

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	1 de 4

INFORMACIÓN



**LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA
GRUPO: A (INGENIERÍA QUÍMICA)
DOCENTE: YANETH CARDONA**



1. TITULO

DIFERENCIAS ENTRE COMPUESTOS ORGANICOS E INORGANICOS Y DESTILACIÓN FRACCIONADA

2. OBJETIVO

1. El alumno diferenciará un compuesto orgánico de uno inorgánico mediante diferentes pruebas de laboratorio
2. El estudiante aprenderá a llevar a cabo la separación de dos líquidos miscibles con puntos de ebullición cercanos

3. MARCO TEÓRICO

La presencia del carbono en una molécula se manifiesta en la combustión mediante la formación de un residuo negro (carbonización), o bien los enlaces moleculares se manifiestan al tratar de solubilizar las diferentes sustancias.

Por otra parte, la separación y purificación de líquidos por destilación constituye una de las principales técnicas para purificar líquidos volátiles, así por ejemplo la destilación hace uso de la diferencia entre los puntos de ebullición de las sustancias que constituyen una mezcla.

Existen varios tipos de destilaciones, pero independientemente del tipo hay dos fases involucradas en el proceso, que son la vaporización (transformación del líquido en vapor) y la condensación (transformación del vapor en líquido); dichas etapas se logran suministrando calor a la mezcla, pero como es una mezcla de diferentes líquidos, el de menor punto de ebullición se vaporiza en primer lugar y luego se produce la condensación de ese vapor al ponerlo en contacto con una superficie fría.

La elección del tipo de destilación a realizar se hace de acuerdo con las propiedades del líquido que se pretenda purificar y de las impurezas que lo contaminan.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	2 de 4

La destilación fraccionada es una técnica que se utiliza en la separación de sustancias cuyos puntos de ebullición difieren entre sí menos de 25°C. La diferencia con la destilación simple es que incorpora una columna de fraccionamiento (o de rectificación) entre la disolución y el refrigerante. La columna de fraccionamiento consta de un tubo largo de vidrio que lleva en su interior un relleno inerte (hélices de vidrio) o unos platos de condensación.

La columna aporta una gran superficie para el intercambio entre el vapor que sube y el condensado que desciende, lo que hace posible una serie de vaporizaciones y condensaciones a lo largo de la columna.

En la figura 1. Se encuentra en montaje de dicha destilación.

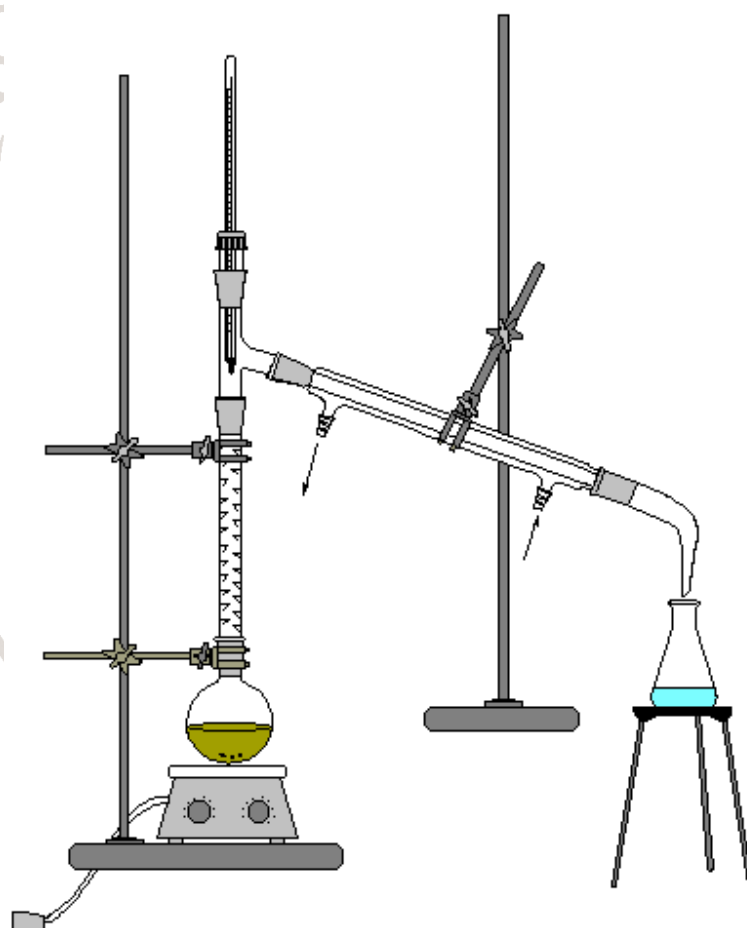


Figura 1. Montaje Destilación Fraccionada

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	3 de 4

4. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS

1 Gradilla	1 Pipeta 10mL
2 Tubos de ensayo	1 Pipeteador
2 Capsulas de porcelana	Montaje destilación fraccionada
1 Pinza de combustión	Probeta 125mL
1 Mechero de Bunsen	9 Vasos de precipitado 100mL
1 soporte con malla y pinza	Agua Destilada
1 Agitador	

5. REACTIVOS

Agua Destilada
 Perlas de ebullición
 Almidón
 Sulfato de cobre II
 Cloruro de Sodio
 *Aserrín
 *Azucar
 *Algodón

*** Suministrado por los estudiantes**

6. PROCEDIMIENTO

Diferencias Entre Compuestos Orgánicos E Inorgánicos

1. Coloque 1 g de almidón en una cápsula de porcelana y caliente, observe qué ocurre y tome nota de los resultados.
2. Repita el paso anterior con Cloruro de Sodio, aserrín, Sulfato de cobre, azúcar y un pequeño trozo de algodón.
3. Coloque en un tubo de ensayo 1 g de azúcar y en otro 1 g de Cloruro de sodio, añada a los 2 tubos de ensayo aproximadamente 10 ml de agua destilada, agite y observe. Tome nota del tiempo empleado en solubilizarse completamente.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	4 de 4

DESTILACIÓN FRACCIONADA

1. Tome 100 mL de la solución problema
2. Vierta la cantidad tomada en el matraz de destilación y adicione perlas de ebullición para que la mezcla hierva de forma suave y no se produzcan sobrecalentamientos.
3. Arme el montaje (Figura 1) correspondiente a destilación fraccionada y comience el calentamiento de la solución problema.
4. Cuando la solución empiece a destilar (primera gota recolectada) tome nota de la temperatura y recoja el destilado en una probeta de 125mL.
5. Cuando haya recogido 10 mL de destilado, repita los pasos anteriores. La práctica se da por finalizada cuando se han recogido en la probeta 90 mL de destilado.

