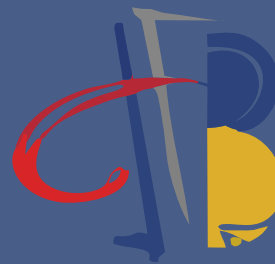




UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

MANUAL DE PRÁCTICAS QUÍMICA ORGÁNICA I

M.E. José Alejandro Díaz Gaona.
M.C. Luis Fernando Nuñez García.
Q.F.B. Maria Hermelinda Molina León.
Q.F.B. Fabiola Monreal Gallinar.
I.A. Edgardo Infante García.
I.B.Q. Maria Esther Saldaña Mandujano.
Q.F.B. Ernesto Cuitlahuac Báez.



Coordinación
General de la
División del
Bachillerato
UMSNH

Química Orgánica 1

Manual de Prácticas de Laboratorio.

Colaboradores.

Q.F.B. Iván Dávalos Chávez.

Dra. Isaura de Jesús Magaña Martínez.

Mtra. María Esther Saldaña Mandujano.

Mtra. Tsanda Sánchez Rico.

M.T.E. Moisés García Mendoza.

I.Q. José Ma. Guzmán Roque.

L.N. Sandra Ivonne Lozano Madrigal.

Dr. Alejandro Morales Guerrero.

I.Q. Claudia Cázares Zamora.

Edición

Tec. en Mantto. Jesús Alejandro González González.

Revisión Técnica

Consejo de Academia de Química.

© Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Santiago Tapia 403, Centro C.P. 58000, Morelia, Michoacán



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

DIRECTORIO

Dra. Yarabí Ávila González
RECTORA

Dr. Zoe Tamar Infante Jimenez
SECRETARIO GENERAL

D.C.E. Javier Cervantes Rodríguez
SECRETARIA ADMINISTRATIVA

Dra. Angelica Guadalupe Zamudio de la Cruz
SECRETARIA ACADÉMICA

M.C. Juan Jose Osorio Ramos
COORDINADORA GENERAL DE LA DIVISIÓN DE BACHILLERATO



Coordinación
General de la
División del
Bachillerato
UMSNH

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

CONSEJO ACADEMICO DEL BACHILLERATO NICOLAITA

Dra. Janeth Morales Cortés
REGENTE
Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo.

Mtra. Tania Patricia Bucio Flores
DIRECTORA
Escuela Preparatoria “Ing. Pascual Ortiz Rubio”

Dr. Ulices Miguel Tavera Perezyera
DIRECTOR
Escuela Preparatoria “José María Morelos y Pavón”

Mtro. Christian Israel Bocanegra Díaz
DIRECTOR
Escuela Preparatoria “Isaac Arriaga”

M.T.E. Moises García Mendoza
DIRECTOR
Escuela Preparatoria “Melchor Ocampo”

M.V. Zirahuen Eliel Montaña
DIRECTOR
Escuela Preparatoria “Lic. Eduardo Ruiz”

Q.F.B. Ivan Dávalos Chávez
DIRECTOR
Escuela Preparatoria “Gral Lázaro Cárdenas”



Coordinación
General de la
División del
Bachillerato
UMSNH

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

CONSEJO DE ACADEMIA DE QUÍMICA

M.T.E. Moisés García Mendoza
Presidente de la Academia de Química
Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo

Mtra. María del Rocío Romero Gómez
Escuela preparatoria “Ing. Pascual Ortiz Rubio”

Mtra. Blanca Estela Gómez Pamatz
Escuela Preparatoria “Jose Maria Morelos y Pavón”

Mtro. Maria Esther Saldaña
Escuela Preparatoria “Isaac Arriaga”

L.N. Sandra Ivonne Lozano Madrigal
Escuela Preparatoria “Melchor Ocampo”

Mtro. José Alejandro Díaz Gaona
Escuela Preparatoria “Eduardo Ruiz”

Mtra: Tsanda Sánchez Rico
Escuela Preparatoria “Gral Lázaro Cárdenas”



Coordinación
General de la
División del
Bachillerato
UMSNH

INDICE

PRACTICA I

“**DIFERENCIAS ENTRE COMPUESTOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS**” 1

PRACTICA II

“**HIBRIDACIONES DEL CARBONO (sp , sp^2 , sp^3)**” 6

PRÁCTICA III

“**ANÁLISIS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS (Identificación de C, H, N, S, Cl)**” 10

PRÁCTICA IV

“**IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS FUNCIONALES ORGÁNICOS**” 15

PRÁCTICA V

“**ISOMERÍA: TIPOS Y PROPIEDADES**” 19

PRÁCTICA VI

“**OBTENCIÓN Y PROPIEDADES DE UN HIDROCARBURO SATURADO (METANO)**” 23

PRÁCTICA VII

“**OBTENCIÓN Y PROPIEDADES DE HIDROCARBUROS INSATURADOS (ETENO Y ETINO)**” 27

PRÁCTICA VIII

“**OBTENCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE UN POLÍMERO (BAKELITA)**” 32

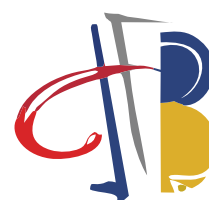
PRÁCTICA IX

“**HIDROCARBUROS AROMÁTICOS**” 36

PRÁCTICA X

“**SÍNTESIS E IDENTIFICACIÓN DE UN COLORANTE DE TELA (ROJO PARA)**” 41

REFERENCIAS 44



Coordinación
General de la
División del
Bachillerato
UMSNH

PRÁCTICA 1

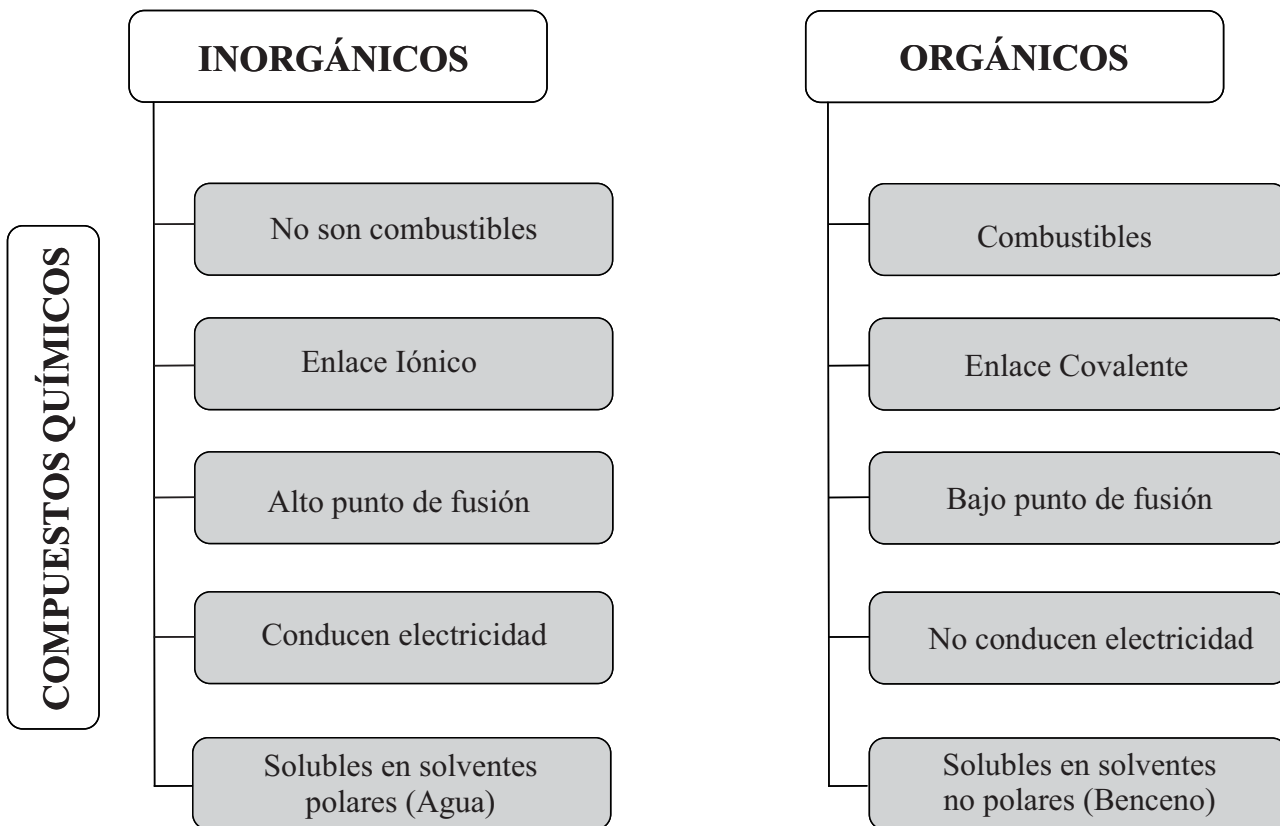
DIFERENCIAS ENTRE COMPUESTOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

