboxilos libres, mientras que la celulosa en cualquiera de sus agrupaciones vegetales como el algodón, yute, lino y otros, tienen como grupos reactivos radicales alcohólicos (OH); por tal razón, los colorantes que tiñen la lana y sus similares no fijan el color en compuestos polisacáridos de la celulosa de manera permanente; para la coloración de compuestos sintéticos se utilizan varios métodos como la “Copulación” de las sales de DIAZONIO, nitración de fenoles o naftoles, la condensación del anhídrido ftálico con fenoles, etc.

MATERIAL	REACTIVOS	FÓRMULA
2 Matraces Erlenmeyer de 10 ml	Ácido Sulfúrico 3M	H ₂ SO ₄
Tela blanca	Hielo	
	α-Naftol	C ₁₀ H ₈ O
	4- Nitroanilina	C ₆ H ₈ N ₂ O ₂
	Nitrito de sodio	NaNO ₂

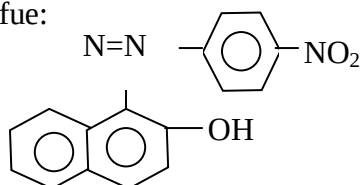
EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico. Obtener un colorante orgánico.

Secuencia:

- 1.1 Colocar en un matraz Erlenmeyer de 10 ml, 0.1 g de 4-nitroanilina y adicionar 0.5 ml. de ácido sulfúrico 3M. Colocar en baño de hielo, evitando que la temperatura rebase los 10°C.
- 1.2 A esta suspensión adicionar lentamente, agitando y sobre baño de hielo, una solución de nitrito de sodio, preparada con 0.5 g de nitrito disuelto en 0.5 ml. de agua fría; siempre evitando que la temperatura sobrepase 10°C.
- 1.3 Por otra parte, en otro matraz Erlenmeyer de 10 ml, preparar una solución de 0.5 g de 2-naftol en 0.5 ml. de solución de hidróxido de sodio al 10%.
- 1.4 Introducir un trozo de tela blanca al matraz e impregnarla con la solución de 2-naftol.
- 1.5 Posteriormente adicionar la mezcla de 4-nitroanilina, formada en el paso anterior
- 1.6 Después de 15 minutos retirar el trozo de tela y lavarlo con agua para eliminar el residuo del colorante.

El compuesto formado fue:



Rojo para

CUESTIONARIO:

¿Qué cantidad de colorante se obtuvo? _____

¿Qué características presenta? _____

Sello del Laboratorio

NOMBRE		FORMULA	PREPARACIÓN
S.R. ACETATO DE PLOMO	1%	$C_4H_6O_4$	PESAR 1 g DE ACETATO DE PLOMO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA.
S.R. ÁCIDO ACÉTICO	0.1M	$C_2H_4O_2$	PESAR 0.64 G DE ÁCIDO ACÉTICO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA.
S.R. ÁCIDO CÍTRICO	0.1M	$C_6H_8O_7$	PESAR 1.92 G DE ÁCIDO CÍTRICO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA.
S.R. ÁCIDO CLORHÍDRICO	10%	HCl	MEDIR 10 ml DE ÁCIDO CLORHÍDRICO Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA
S.R. ÁCIDO FÓRMICO	0.1M	$C_4H_4O_4$	PESAR 1.16 g DE ÁCIDO FÓRMICO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA.
S.R. ÁCIDO OXÁLICO	0.1M	$C_4H_4O_4$	PESAR 1.16 g DE ÁCIDO OXÁLICO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA.
S.R. ÁCIDO SULFÚRICO	3M	H_2SO_4	MEDIR 15 ml DE H_2SO_4 Y VERTER CON MUCHA PRECAUCIÓN SOBRE UN POCO DE AGUA DESTILADA EN UN MATRAZ AFORADO, AFORAR A 100 ml
S.R. AGUA DE CLORO		Cl_2/H_2O	EN UN MATRAZ DE 250 ml, MEZCLAR 2 g DE CLORATO DE POTASIO CON 10 GOTAS DE ÁCIDO CLORHÍDRICO CONCENTRADO, RECIBIR EL GAS PRODUCIDO EN OTRO MATRAZ CON 50 ml DE AGUA.
S.R. AZÚCAR	1%	$C_{12}H_{22}O_{11}$	PESAR 1 g DE AZUCAR, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA.
S.R. CLORURO DE HIERRO III	0.1M	$FeCl_3$	PESAR 1.62 g DE CLORURO DE HIERRO III, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA.
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. CLORURO DE HIERRO III	10%	$FeCl_3$	PESAR 10 g DE CLORURO DE HIERRO III, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA.
S.R. CLORURO DE SODIO	1%	NaCl	PESAR 1 g DE CLORURO DE SODIO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA.
S.R. HIDRÓXIDO DE BARIO	5%	$Ba(OH)_2$	PESAR 5 g DE HIDRÓXIDO DE BARIO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA.
S.R. HIDRÓXIDO DE SODIO	1%	NaOH	PESAR 1 g DE HIDRÓXIDO DE SODIO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA.
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 SODIO	25%	NaOH	PESAR 25 g DE HIDRÓXIDO DE SODIO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA.
S.R. NITRATO DE PLATA	1%	$AgNO_3$	PESAR 1 g DE NITRATO DE PLATA, DISOLVER EN Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA.
S.R. NITROPRUSIATO DE SODIO 10%		$Na_2Fe(SCN)_5NO$	PESAR 10 g DE NITROPRUSIATO DE SODIO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA.
S.R. PERMANGANATO DE POTASIO 0.1%		$KMnO_4$	PESAR 0.1 g DE PERMANGANATO DE POTASIO, 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 BAYER		$KMnO_4/NaCO_3$	PESAR 1 g DE CARBONATO DE SODIO Y 0.2 G DE PERMANGANATO DE POTASIO DISOLVER Y AFORAR A 100 ml EN AGUA DESTILADA.
REACTIVO DE FEHELING A		$CUSO_4 \cdot 5H_2O$	PESAR 34.64 g DE SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO, DISOLVER Y AFORAR A 100 ml EN AGUA DESTILADA.
REACTIVO DE FEHELING B		NaOH/ $KCOO(CHOH)_2COONa_2$	PESAR 60 g DE HIDRÓXIDO DE SODIO Y 173 g DE TARTRATO DOBLE DE SODIO Y POTASIO, DISOLVER LAS DOS SALES CON AGUA DESTILADA Y AFORAR A 500 ml
SOL. HIDROALCOHOLICA AL 5%		CH_3-CH_2-OH / H_2O	MEDIR 5 ml DE ALCOHOL ETÍLICO Y AFORAR A 100 ml CON AGUA DESTILADA
S.R. SULFATO DE HIERRO II	10%	$FeSO_4$	PESAR 10 g DE SULFATO DE HIERRO II, DISOLVER EN AGUA DESTILADA Y AFORAR A 100 ml
S.R. SULFOCIANURO DE POTASIO 0.1%		KSCN	PESAR 0.1 g DE SULFOCIANURO DE POTASIO, DISOLVER CON AGUA DESTILADA Y AFORAR A 100 ml

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.