Los datos obtenidos serán representados en una gráfica volumen-temperatura y de esta forma se obtiene la curva real de destilación fraccionada que se comparará con la curva teórica (Proporcionada por el docente, según sea su muestra problema).

7. NIVEL DE RIESGO

Medio. No dejar botellas abiertas y sin marcar, limpiar cualquier derrame, disponer de los desechos orgánicos en los contenedores apropiados, tener cuidado con el montaje.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	1 de 8

INFORMACIÓN



**LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA
GRUPO: A (INGENIERÍA QUÍMICA)
DOCENTE: YANETH CARDONA**



1. TITULO

PROPIEDADES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS DE ACUERDO CON SU SOLUBILIDAD

2. OBJETIVO

1. Corregir las temperaturas de ebullición de acuerdo con las variaciones en la presión atmosférica.
2. Determinar la pureza de algunos sólidos y líquidos por sus respectivos puntos de fusión y ebullición.
3. Aprender a elegir el disolvente ideal en la re cristalización de un sólido partiendo de los resultados obtenidos en las diferentes pruebas de solubilidad en disolventes orgánicos.
4. Aprender a clasificar compuestos orgánicos, según su grupo funcional por pruebas de solubilidad.

3. MARCO TEÓRICO

PROPIEDADES FÍSICAS

Las sustancias se caracterizan por sus propiedades y por su composición. El color, punto de fusión y punto de ebullición son propiedades físicas. Una propiedad física se puede medir y observar sin que cambie la composición o identidad de la sustancia.

1. Punto de Fusión:

Esta propiedad, se define como la temperatura a la cual a presión atmosférica se encuentra en equilibrio la fase solidad y la fase líquida de determinada sustancia. En esta fase la sustancia se funde, pasa de estado sólido a líquido.

El punto de fusión no varía considerablemente con pequeños cambios en la presión, pero si lo hace con la presencia de impurezas, por lo que esta propiedad se puede usar como punto de identificación y pureza de compuestos orgánicos.

Un compuesto orgánico puro funde usualmente en un rango muy estrecho (1°C o menos), uno impuro lo hace en un rango más amplio (3°C o hasta 10-20°C), si el rango

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	2 de 8

de fusión es de 2°C o se encuentra por debajo de este valor, eso indica un compuesto suficientemente puro para la mayoría de usos.

Además de un amplio rango de fusión, un compuesto impuro posee un punto de fusión menor que el compuesto puro, así por ejemplo en el caso del ácido benzoico (punto de fusión 121-122°C) una muestra impura puede presentar un rango de fusión entre 115-119°C o más.

2. Punto de Ebullición

La temperatura a la cual la presión de vapor de un líquido iguala a la presión ejercida por las moléculas sobre la superficie de este, se denomina punto de ebullición. Cuando la presión ejercida sobre la superficie del líquido es igual a 1 atm se denomina punto de ebullición normal (reportados en la literatura), por lo que cuando esta propiedad se determina a una presión atmosférica diferente de 1atm (760mmHg) se hace necesaria una corrección del valor obtenido. Para que una sustancia alcance su punto de ebullición, es necesario suministrar la energía necesaria para que pase del estado líquido al estado de vapor, durante la ebullición a pesar de que se siga suministrado calor, la temperatura del líquido no aumenta, debido a que la energía calórica es consumida por las moléculas de la sustancia para pasar al estado gaseoso.

A la temperatura de ebullición leída del instrumento de medida se deben hacer dos correcciones, una asociada a la curva de calibración del aparato de medición y otra debida a la presión (como se mencionó en el párrafo anterior), la cual se realiza usando la ecuación 1.

$$\Delta = K * (760 - P)(T + 273) \text{ (Ecuación 1)}$$

Δ = Corrección debida a la presión.

K = Constante que tiene un valor de 0,00012 para líquidos asociados y de 0,00010 para líquidos no asociados.

P = Presión atmosférica ambiente en mmHg (Para pamplona puede usar 590 mmHg)

T = Temperatura de ebullición después de la corrección según la curva de calibración.

El punto de ebullición NORMAL será igual a la suma del punto de ebullición experimental más la corrección debida a la presión.

En general, los factores que determinan el punto de ebullición son: el peso molecular, la forma lineal o ramificada de las moléculas, su polaridad y la asociación intermolecular, además de ser dependiente de la presión del lugar de la medición. De ahí que se deba hacer una corrección al mismo tiempo que se hace la asociada al instrumento de medida.

Los cambios en la presión atmosférica son debidos en las variaciones en la altura, así un sitio que se encuentre más elevado sobre el nivel del mar va a presentar menores temperaturas de ebullición. Por ejemplo en Medellín (altura de 1500m, 0,84 atmosferas)

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	3 de 8

el agua ebulle a 95°C aproximadamente, mientras que al nivel del mar el agua hierve a 100°C.

La corrección en el punto de ebullición también se puede realizar teniendo en cuenta la tabla Número 1 y la ecuación 2.

Tabla 1. Datos para corrección del punto de ebullición por cambio de presión atmosférica.

Teb Normal (°C)	Variación en T por $\Delta P = 10\text{mmHg}$	
	Líquidos No polares	Líquidos Polares
50	0.380	0.320
60	0.392	0.330
70	0.404	0.340
80	0.416	0.350
90	0.428	0.360
100	0.440	0.370
110	0.452	0.380
120	0.464	0.390

$$F_c = \Delta P \times (A / 10\text{mmHg}) \text{ (Ecuación 2)}$$

F_c = Factor de corrección.