Objetivo General

Identificar y diferenciar los compuestos orgánicos de los inorgánicos a partir de sus propiedades físicas y químicas.

Fundamento Teórico

La Química descriptiva es clasificada en Inorgánica y Orgánica, la primera relacionada generalmente a los compuestos minerales y la segunda relacionados a los compuestos del carbono. En general, los compuestos orgánicos e inorgánicos se diferencian entre sí tanto por su composición como por sus propiedades físicas y químicas, como se describe en el siguiente diagrama:



MATERIAL	REACTIVOS	FORMULA
Aparato de conductividad	Aceite vegetal	$C_{18}H_{34}O_2$
Cazuela de Barro	Agua destilada	H_2O
1 Gradilla	Almidón	$(C_6H_{10}O_5)_n$
1 Mechero de Bunsen	Cloruro de sodio pulverizado	$NaCl$
1 Pinzas para tubo de ensaye	Grasa vegetal	$R-(CH_2)_n-COOH$
1 Piseta	Óxido de calcio	CaO
1 Tripie	Sacarosa al 1% (Solución A)	$C_{12}H_{22}O_{12}$
1 Rejilla con asbesto	Cloruro de Sodio al 1% (solución B)	$NaCl$
4 Tubos de ensaye	Polvo de Sulfato de calcio di hidratado	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
2 Vasos de precipitados	Sulfato de cobre II penta hidratado	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$
1 Embudo de vidrio		
1 Pinzas de Crisol		

EXPERIMENTO 1

Objetivo específico:

Identificar y diferenciar un compuesto orgánico de un inorgánico por su residuo en la combustión.

Secuencia:

- 1.1 Colocar 0.5 g de yeso (sulfato de calcio di hidratado) en una cazuela de barro y llevarla a flama directa como se muestra en la figura 1.1.
- 1.2. Repetir la misma operación colocando 0.5 g de almidón en otra cazuela de barro.

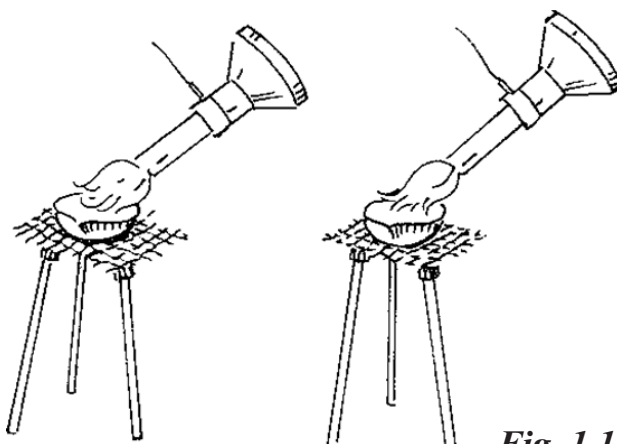


Fig. 1.1

1.3 Al finalizar el experimento completa la siguiente tabla:

COMPUESTO	¿ES COMBUSTIBLE?	¿DEJA RESIDUO CARBONOSO?	NATURALEZA DEL COMPUESTO (ORGÁNICO/INORGÁNICO)
ALMIDON			
YESO			

EXPERIMENTO 2

Objetivo específico:

Identificar y diferenciar el tipo de compuesto por su punto de fusión.

Secuencia:

- 2.1 Colocar en un tubo de ensaye 0.3 g de grasa vegetal. (No lavar tubo al final de la práctica).
- 2.2 Colocar en otro tubo de ensaye 0.3 g de cloruro de sodio (pulverizado).
- 2.3 Sostener con el auxilio de unas pinzas para tubo de ensaye, los tubos sobre la flama del Mechero Bunsen 30 segundos. (ver figura 1.2)
- 2.4 Comparar el punto de fusión de ambas sustancias.

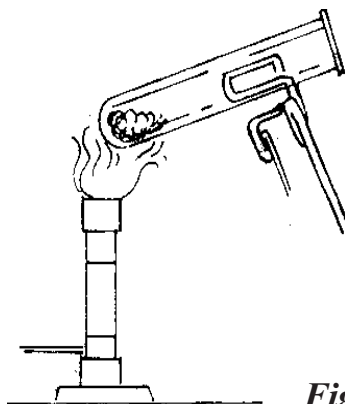


Fig. 1.2

ACTIVIDAD

2.5 Al finalizar el experimento completa la siguiente tabla:

SUSTANCIA	PUNTO DE FUSIÓN BAJO/ALTO	TIPO DE COMPUESTO
Grasa vegetal		
Cloruro de sodio		

EXPERIMENTO 3

Objetivo específico:

Identificar y diferenciar un compuesto orgánico de un inorgánico, por su solubilidad.

Secuencia:

- 3.1 Colocar en un tubo de ensaye 0.5 ml de aceite vegetal. (recuperar el residuo).
- 3.2 Colocar en otro tubo, 0.1 g de sulfato de cobre pentahidratado.
- 3.3 Agregar a cada tubo 1 ml de agua.
- 3.4 Agitar y observar 30 segundos.

Los solventes se pueden clasificar en **POLARES**, que contienen enlaces entre átomos con electronegatividades muy diferentes (como O-H) y **NO POLARES**, que contienen enlaces entre átomos con electronegatividades similares (como C-H).

- 3.5. Con base a las observaciones realizadas completa la siguiente tabla.

SUSTANCIA	¿ES SOLUBLE EN AGUA?	TIPO DE COMPUESTO (ORGÁNICO / INORGÁNICO)
Aceite vegetal		
Sulfato de cobre pentahidratado		

EXPERIMENTO 4

Objetivo específico:

Identificar y diferenciar la naturaleza de los compuestos por su conductividad eléctrica

Secuencia:

- 4.1. Introducir los electrodos del circuito eléctrico en un vaso de precipitado que contenga solución A. Observar
- 4.2. Desconectar los electrodos y lavarlos con agua destilada.
- 4.3. Introducir los electrodos del circuito eléctrico en otro vaso de precipitados que contenga solución B. Observar.
- 4.4. Completa la siguiente tabla de acuerdo a lo observado.

¡PRECAUCIÓN!