ΔP = Cambio de la presión en mmHg

A = Valor correspondiente de la tabla 1

Si el valor de A no se encuentra en la tabla, se debe estimar por interpolación.

CLASIFICACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS DE ACUERDO CON SU SOLUBILIDAD

Un sólido se considera soluble en una fase líquida, cuando al mezclarlos se observa una sola fase homogénea (generalmente en relación 0,05-0,1g soluto en máximo 3mL de disolvente). En este punto son vitales las fuerzas de acción intermoleculares (fuerzas de Van Der Waals, atracciones dipolo-dipolo, puentes de Hidrogeno).

La solubilidad de un sólido en determinado disolvente, se encuentra relacionada con la estructura química de los dos y por ende con las polaridades de los mismos (semejante disuelve a semejante).

Para recrystallizar una sustancia, es ideal un disolvente en el que el soluto es poco soluble en frío y muy soluble en caliente.

4. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS

1 soporte, malla, aro y 2 pinzas

1 Gradilla

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	4 de 8

7 Tubos de ensayo
 1 Pinza de madera
 1 Mechero de Bunsen
 1 Agitador
 1 Termómetro
 2 Pipetas 10mL y 5 mL
 1 Pipeteador

1 tubo de Thiele
 2 Vidrios de Reloj
 2 Espátula
 3 Vasos de precipitado 100mL
 1 vaso de precipitado 250mL
 1 Mortero con pistilo
 1 Tubo Pyrex

5. REACTIVOS

Glicerina
 Agua Destilada
 Perlas de ebullición
 Cloroformo
 Etanol
 Hexano
 Naftaleno
 Ácido Benzoico
 Acetanilida
 Naftol
 Sacarosa
 Ácido acético
 Hexano
 * Capilares
 * Aceite mineral
 * Hielo

*Alambre de cobre (Delgado) o bandita de caucho.

* Kit de laboratorio (Paño o toalla, encendedor o caja de fósforos, marcador o cinta de enmascarar, teflón, gotero, guantes de nitrilo)

*** Suministrado por los estudiantes**

6. PROCEDIMIENTO

PROPIEDADES FÍSICAS

Determinación del punto de ebullición

1. Coloque 2mL del líquido problema en el pyrex.
2. Selle un capilar por un extremo con ayuda del mechero.
3. Introduzca el capilar sellado en el tubo pyrex que contiene el líquido problema (con el extremo abierto sumergido en el líquido, tocando el fondo del tubo pyrex).
4. Adicione la glicerina o el aceite mineral al tubo thiele y arme un montaje similar al que se muestra en la figura 2.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	5 de 8

5. Caliente gradualmente ($2-3^{\circ}\text{C}/\text{min}$) hasta observar rosario continuo de burbujas desprendiéndose del capilar (Suspender calentamiento en este momento).
6. Cuando el líquido ingrese por el capilar, tomar la temperatura de ebullición.
7. Repetir para los demás líquidos.

Determinación del punto de fusión.

1. Selle un capilar por un extremo con ayuda del mechero.
2. Coloque una pequeña cantidad del sólido a tratar en el vidrio de reloj e introdúzcala en el capilar previamente sellado.
3. Compacte el sólido en el capilar con ayuda de un tubo largo (lanzando el capilar dentro del tubo largo, ubicado verticalmente apoyado en el suelo).
4. Sujete el capilar al termómetro con el hilo de cobre o una bandita de caucho, asegurando que la muestra quede a la altura del bulbo del termómetro (ver figura 1).
5. Sumergir en un baño de aceite (tubo thiele o pyrex) cuidando que el aceite no ingrese en el capilar (ver figura 2)
6. Iniciar el calentamiento asegurándose que sea suave y gradual.
7. Cuando inicie la fusión del sólido, retire el mechero y tome nota de la temperatura, continúe con el calentamiento y tome nota de la temperatura a la cual fundió completamente el sólido (la temperatura de fusión se reporta como un rango).
8. Repetir para los demás Sólidos.

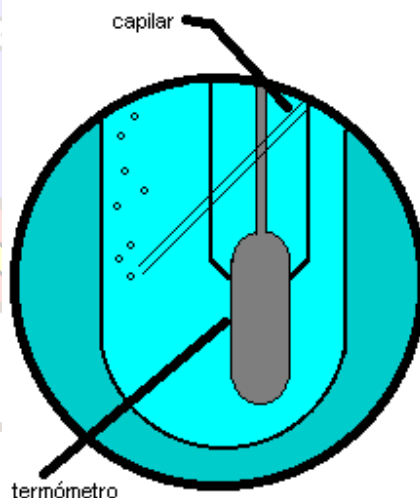


Figura 1. Capilar-termómetro para determinar el punto de fusión.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	6 de 8

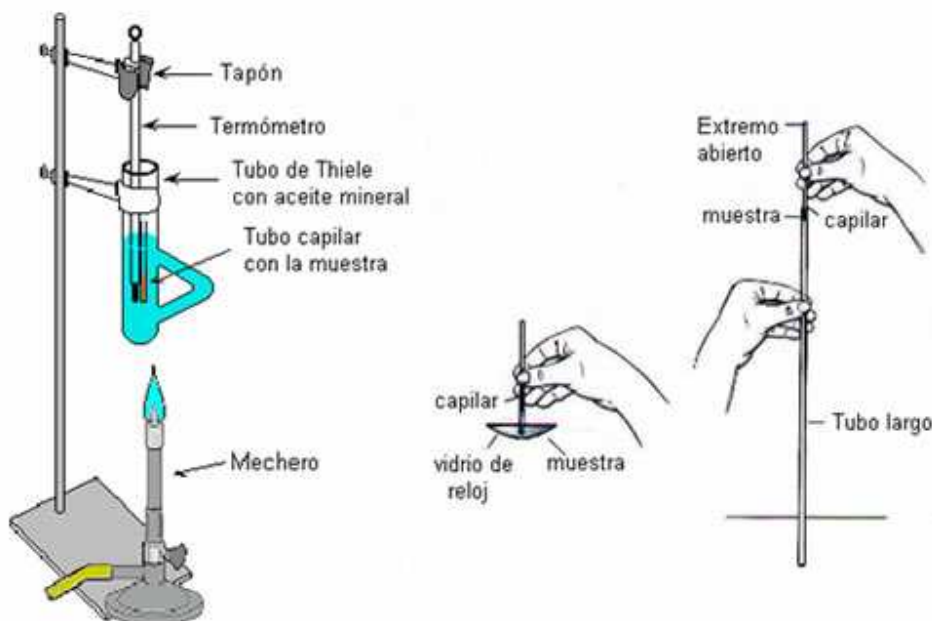


Figura 2. Montaje punto de fusión

CLASIFICACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS DE ACUERDO CON SU SOLUBILIDAD

1. Coloque en un tubo de ensayo 0,2mL o 0,1 g de la sustancia orgánica según sea sólida o líquida.
2. Agregue 3mL (en porciones de 1mL) del solvente correspondiente (Ver esquema 1).
3. Agite vigorosamente cada tubo, golpeando suavemente el fondo del tubo contra la palma abierta de la mano.
4. Si el sólido no se ha disuelto, es insoluble en frío; si por el contrario se disolvió es soluble en frío.
5. Si la sustancia fue insoluble en frío, caliente suavemente la muestra (Baño María) con agitación constante, manteniendo constante el volumen de solución.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	7 de 8

6. Observe si hay solubilización o no. Si la hay, el sólido es soluble en caliente e insoluble en frío.
7. Si el sólido fue soluble en caliente, enfríe a temperatura ambiente y luego coloque en baño de hielo observando si hay formación de cristales.
8. Siga el procedimiento del esquema 1 según sean sus resultados para cada una de las sustancias orgánicas, encontrando su solubilidad en frío y caliente.

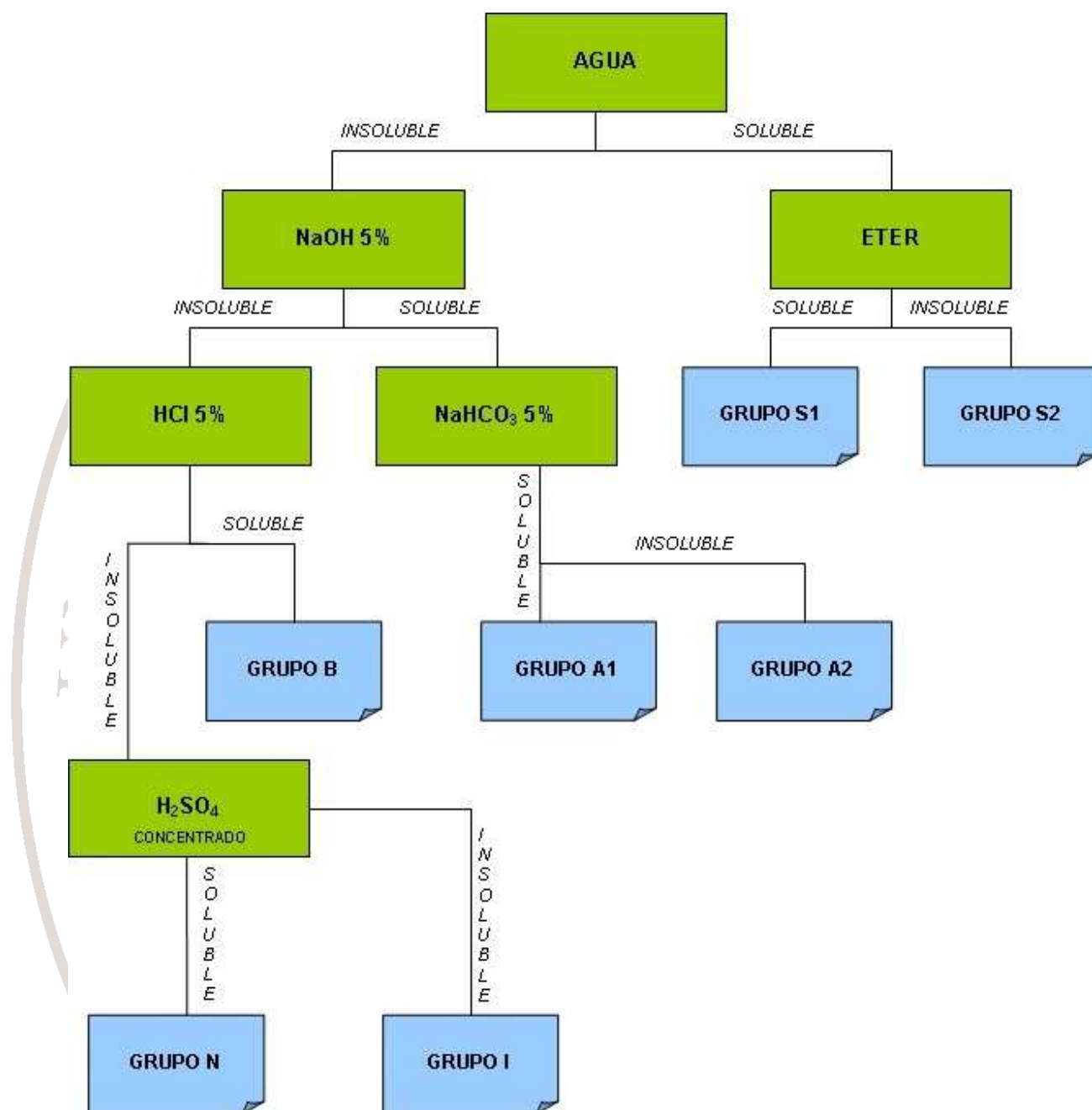
Investigue las fórmulas estructurales y principales propiedades para determinar y explicar la solubilidad de cada compuesto en los diferentes solventes.