Desconectar el aparato de conductividad antes de colocar los electrodos en la mesa

	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (SI/NO)	TIPO DE COMPUESTO (ORGÁNICO / INORGÁNICO)	NOMBRE DEL COMPUESTO
SOLUCIÓN A			
SOLUCIÓN B			

Sello del Laboratorio de Química

PRÁCTICA II

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

Objetivo General

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

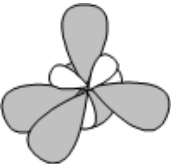
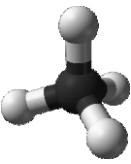

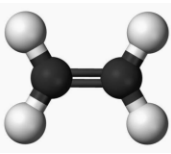


Fundamento Teórico

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

Para el átomo de carbono existen tres tipos de hibridación: sp^3 , sp^2 y sp .

En el siguiente cuadro se resumen los tipos de hibridación

HIBRIDACIÓN	ORBITALES PUROS QUE SE COMBINAN	ORBITALES FORMADOS	FORMA	MOLÉCULA
sp^3 Alcanos	Unión de un orbital s y tres orbitales p.	Cuatro orbitales híbridos sp^3	Tetraédrica.  $109^{\circ}28'$	Metano 
sp^2 Alquenos	Un orbital s con dos orbitales p.	Tres orbitales híbridos sp^2 y un orbital puro p	Trigonal plana  120°	Eteno 
sp Alquinos	Un orbital s con un orbital p.	Dos orbitales híbridos sp y dos puros p	Lineal  180°	Etino $H-C \equiv C-H$ 

MATERIAL

Bases para modelos moleculares.
Popotes, manguera de plástico de colores, limpia pipas

EXPERIMENTO 1

Objetivo específico:

Desarrollar y reconocer las configuraciones electrónicas de los estados del carbono y su relación con los orbitales híbridos y puros.

ESTADO	CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA DEL CARBONO	NÚMERO DE ORBITALES HIBRIDADOS	NÚMERO DE ORBITALES PUROS
BASAL			
EXCITADO			
HÍBRIDO sp^3			
HÍBRIDO sp^2			
HÍBRIDO sp			

EXPERIMENTO 2

Objetivo específico:

Identificar los tres tipos de hibridación del carbono mediante la elaboración de modelos moleculares.

Secuencia:

- 2.1. Realiza la estructura molecular del metano, etano, eteno y etino con el material que se proporciona.
- 2.2. Dibuja las estructuras e indica los enlaces covalentes sigma y pi.

	ESQUEMA	TIPO DE HIBRIDACIÓN	NÚMEROS DE CARBONOS	NÚMEROS DE HIDRÓGENOS	No. DE ENLACES SIGMA	No. DE ENLACES PI
METANO						
ETANO						
BUTANO						
ETENO						
ETINO						

Sello del Laboratorio de Química

PRÁCTICA III

ANÁLISIS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

(Identificación de C, H, N, S, Cl)

Objetivo General

Comprobar la presencia de carbono, así como los elementos básicos presentes en los compuestos orgánicos, utilizando análisis cualitativos específicos para cada elemento.

Fundamento Teórico

En química frecuentemente se requiere identificar un compuesto orgánico, el cual puede ser puro o estar mezclado con otras sustancias; éste puede proceder de una reacción conocida o de una nueva síntesis, puede ser un subproducto aislado en un material biológico (sangre, orina, etc.). En esencia, el análisis químico requiere comprobar que, efectivamente, corresponde a una probable sustancia orgánica; para ello se: purifica, determina qué elementos tiene, a qué clase de compuestos orgánicos pertenece, cuáles son sus funciones químicas más reactivas, qué constantes físicas y fisicoquímicas tiene.

Específicamente en los compuestos orgánicos se pueden identificar los elementos que los componen por medio de reacciones químicas que producen compuestos como agua y dióxido de carbono, los cuales nos sirven para determinar al hidrógeno y carbono; o producir colores azul o violeta al reaccionar el nitrógeno con sales de hierro, incluso, la formación de un compuesto color café resultado de la combinación química del azufre con el plomo.

Actualmente se utilizan métodos instrumentales modernos como son: los electro analíticos que conllevan la medida de alguna propiedad eléctrica como voltaje, intensidad de corriente, resistencia o cantidad de electricidad; y, los espectrofotométricos los cuales se basan en la medida de alguna propiedad de la radiación electromagnética tras la interacción con los átomos o moléculas del componente (elemento, compuesto o ion) de interés analítico de una muestra; o bien la producción de radiación electromagnética a partir del componente cuando la materia ha sido sometida a algún tipo de excitación energética.

MATERIAL	REACTIVOS	FORMULA
1 Alambre de cobre con mango	Ácido Clorhídrico al 10%	HCl
1 Cápsula de porcelana	Ácido Nítrico concentrado	HNO ₃
1 Embudo	Ácido Sulfanílico	C ₆ H ₇ NO ₃ S
1 Gradilla	Agua destilada	H ₂ O
1 Mechero Bunsen	Cloroformo	CHCl ₃
Papel filtro	S.R. Cloruro de Hierro III al 1%	FeCl ₃
1 Pinza para bureta	S.R. Nitroprusiato de Sodio 1%	Na ₂ Fe(SCN) ₅ NO
1 Pinza para tubo de ensaye	Óxido de Calcio	CaO
1 Pipeta	Sodio metálico	Na
1 Pizeta	S. R. Sulfato de Hierro II al 10%	FeSO ₄
1 Rejilla con asbesto	Ácido Acético	CH ₃ COOH
1 Soporte Universal	Bicarbonato de sodio	NaHCO ₃
1 Tripie		

MATERIAL	REACTIVOS	FORMULA
1 Tubo de ensaye grande		
7 Tubos de ensaye chicos		
2 Vaso de precipitado de 250 ml		

EXPERIMENTO 1

Objetivo específico:

Comprobar la presencia de carbono en forma de dióxido de carbono al realizar una reacción.

Secuencia:

- 1.1 Colocar 0.1 g de bicarbonato de sodio en una jeringa y sacar el aire.
- 1.2 Agregar con cuidado 1 ml de ácido acético, y tapar inmediatamente para evitar que se escape el gas formado.
- 1.3 Observar cómo se va produciendo el dióxido de carbono (gas).



Fig. 3.1

La reacción efectuada es:



CUESTIONARIO:

¿Qué gas se liberó en la reacción anterior? _____

¿Qué elemento se identificó con el desprendimiento de este gas? _____

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



Fig. 3.2

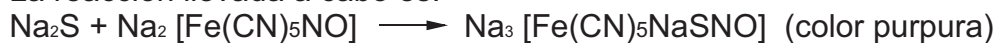
- 2.4 Agitar y calentar la mezcla a ebullición completa, teniendo cuidado de no inhalar los vapores desprendidos.
- 2.5 Filtrar la mezcla en caliente y recibirla en tres tubos de ensaye. Véase la Fig. 3.3



Fig. 3.3

2.6 Agregar 2 gotas de solución de nitroprusiato de sodio al 1%, a otro tubo con la solución filtrada, para identificar azufre.

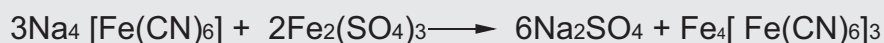
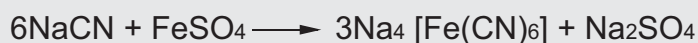
La reacción llevada a cabo es:



2.7 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%.

2.8 Calentar hasta ebullición. Dejar enfriar y acidular gota a gota con ácido clorhídrico al 10%, hasta la aparición de un color azul de Prusia. Para la identificación de nitrógeno.

Las reacciones efectuadas son:



2.9. Comparar el cuarto tubo (testigo), con las coloraciones presentadas en los otros dos tubos.

No. DE TUBO	ELEMENTO IDENTIFICADO	COLOR DE LA SOLUCIÓN	COMPUESTO AL QUE PERTENECE
TESTIGO			
1			
2			

EXPERIMENTO 3

Objetivo específico:

Comprobar la presencia del cloro en un compuesto orgánico.