7. NIVEL DE RIESGO

Medio.

No olvidar que la eficiencia y buenos resultados en la práctica de laboratorio, además de la seguridad del personal que ejecuta la práctica dependen del cumplimiento de ciertas normas, que aunque en su mayoría se derivan del sentido común, es necesario hacer nota para tenerlas presentes.

- No calentar líquidos inflamables como éter o alcohol directamente a la llama, sino con la recomendación del procedimiento: Los tubos de ensayo que contienen los compuestos orgánicos, no se deben calentar directamente a la llama, ni por el fondo del tubo; sino en baño María, de forma lenta, gradual y con agitación continua, de manera inclinada y no apuntando al operador o a sus compañeros de trabajo.
- Evitar inhalar los vapores de los compuestos utilizados.
- Uso de gafas de seguridad en el calentamiento y bata completamente cerrada, además de zapato cerrado y cabello recogido.
- Dejar el sitio de trabajo completamente limpio y ordenado, arrojando los desechos en los sitios designados para ello.



Esquema 1. Pruebas de solubilidad para clasificación de compuestos orgánicos

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	1 de 6

INFORMACIÓN



LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA
GRUPO: A (INGENIERÍA QUÍMICA)
DOCENTE: YANETH CARDONA



1. TITULO

IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS FUNCIONALES ORGÁNICOS

2. OBJETIVO

1. Aprender a realizar ensayos cualitativos gota a gota para identificar grupos funcionales orgánicos.
2. Diferenciar grupos funcionales que se encuentran en compuestos orgánicos de diferente origen.
3. Aprender a clasificar compuestos orgánicos, según su resultado en las pruebas cualitativas referentes a grupo funcional.
4. Seleccionar y aplicar correctamente las diferentes pruebas de clasificación, según sea necesario.

3. MARCO TEÓRICO

La clasificación de los productos orgánicos según los grupos funcionales que contengan, se da en función del comportamiento químico y físico de una molécula orgánica, el cual se debe principalmente a la presencia o ausencia de uno o varios grupos funciones o familias químicas en su estructura.

Los grupos funcionales son agrupaciones de átomos en disposición espacial y conectividad constante, tal regularidad confiere propiedades físicas y químicas muy similares a la estructura que las posee. En la tabla 1.0 se pueden ver los más usados en química orgánica.

Es de gran importancia averiguar qué grupos funcionales posee una molécula, pues de ello dependerá en ocasiones el poder predecir sus propiedades o explicar su comportamiento en un proceso químico o físico.

Generalmente, las pruebas de clasificación se llevan a cabo después de una serie de pruebas físicas (determinación del punto de ebullición, punto de fusión y el comportamiento de solubilidad, entre otros como el resultado de la ignición y las

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	2 de 6

características físicas del compuesto), después se procede a la búsqueda de información específica concerniente a la presencia o ausencia de grupos funcionales comunes.

En esta práctica se trabajara con algunos reactivos de clasificación en particular para cada prueba a realizar, pues se busca reconocer una sustancia por sus características y propiedades, tanto físicas, como químicas y probar su total similitud con una muestra idéntica y pura del compuesto.

La identificación de grupos funcionales orgánicos es posible gracias a una serie de reacciones características para cada grupo funcional, algunas de estas reacciones arrojan resultados iguales para diferentes grupos, por lo que se hace necesario llevar a cabo otra reacción más específica, para discernir entre los 2; se dice entonces que podemos tener una interferencia en la identificación.

Es recomendable evitar la realización de pruebas innecesarias, ya que no solo es un desperdicio de tiempo, sino también aumenta la posibilidad de confusión de error. Por lo que no tiene sentido empezar las pruebas de grupos funcionales de un compuesto básico que contiene nitrógeno, con pruebas para determinar el grupo alcohol y cetona.

Un buen camino a seguir, cuando el trabajo preliminar no ha dado ningún indicio, es ensayar primero las pruebas más sencillas y confiables. Así varias de las pruebas para las cetonas y aldehídos son en general, más fáciles de efectuar y de más precisión, que las pruebas para otras funciones con oxígeno. Por lo tanto se recomienda que en la clasificación de un compuesto neutro que se sospecha contiene oxígeno, se empiece con las pruebas de carbonilo.

El estudiante deberá buscar las reacciones características para cada grupo funcional y tener claros los ensayos a realizar antes de llevar a cabo la práctica.

4. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS

1 Gradilla	2 Pipetas 10mL y 5 mL
12 Tubos de ensayo	1 Pipeteador
1 Pinza de madera	3 Vasos de precipitado 100mL
2 Espátulas	2 vaso de precipitado 50mL
1 Agitador	1 Erlenmeyer 100mL
1 Termómetro	

5. REACTIVOS

Agua Destilada
Indicador universal
KMnO₄
Reactivo de Tollens

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	3 de 6

Dinitrofenilhidrazina

Sodio metálico

n-heptano (alcano)

Ciclohexeno (alqueno)

Etanol o n-butanol (alcoholes)

Propionaldehído o butiraldehído (aldehídos)

Acetona o 2-butanona (cetonas)

Ácido acético o ácido propiónico (ácidos carboxílicos)

Dietilamina (aminas)

Permanganato de potasio, KMnO_4

Nitrato de plata, AgNO_3

Hidróxido de sodio, NaOH

Hidróxido de amonio, NH_4OH

Etanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Ácido sulfúrico, H_2SO_4

Ácido nítrico, HNO_3

2,4-dinitrofenilhidrazina

Fenoltaleína

Rojo de metilo

Azul de bromotimol

Amarillo de metilo

Azul de timo

* Kit de laboratorio (Paño o toalla, encendedor o caja de fósforos, marcador o cinta de enmascarar, teflón, **GOTERO**, guantes de nitrilo)

*** Suministrado por los estudiantes**

6. PROCEDIMIENTO

1. Rotule y enumere 11 tubos de ensayo.
2. Adicione la cantidad y sustancia que indica la tabla 2 en el tubo correspondiente.
3. Siga con cada tubo (1 a 10) el procedimiento indicado en el esquema 1.0 para comprobar la presencia de grupos funcionales (ver cantidades en tabla 3).
4. Lleve a cabo la ruta completa (esquema 1) para el tubo 1 (Muestra desconocida) para identificar de qué sustancia se trata.
5. Agite durante aproximadamente un minuto después de haber adicionado las cantidades correspondientes y deje reposar dos minutos la mezcla.
6. Al usar la 2,4 dinitrofenilhidrazina: si no observa la formación del precipitado inmediatamente, deje reposar durante 15 minutos.
7. Al usar el sodio metálico recuerde que **DEBE MANEJARLO CON CUIDADO y MANTENERLO ALEJADO DEL CONTACTO CON AGUA**

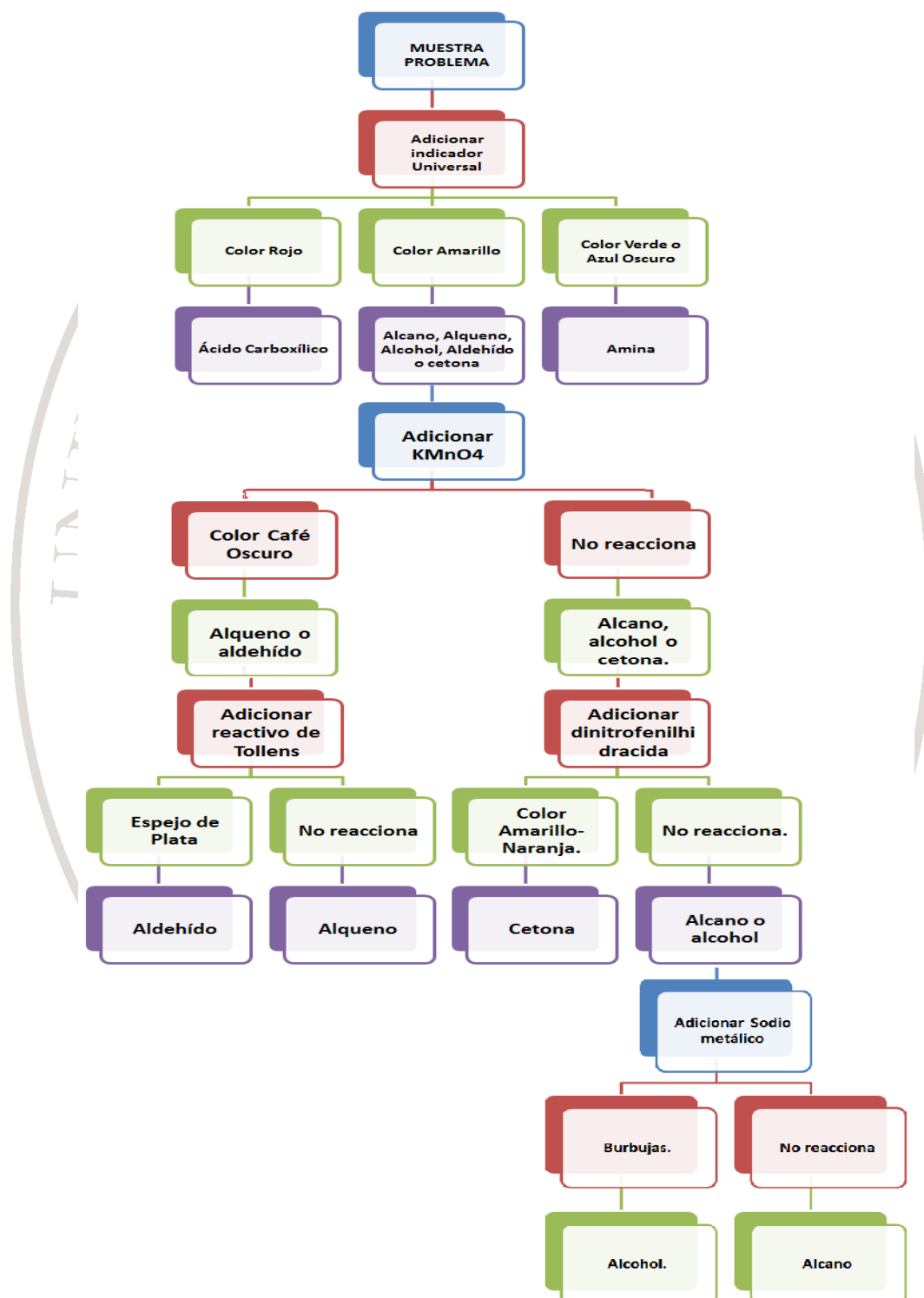


Tabla 2.0 Muestras

TUBO DE ENSAYO	SUSTANCIA	VOLUMEN (GOTAS)
1	Ácido Acético	10
2	Agua Destilada	
3	Dietilamina	
4	Propionaldehído o butiraldehído	
5	Ciclohexano	
6	Propionaldehído o butiraldehído	2
7	Ciclohexano	
8	Acetona	10
9	Etanol	20
10	n-Heptano	
11	Muestra problema	

Tabla 3.0. Cantidades de reactivo a usar en la ruta de clasificación de compuestos orgánicos

Nombre del reactivo	EN compañía de	Volumen
Agua destilada	-	10 Gotas
Indicador Universal	Agua destilada	1 Gota
KMnO ₄ 0,02M	Agua destilada	5 Gotas
Reactivo de Tollens	—	2 mL
2,4- Dinitrofenilhidrazina (Tóxica)	—	2 mL
Sodio Metálico	-	0,1g



Esquema 1. Ruta Guía para la identificación de grupos funcionales.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	6 de 6

Preparación del Indicador universal

Disuelva en 200 ml de etanol, 50 mg de fenolftaleína, 100 mg de rojo de metilo, 150 mg de amarillo de metilo, 200 mg de azul de bromotimol y 250 mg de azul de timol.

Al obtener una disolución de color rojo oscuro, se adicionan de 20 a 25 gotas (una a una) disolución 1M de NaOH hasta que la disolución se torne de un color amarillo oscuro.