Secuencia:

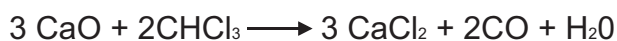
3.1 Colocar 1 g de óxido de calcio en una cápsula de porcelana, agregar 0.5 ml de agua y mezclar con un agitador.

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 Realizar la prueba de Beilstein al otro tubo.

3.5.1 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.

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

3.5.3 De acuerdo con lo observado llenar la siguiente tabla.

ELEMENTO IDENTIFICADO	COLOR DE LA FLAMA	OLOR PERCIBIDO

Sello del Laboratorio de Química

PRÁCTICA IV

IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS FUNCIONALES ORGÁNICOS

Objetivo General

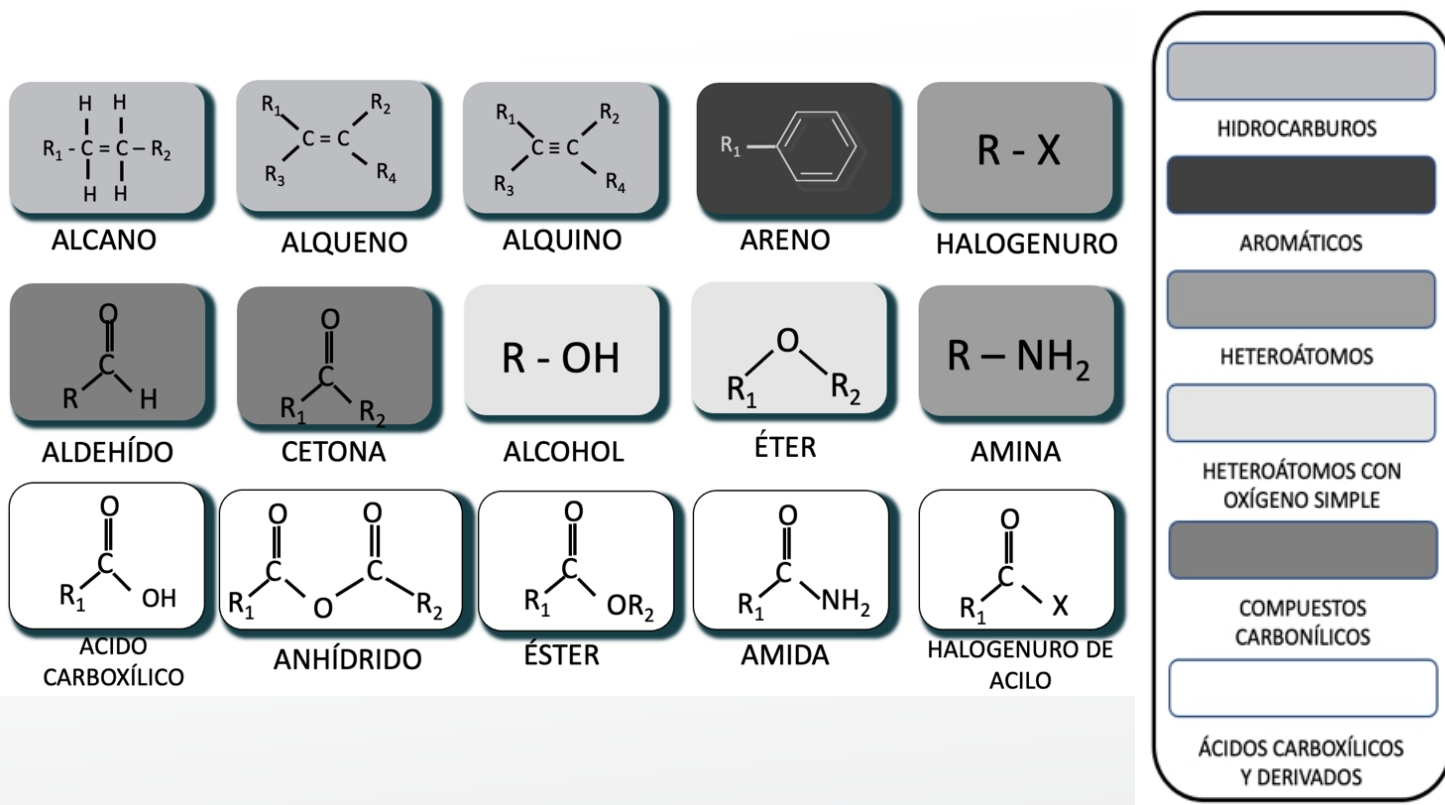
Identificar algunos grupos funcionales orgánicos por medio de sus propiedades químicas.

Fundamento Teórico

La forma en que se unen los átomos de los compuestos orgánicos, da lugar a agrupaciones características conocidas como GRUPOS FUNCIONALES, los cuales presentan propiedades químicas específicas de cada grupo. Este arreglo es responsable del comportamiento físico y químico de los compuestos orgánicos.

Un compuesto orgánico puede tener más de un grupo funcional.

Hay diversos grupos funcionales como se puede observar en el siguiente esquema:



Los grupos funcionales se pueden identificar en el laboratorio de química, por cambios en color o reacciones específicas, aprovechando sus propiedades químicas más relevantes.

MATERIAL	REACTIVOS	FORMULA
1 Baño María (Vaso de precipitados)	Acetaldehído	C_2H_4O
1 Gradilla	Ácido Acético al 1%	$C_2H_4O_2$ 0.1 M
4 tubos de ensaye	Alcohol etílico	C_2H_5OH
1 Pinza para tubo de ensaye	Fenolftaleína	$C_{20}H_{14}O_4$
Tripie	Hidróxido de Sodio 6N	NaOH 6N
Rejilla de asbesto	Propanona	C_3H_6O
1 mechero de Bunsen	Nitroprusiato de Sodio	$Na_2Fe(CN)_5NO$
1 capsula de porcelana	Reactivo de Fehling	
	Sodio metálico	Na

EXPERIMENTO 1

Objetivo específico:

Identificar un aldehído mediante el reactivo de Fehling.

Secuencia:

- 1.1 Colocar en un tubo de ensaye 0.5 ml. de acetaldehído.
- 1.2 Agregar 0.5 ml. de reactivo de Fehling.
- 1.3 Calentar aproximadamente 10 minutos en baño maría hasta observar un cambio de color (Rojo ladrillo).
- 1.4 Con lo observado en el tubo anterior contestar la siguiente tabla.

COLOR DEL ALDEHÍDO	COLOR DEL REACTIVO AGREGADO	COLOR DEL PRODUCTO	¿SE IDENTIFICA EL ALDEHÍDO? (SI/NO)

EXPERIMENTO 2

Objetivo específico:

Identificar una Cetona, mediante la prueba de “Legal-Imbert”.

Secuencia:

- 2.1 Colocar en un tubo de ensaye 0.5 ml. de propanona.
- 2.2 Agregar 0.3 ml. de Nitroprusiato de Sodio al 1 %.
- 2.3 Añadir 0.3 ml. de hidróxido de sodio 6N.
- 2.4 Observar si hay cambio de color.
- 2.5 Con lo observado anteriormente completar la siguiente tabla.

COLOR PROPANONA	COLOR DEL NITROPRUSIATO	COLOR DEL PRODUCTO
SE IDENTIFICA LA CETONA (SI/NO)		

EXPERIMENTO 3

Objetivo específico:

Identificar un ácido carboxílico, mediante una reacción de neutralización.