Cuando esto haya ocurrido, se afora a 250 ml con alcohol etílico y se agita con fuerza para mezclar perfectamente. La disolución se cubre y se guarda en un lugar fresco. Este indicador universal manifiesta un color que depende fuertemente del pH de la disolución en que se adicione.

7. NIVEL DE RIESGO

ALTO

No olvidar que la eficiencia y buenos resultados en la práctica de laboratorio, además de la seguridad del personal que ejecuta la práctica dependen del cumplimiento de ciertas normas, que aunque en su mayoría se derivan del sentido común.

- NO permitir que el sodio metálico entre en contacto con agua.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	1 de 7

INFORMACIÓN



LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA
GRUPO: A (INGENIERÍA QUÍMICA)
DOCENTE: YANETH CARDONA



1. TITULO

ANÁLISIS ELEMENTAL CUALITATIVO

2. OBJETIVO

1. Mostrar al estudiante una visión general de la química orgánica en términos de análisis cualitativo orgánico.
2. Diferenciar los grupos funcionales partiendo de los resultados en las diferentes reacciones específicas.
3. Desarrollar la capacidad de interpretar y relacionar compuestos orgánicos a partir de los grupos funcionales.

3. MARCO TEÓRICO

Después del análisis cualitativo de un compuesto orgánico se determinan los diferentes elementos que componen la molécula de manera cuantitativa, esto se realiza en laboratorios de análisis con los equipos necesarios.

Conocer los elementos que constituyen un compuesto orgánico es de suma importancia al tratar de caracterizarlo, sin embargo antes de realizar los ensayos cualitativos pertinentes, se deben transformar los elementos de su forma covalente en que interviene normalmente en los compuestos orgánicos en iones o en compuestos sencillos, para los que existen análisis cualitativos de rutina. Los elementos comunes en compuestos orgánicos son carbono, hidrógeno y oxígeno, azufre, nitrógeno y halógenos, por ende son los de interés en esta práctica.

El ensayo preliminar de combustión (0,1 gramos sustancia en punta de la espátula o crisol) es revelador, si la muestra arde con llama luminosa dejando muy poco o ningún residuo, es casi seguro que la sustancia es orgánica (Contiene carbono). Por otra parte en esta prueba, el aislamiento de agua (por condensación de su vapor) confirma la existencia del hidrógeno.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	2 de 7

Si se calienta 0,1 gramos de muestra con uno o dos gramos de óxido cúprico en polvo, el carbono se convierte en su dióxido que puede detectarse precipitando carbono bárico de una solución de hidróxido de bario, el hidrógeno se convierte en agua que se condensa en la parte superior fría del tubo.

Para detectar azufre, Nitrógeno y halógenos se lleva a cabo la fusión con sodio, de esta manera se convierten en iones fácilmente identificables.

El azufre se ha convertido en ión sulfuro, que forma un precipitado negro (Sulfuro de plomo) al añadir acetato de plomo a la solución acidificada con ácido acético.

El Nitrógeno aparece tras la función como ión cianuro (color azul de prusia) después de añadir en orden: sulfato ferroso y cloruro férrico a un pH controlado

El estudiante deberá buscar las reacciones involucradas y tener claros los ensayos a realizar antes de llevar a cabo la práctica, además deberá tener guantes de nitrilo y gafas de seguridad para presentar la práctica.

4. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS

1 Gradilla	1 Pyrex
6 Tubos de ensayo	2 vaso de precipitado 50mL
1 Pinza de madera	1 Erlenmeyer 100mL
1 Espátulas	1 Picnómetro
1 Agitador	1 Crisol
1 Termómetro	1 Soporte con pinzas.
2 Pipetas 10mL y 5 mL	1 Mechero, aro, malla.
1 Pipeteador	2 Vidrios de reloj
3 Vasos de precipitado 100mL	1 Embudo filtración gravedad.
1 Tubo thiele	

5. REACTIVOS

Agua Destilada
 Papel Tornasol
 Papel filtro
 Capilares
 Ácido Clorhídrico
 Sodio metálico
 Alcohol Etílico
 Ácido Acético
 Solución acetato de plomo 5%
 Solución fluoruro de potasio 10%
 Solución de sulfato ferroso 5%
 Solución de cloruro férrico 2%
 Solución de Nitrato de plata 2%
 Ácido Nítrico 5%
 Permanganato de potasio 0,1N

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	3 de 7

Ácido Nítrico 6N

Ácido Nítrico concentrado

Disulfuro de carbono

Ácido Oxálico

Alcohol Alílico

Óxido Cúprico

Nitroprusiato de sodio

Ácido Sulfúrico 10%

Benceno

EtOH

CCl₄

Ácido Oxálico

Sacarosa

Urea

Carbonato de calcio

* Kit de laboratorio (Paño o toalla, **ENCENDEDOR O CAJA DE FÓSFOROS**, marcador o cinta de enmascarar, teflón, **GOTERO**, guantes de nitrilo, gafas de seguridad)

* Alambre de cobre grueso

* Alambre de cobre delgado o una cinta de goma o elástico

*** Suministrado por los estudiantes**

6. PROCEDIMIENTO

- Estudiante que no tenga guantes de nitrilo no presentará la práctica.
- La persona encargada de manipular el sodio metálico, debe tener GAFAS DE SEGURIDAD.

Se le proporcionarán 6 muestras, 5 conocidas y con indicaciones específicas de los ensayos a realizar a cada una y una muestra problema, a la que deben realizarse todos los ensayos.