Secuencia:

- 3.1 Agregar 0.5 ml de NaOH 6N en un tubo de ensaye.
- 3.2 Agregar 0.5 ml de Fenolftaleína al tubo anterior.
- 3.3 Observar si hay cambio.
- 3.4 Agregar 0.5 ml de ácido acético al mismo tubo de ensaye.
- 3.5 Observar si hay cambio.
- 3.6 Con base en tus observaciones completar la siguiente tabla.

$\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-COONa} + \text{H}_2\text{O}$		
COLOR DEL HIDRÓXIDO DE SODIO	COLOR DEL HIDRÓXIDO CON FENOLFTALEINA	COLOR DEL PRODUCTO
¿Se identifica el ácido orgánico? (si/no)		

EXPERIMENTO 4

Objetivo específico:

Identificar un alcohol, mediante la formación de un alcoholato.

Secuencia:

- 4.1 Agregar un trozo pequeño de Sodio (Na) a una capsula de porcelana
- 4.2 Colocar 0.5 ml de Alcohol etílico en la capsula de porcelana.
- 4.3 Observar la reacción.
- 4.4 Con base en tus observaciones completar la siguiente tabla.

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{Na} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-ONa} + \text{H}_2 \uparrow$	
¿QUE GAS SE DESPRENDIÓ?	
¿SE IDENTIFICA EL ALCOHOL?(SI/NO)	

Sello del Laboratorio de Química

PRÁCTICA V

ISOMERÍA: TIPOS Y PROPIEDADES

Objetivo General

Conocer y diferenciar los tipos de isomería con base a sus propiedades químicas y físicas.

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: son diferentes por la forma como se encuentran unidos los átomos de carbono.	C₅H₁₂ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 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: tienen el mismo esqueleto, pero difieren de un doble, triple enlace o sustituyente.	C₅H₁₀ $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 1-Penteno	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 2-Penteno
	3)De Función: pertenecen a familias o grupos funcionales distintos. Dichas sustancias se distinguen claramente en sus propiedades químicas.	C₄H₁₀O $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ Alcohol butílico	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ Éter dietílico
II. ESPACIAL O ESTEREOISOMERÍA Sustancias que en un mismo plano tienen dos o más variedades, sus moléculas están determinadas por la forma geométrica.	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 .	C₄H₄O₄ $\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ \backslash & / \\ \text{C} = \text{C} \\ / & \backslash \\ \text{HOOC} & \text{COOH} \end{array}$ Ácido maléico	$\begin{array}{cc} \text{H} & \text{COOH} \\ \backslash & / \\ \text{C} = \text{C} \\ / & \backslash \\ \text{HOOC} & \text{H} \end{array}$ Ácido fumárico
	2)Óptica: 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.	C₃H₆O₃ $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ Ácido (L)-Láctico	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ Ácido (D)-Láctico

MATERIAL	REACTIVOS	FORMULA
1 Caja de palillos	Ácido Fumárico	C ₄ H ₄ O ₄
15 Esferas de unicel (No. 2) negras	Ácido maléico	C ₄ H ₄ O ₄
32 Esferas de unicel (No. O)	Agua destilada	H ₂ O
4 Tubos de ensaye	Alcohol butílico	C ₄ H ₁₀ O
1 Pinzas para tubo de ensaye	Éter Etilico	C ₄ H ₁₀ O
1 Gradilla	Cristales de permanganato de potasio	KMnO ₄
Papel pH Hydrión	S.R. de Permanganato de potasio al 0.1%	KMnO ₄
Modelos moleculares (según condiciones particulares de la escuela)		
1 Espátula		
4 Frascos		

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 apropiadas según sea el ángulo de hibridación correspondiente.

	ESQUEMA	TIPO DE HIBRIDACIÓN	NÚMERO DE CARBONOS	NÚMERO DE HIDRÓGENOS
n-PENTANO				
2-PENTENO				
CICLOPENTANO				

¿Cuáles de los siguientes incisos son isómeros?

- A) n-pentano y 2-penteno
- B) n-pentano y ciclopentano
- C) 2-penteno y ciclopentano

¿Porque son isómeros? _____

EXPERIMENTO 2

Objetivo específico:

Comprobar que los isómeros geométricos tienen propiedades físicas diferentes como la solubilidad y el pH.

Secuencia:

- 2.1 Verter en un tubo de ensaye 0.1 g de ácido fumárico.
- 2.2 Colocar en otro tubo 0.1 g de ácido maléico.
- 2.3 Adicionar a ambos tubos 1ml de agua destilada.
- 2.4 Agitar y comparar la solubilidad de ambos tubos.
- 2.5 Medir el pH en los dos tubos, utilizando una tira de papel pH hydrión húmedo.
- 2.6 Observar y anotar.

Llena el siguiente cuadro con lo que se te pide:

COMPUESTO	SOLUBILIDAD	pH	FÓRMULA CONDENSADA
ÁCIDO FUMÁRICO			
ÁCIDO MALÉICO			

EXPERIMENTO 3

Objetivo específico:

Comprobar que los isómeros funcionales tienen diferentes propiedades químicas.

Secuencia:

- 3.1 Agregar unos cristales de Permanganato de potasio, Observar.
- 3.2 Verter 0.5 ml de Alcohol butílico en un tubo de ensaye.
- 3.3 En otro tubo agregar unos cristales de Permanganato de potasio, Observar.
- 3.4 Verter 0.5ml de éter etílico en un tubo de ensaye.

NOTA: Manejar con precaución el éter.

Llena el siguiente cuadro con las formulas correspondientes:

	FÓRMULA GENERAL	FÓRMULA CONDENSADA	FÓRMULA SEMIDESARROLLADA
ETER ETÍLICO	R-O-R		
ALCOHOL BUTÍLICO	R-OH		

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

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

¿Cuál presenta mayor velocidad de reacción? _____

¿Por qué son isómeros funcionales? _____

Sello del Laboratorio de Química

PRÁCTICA VI OBTENCIÓN Y PROPIEDADES DE UN HIDROCARBURO SATURADO (METANO)

Objetivo General

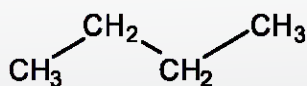
Obtener un hidrocarburo saturado (metano) mediante la pirólisis del acetato de sodio e identificar algunas propiedades.

Fundamento Teórico

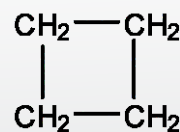
Los compuestos orgánicos cuya molécula está formada a base de carbono e hidrógeno, que tienen fórmula general C_nH_{2n+2} , con enlace sencillo carbono-carbono, son llamados hidrocarburos saturados o alcanos; también conocidos con el nombre de *parafinas*, debido a que son poco reactivos, sin embargo, 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 y son isómeros de los alquenos (*olefinas*).

Fórmula semidesarrollada de un alcano y un cicloalcano.



n-butano



ciclobutano

MATERIAL	REACTIVOS	FORMULA
1 Gradilla	Acetato de sodio anhídrido	$\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$
1 Mechero de Bunsen	S.R. de Yodo al 1 %	
1 Pinzas para bureta	Reactivo de Baeyer al 10 %	S.R. de KMnO_4
1 Soporte universal	Cal sodada	
1 Tapón de hule monohoradado	Hexano	C_6H_{14}
1 Tubo de ensaye grande	Gasolina	
1 Tubo de desprendimiento de vidrio con manguera de látex y boquilla de vidrio		
4 Tubos de ensaye		
1 Mortero		
1 Espatula		
1 Frasco gotero		

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 Baeyer.
- 1.2 Verter en un tubo de ensaye, 1 ml de S.R. de Yodo al 1%.
- 1.3 Mezclar en un mortero 1 g de acetato de sodio anhidro con 2 g de cal sodada. (Triturar).
- 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 la figura 6.1).

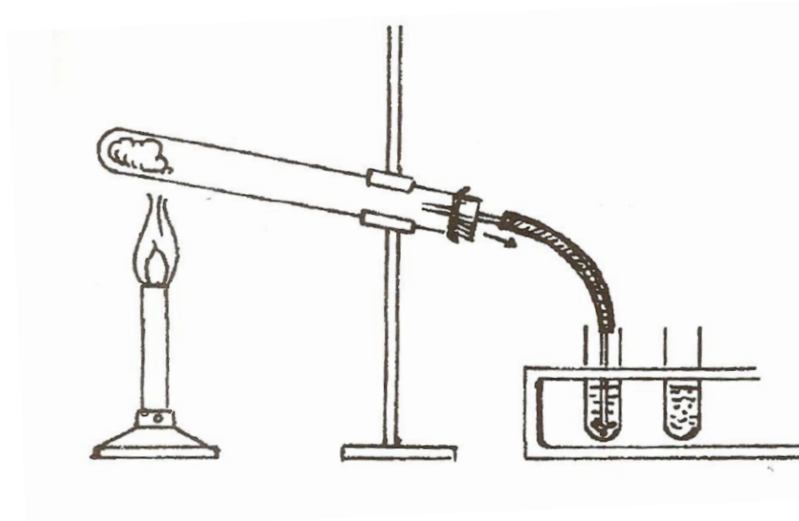


Figura 6.1. Esquema de la obtención de metano mediante pirólisis del acetato de sodio.

- 1.5 Introducir el tubo de desprendimiento al tubo de ensaye (hasta sumergir en la solución), que contiene el agua de yodo.
- 1.6 Calentar las paredes del tubo de ensaye grande de manera uniforme e intensa, hasta comprobar el desprendimiento del gas metano (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 ayuda del profesor, acercar un cerillo encendido a la boca del tubo de desprendimiento y observar lo ocurrido.

Cuestionario.

1.- Elige la opción que complete la reacción de obtención del metano:



Acetato de Sodio Hidróxido de Sodio

- A) $\text{CH}_3\text{-CO.OH} + \text{Na}_2\text{O}$
- B) $\text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{O} + \text{CO}$
- C) $\text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$

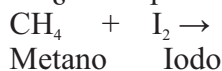
2.- ¿Cuáles son los nombres de los dos productos obtenidos en la reacción?

- A) Metano
- B) Monóxido de carbono
- C) Carbonato de sodio

3.- ¿Qué sucede cuando el tubo de desprendimiento es sumergido al agua de cloro?

- A) Desaparece el color violeta
- B) No hay cambio de color
- C) Adquiere un color violeta más intenso

4.- ¿Cuál opción indica los productos de la reacción entre una molécula de metano y una molécula de yodo?



- A) $2 \text{CH}_3\text{-I} + \text{H}_2$
- B) $\text{CH}_3\text{-I} + \text{HI}$
- C) $\text{I-CH}_2\text{-I} + \text{H}_2$

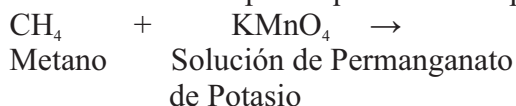
5.- Selecciona el nombre del derivado halogenado que tiene por fórmula $\text{I-CH}_2\text{-I}$

- A) Yoduro de hidrógeno
- B) Diyodometano
- C) Yodometano

6.- ¿Qué ocurre cuando el tubo de desprendimiento es sumergido en la solución de reactivo de Baeyer?

- A) Toma un color más intenso.
- B) No hay cambio de color
- C) Toma un color menos intenso

7.- Selecciona la opción que indica los productos de la reacción de oxidación del metano con el reactivo de Baeyer.



- A) No reacciona
- B) $\text{CH}_3\text{-K} + \text{HMnO}_4$
- C) $\text{CH}_3\text{-OH} + \text{KMnO}_3$

8.- ¿Cuáles son las dos sustancias que se producen en la combustión del metano?

- A) Agua
- B) Oxígeno
- C) Dióxido de carbono

EXPERIMENTO 2

Objetivo específico:

Identificar la poca afinidad que presentan los alcanos al reaccionar.

Secuencia:

- 2.1 Colocar en un tubo de ensaye, 0.5 ml de hexano.
- 2.2 Colocar en otro tubo de ensaye, 0.5 ml de gasolina
- 2.3 Agregar a cada tubo 0.5 ml de reactivo de Bayer.



verter los residuos donde te indique el profesor

Cuestionario.

1.- ¿Fue positiva la prueba del hexano con el reactivo de Bayer?

- A) Sí
- B) No
- C) Poco

2.- ¿Reaccionó la gasolina con el reactivo de Bayer?

- A) Sí
- B) No
- C) Poco

3.- ¿Cuál de las sustancias mostró un evidente cambio en la coloración del reactivo de Bayer?

4.- ¿A qué se debe ese cambio en la coloración del reactivo de Bayer?

- A) A la presencia del hexano
- B) Debido a las parafinas
- C) Porque hay pequeñas cantidades de alquenos y alquinos

Sello del Laboratorio de Química

PRÁCTICA VII

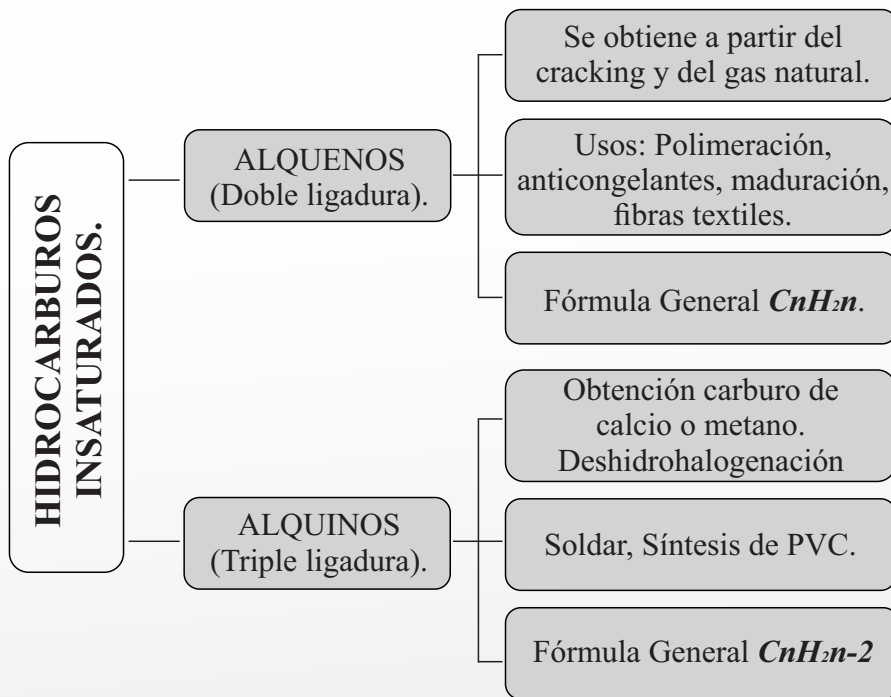
OBTENCIÓN Y PROPIEDADES DE HIDROCARBUROS INSATURADOS (ETENO Y ETINO)

Objetivo General

Obtener e identificar algunas propiedades físicas y químicas del Eteno y Etino.

Fundamento Teórico

Los hidrocarburos insaturados son compuestos orgánicos que participan en reacciones de adición como la hidrogenación, halogenación, hidrácidos y la hidratación. Los alquenos presentan enlaces dobles entre carbono-carbono y su fórmula general es: C_nH_{2n} , mientras que, en los alquinos, la fórmula general corresponde a: C_nH_{2n-2} , con enlaces triples carbono-carbono. Tanto el enlace doble en los alquenos y el triple enlace de los alquinos es la parte más reactiva de las estructuras, por lo cual, es el grupo funcional de esos hidrocarburos insaturados u olefinas.



MATERIAL	REACTIVOS	FORMULA
1 Embudo de separación.	Ácido sulfúrico concentrado	H_2SO_4
1 Gradilla.	Reactivo de Bayer	
1 Manta de calentamiento.	Etanol absoluto	C_2H_5OH
1 Matraz balón de 2 vías de 50 mL	Carburo de calcio	CaC_2
1 Matraz kitazato de 150 ml	S.R de Iodo al 1%.	
1 Mangueras de látex	Sol. Hidroalcohólica al 5%	C_2H_5-OH/ H_2O
2 Pinzas simples de bureta.	Piedra Pómez	
2 Soportes universales.		
2 Tapones de hule monohoradados.		
2 Tubos de desprendimiento de vidrio.		
4 Tubos de ensaye.		
1 Rejilla.		
1 Anillo.		
2 Probetas de 10 ml.		
1 Espatula.		

EXPERIMENTO 1

Objetivo específico:

Obtener el eteno y observar algunas de sus propiedades físicas y químicas.

Secuencia:

- 1.1 Colocar un trozo de piedra pómez en un matraz balón.
- 1.2 Añadir al matraz balón 1 ml de etanol.
- 1.3 Agregar con precaución al matraz un 1 ml de ácido sulfúrico.
- 1.4 Tapar el matraz con un tapón monohoradado, colocando un tubo de desprendimiento como lo muestra la figura 7.1
- 1.5 Colocar en un tubo de ensaye, 1 ml de reactivo de Bayer.
- 1.6 Verter en otro tubo de ensaye, 1 ml de S.R. de Iodo al 1%.

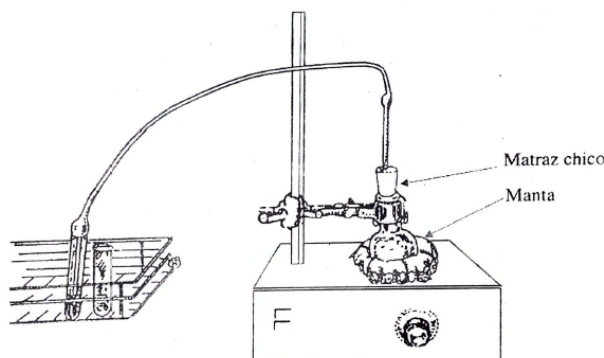


Figura 7.1

1.7 Calentar cuidadosamente con el mechero.

1.8 Introducir el tubo de desprendimiento en el tubo de ensaye que contiene S.R. de yodo al 1%, hasta observar un cambio de color.

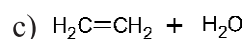
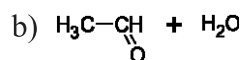
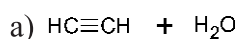
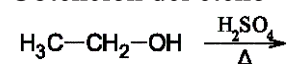
1.9 Colocar enseguida el tubo de desprendimiento en el tubo de ensaye que contiene el reactivo de Baeyer y observar el cambio de color.

1.10 Acercar con precaución, un cerillo encendido a la boca del tubo de desprendimiento y observar qué sucede.

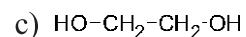
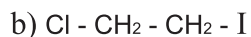
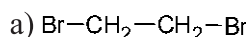
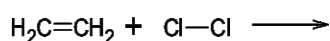
CUESTIONARIO:

1.- Escribe la fórmula correcta de los productos que completen la siguientes reacciones:

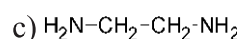
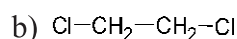
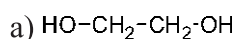
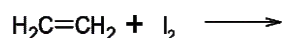
Obtención del eteno



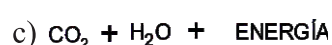
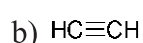
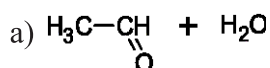
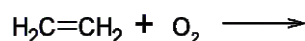
Reacción del eteno con el cloro.



Reacción del eteno con el Iodo:



Reacción de combustión del eteno.



2.- Subraye la respuesta correcta de las siguientes preguntas:

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

a) Ninguno.

b) Se decoloró.

c) Precipitado.

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

a) Se solidificó.

b) Ninguno

c) Cambio de color.

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

a) Se encendió.

b) Se apagó.

c) Sin cambio.

EXPERIMENTO 2

Objetivo específico:

Obtener el etino y observar algunas propiedades químicas.

Secuencia:

- 2.1 Colocar en un tubo de ensaye, 1 ml de agua de cloro.
- 2.2 Verter en un tubo de ensaye, 1 ml S.R de Iodo al 1%.
- 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 20 ml de la S.R hidroalcohólica al 5% como muestra la figura 7.2.

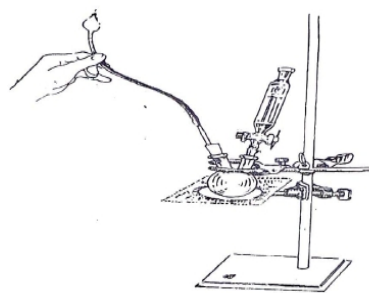
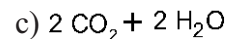
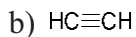
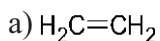
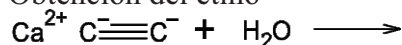


Figura 7.2

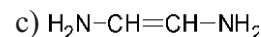
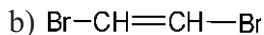
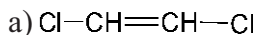
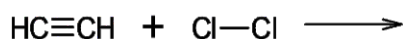
- 2.5 Agregar en el matraz de dos vías gota a gota, la solución contenida en el embudo de separación, sobre el carburo de calcio que está contenido en el matraz. Cerrar inmediatamente la llave del embudo de separación.
- 2.6 Colocar el tubo de desprendimiento en el tubo de ensaye que contiene agua de cloro, hasta notar algún cambio.
- 2.7 Introducir enseguida el tubo de desprendimiento al tubo de ensaye que contiene el S.R. Iodo 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:

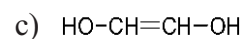
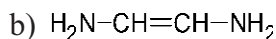
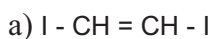
Obtención del etino



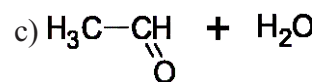
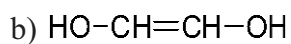
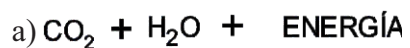
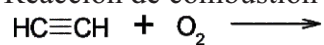
Reacción del etino con el cloro



Reacción del etino con el iodo:



Reacción de combustión del etino



2.- Subraye la respuesta correcta de las siguientes preguntas:

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

a) Ninguno.

b) Se decoloró.

c) Precipitado.

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

a) Se solidificó.

b) Ninguno

c) Cambio de color.

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

a) Se encendió.

b) Se apagó.

c) Sin cambio.

Sello del Laboratorio de Química

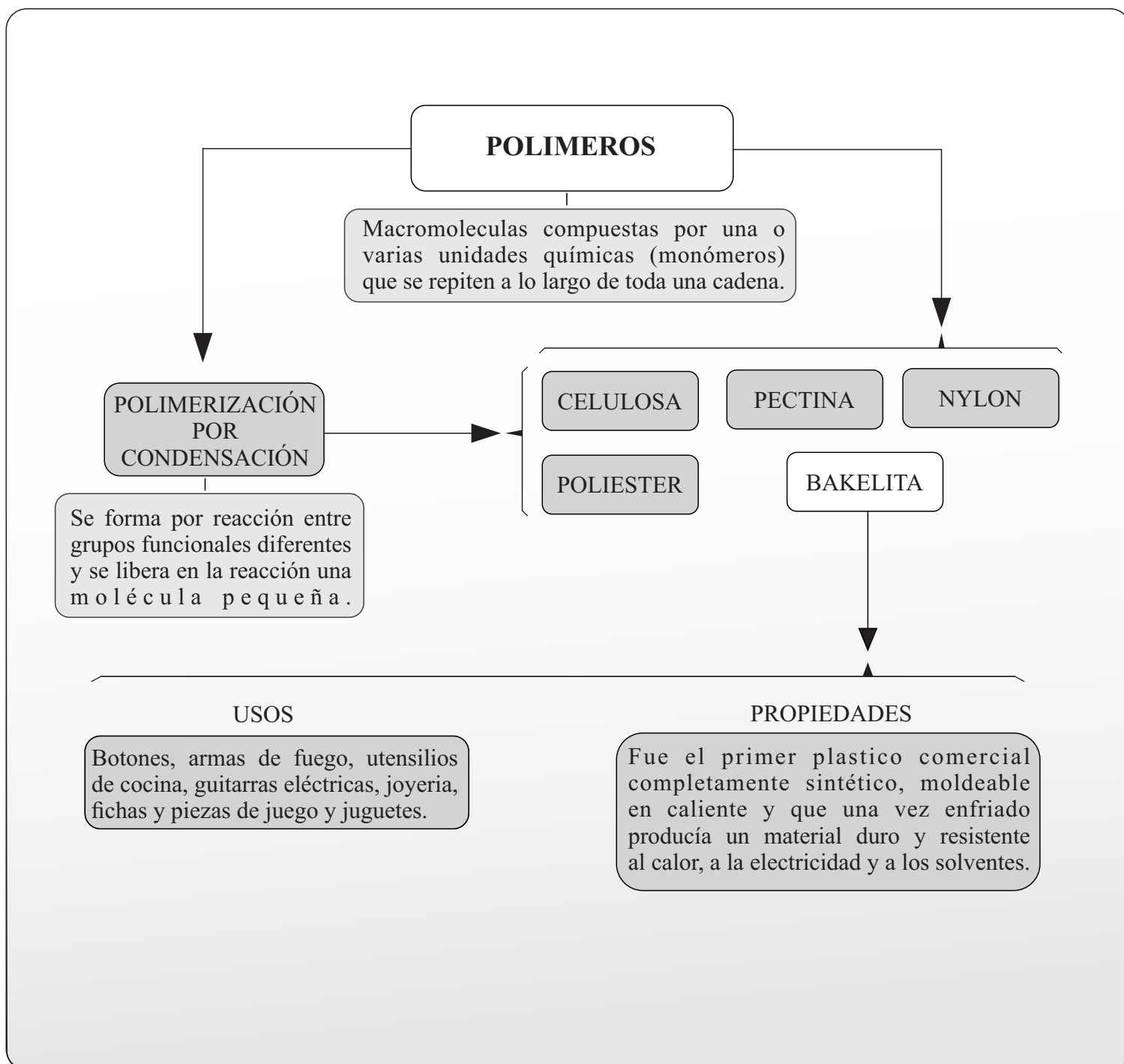
PRÁCTICA VIII

OBTENCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE UN POLÍMERO (BAKELITA)

Objetivo General

Obtener e identificar las propiedades físicas y químicas de un polímero de condensación.

Fundamento Teórico



MATERIAL	REACTIVOS	FORMULA
1 cápsula de porcelana	Bisulfito de sodio	NaHSO ₃
1 espátula	Formaldehido	CH ₂ O
1 gradilla	S. R. hidróxido de sodio al 1%	NaOH
1 manta de calentamiento	S. R. ácido clorhídrico al 10%	HCl
1 mechero de bunsen	S. R. hidróxido de sodio al 10%	NaOH
1 pinza para tubo de ensaye	Resorcinol	C ₆ H ₆ O ₂
2 pipetas volumetricas		
1 regulador de voltaje		
3 tubos de ensaye		
Papel pH hydrión		
1 Pinzas para crisol		
Frascos goteros		

EXPERIMENTO 1

Objetivo específico:

Obtener el polímero conocido como bakelita e identificar sus propiedades físicas.

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%,
- 1.3 Agregar 1.25 ml de formaldehido.
- 1.4 Adicionar 0.5 g de bisulfito de sodio.
- 1.5 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.



Tener cuidado con los vapores que se desprenden al calentar



Figura 8.1.

1.1 Retirar inmediatamente la bakelita obtenida de la cápsula.

Completa la siguiente tabla.

PROPIEDADES FÍSICAS	
ESTADO FÍSICO	
COLOR	
BRILLO	
DUREZA	
MALEABILIDAD	

EXPERIMENTO 2

Objetivo específico:

Conocer algunas propiedades químicas de la bakelita.

2.1 Romper con una espátula el polímero obtenido y colocar un trozo en un tubo de ensaye pequeño, sosteniéndolo con unas pinzas.

2.2 Colocar un papel pH hydrión universal húmedo en la boca del tubo de ensaye y calentar el tubo.

1.- ¿Qué pH tomó la tira de papel?

- A) mayor que 7
- B) menor que 7
- C) igual a 7

2.- De acuerdo al pH obtenido la bakelita es:

- A) ácida
- B) básica
- C) neutra

2.3 Tomar un pequeño trozo del polímero con unas pinzas y colocarlo directamente a la flama del mechero.

I. Escribe V si la respuesta es verdadera y F si es falsa.

- 1. La bakelita es resistente al calor . ()
- 2. Deja residuo después de quemarse. ()
- 3. La bakelita se funde rápidamente. ()

2.4 Colocar en dos tubos de ensaye una pequeña cantidad de bakelita.

2.5 En uno añadir 10 gotas de S.R de hidróxido de sodio al 10%.

2.6 En otro tubo 10 gotas de S.R de ácido clorhídrico al 10%, respectivamente, y calentarlos.

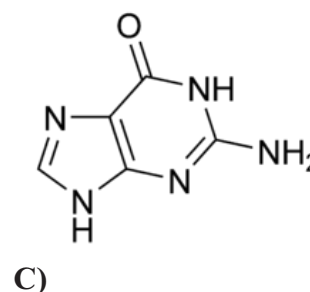
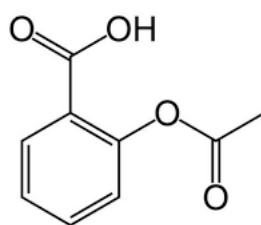
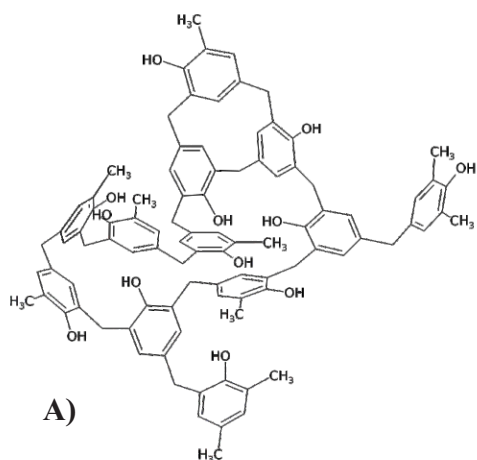
II. Escribe V si la respuesta es verdadera y F si es falsa.

1. La bakelita es resistente a la solución ácida. ()

2. La baquelita es resistente a la solución básica. ()

3. La bakelita presenta la misma resistencia en las dos soluciones. ()

III. Elige la imagen que representa la estructura química de la bakelita. ()



Sello del Laboratorio de Química