ENSAYO DE COMBUSTIÓN

1. Coloque aproximadamente 0,1 gramos de sustancia (en un crisol o en la punta de la espátula).
2. Caliente dicha cantidad en el mechero, teniendo en cuenta que la muestra esté en la zona oxidante de una llama pequeña (si la sustancia está en el crisol, utilice pinzas).
3. En el calentamiento, coloque y mantenga un vidrio de reloj o tubo de ensayo por encima del compuesto; con la finalidad de observar si hay desprendimiento de vapor (ver punto 2 de la explicación).
4. Con el papel tornasol mida el pH del residuo.
5. Una vez terminada la combustión, adicione al residuo 2mL de ácido clorhídrico.
6. Si observó fusión del sólido, haga ensayo para determinar el punto de fusión del compuesto.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	4 de 7

DURANTE EL ENSAYO DE COMBUSTIÓN, OBSERVE: Fusión, característica de la llama, formación de vapor de agua, residuo tras calentar al rojo vivo, pH del residuo y reacción con ácido clorhídrico.

EXPLICACIÓN:

- Una llama Fuliginosa (Con mucho hollín) sugiere gran insaturación en la muestra (probablemente compuesto aromático).
- La condensación de vapor de agua en el vidrio de reloj o tubo de ensayo, mantenido por encima de la muestra que arde, confirma la presencia de hidrógeno.
- Un residuo indicará la existencia de un metal; metal alcalino si el residuo es básico o pesado si el residuo es insoluble en ácido clorhídrico.

FUSIÓN CON SODIO (Método de Laissaigne)

PRECAUCION: EL SODIO CALIENTE ES UNA SUSTANCIA POTENCIALMENTE PELIGROSA, AUN MÁS, ALGUNOS COMPUESTOS ORGÁNICOS SE DESCOMPONEN VIOLENTAMENTE CUANDO SON CALENTADOS CON ESTE METAL. NUNCA DIRIJA EL TUBO DE ENSAYO HACIA UN COMPAÑERO O HACIA USTED.

1. Coloque un pequeño trozo de sodio limpio (aproximadamente 4mm de diámetro) en un tubo de ensayo (NO LO TOME CON LA MANO).
2. Sujete el tubo de ensayo en posición vertical a un soporte, por medio de unas pinzas protegidas con asbestos.
3. Caliente la parte inferior del tubo de ensayo con una llama calorífica hasta que el sodio funda y sus vapores se eleven aproximadamente 3cm dentro del tubo (1/5 del largo del tubo).
4. Separe la llama y adicione RÁPIDA Y CUIDADOSAMENTE 4 gotas de la muestra (2 gramos si es sólido), de manera que caiga directamente sobre el vapor desprendido por el sodio, sin tocar las paredes del tubo.
5. Caliente el tubo al rojo (mínimo un minuto) y deje enfriar a temperatura ambiente.
6. AÑADA 3mL DE ALCOHOL ETÍLICO (GOTA A GOTA) Y TRITURE EL SÓLIDO CARBONIZADO CON EL EXTREMO DE UNA VARILLA DE VIDRIO (PARA CERCIORARSE DE LA DESTRUCCIÓN DE TODO EL SODIO QUE NO HAYA REACCIONADO)
7. Llene el tubo hasta la mitad con agua destilada.
8. Hierva suavemente, con precaución durante 2 minutos cuidando que la boca del tubo no se dirija a ningún compañero.
9. Filtre la mezcla caliente y conserve el filtrado alcalino como solución para los ensayos posteriores.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	5 de 7

RECONOCIMIENTO DE AZUFRE

- Si la muestra contiene azufre, este se ha convertido en sulfuro de sodio (por la fusión sódica) y el ion sulfuro se puede determinar de diferentes maneras.

Como sulfuro de plomo:

1. Acidule un mililitro del filtrado de la fusión sódica con ácido acético y añada dos gotas de acetato de plomo.

Explicación:

- un precipitado carmelita, negro o una coloración oscura, indican la presencia de azufre.
- El filtrado debe acidularse, dado que el acetato de plomo en medio alcalino se hidroliza produciendo una coloración blancuzca.

Como formación de ferrocianuro:

Ver ensayo para reconocimiento de nitrógeno y punto 3 y 4 de la explicación de dicho ensayo.

RECONOCIMIENTO DE NITROGENO

- Cerciórese de que el filtrado de la fusión sódica este básico (pH aproximadamente 13)

Como formación de ferrocianuro:

2. En un tubo de ensayo coloque 2mL de filtrado, agregue dos gotas de sulfato ferroso 5% y 5 gotas de fluoruro de potasio 10%.
3. Caliente la mezcla hasta ebullición y luego enfríe.
4. Agregue dos gotas de cloruro férrico 2% y acidule (con HCl 2N, para disolver hidróxidos de hierro formados)

Explicación:

- Si en el filtrado de la fusión con sodio existen iones cianuro, aparecerá un precipitado azul o la solución se tornara de ese color.
- Si la solución es incolora o amarilla, NO hay nitrógeno.
- Si el compuesto contiene azufre, al agregar el sulfuro ferroso se obtiene un precipitado oscuro.
- Cuando el compuesto contiene Nitrógeno y Azufre, la coloración es roja, debida a la formación de sulfocianuro férrico. Siendo un ensayo positivo en este caso, tanto para azufre como para nitrógeno.



RECONOCIMIENTO DE HALOGENOS

- Asegúrese de que el material esté perfectamente lavado con agua destilada, para evitar turbidez debida a las impurezas.
1. Coloque 1mL de filtrado en un tubo de ensayo.
 2. Adicione 1mL de ácido Nítrico 5% hasta reacción ácida al tornasol.
 3. Si la muestra contiene nitrógeno o/y azufre caliente la solución hasta reducir el volumen a la mitad (para expulsar el ácido cianhídrico y/o sulfhídrico, pues si están presentes interfieren en la prueba de manera negativa)
 4. Enfríe la solución y añada 2 gotas de solución de nitrato de plata al 2% (si la solución no está ácida los iones plata precipitan como óxido o hidróxido)

Explicación:

- La formación de un precipitado blanco o amarillento indica la presencia de Cloro, bromo o yodo.
- El flúor no da precipitado, dada su inestabilidad.

DIFERENCIA ENTRE CLORO, BROMO Y YODO

1. Coloque 1mL de filtrado en un tubo de ensayo.
2. Añada 5 gotas de permanganato de potasio 0,1N y 5 gotas de ácido nítrico 6N.
3. Si el color del permanganato desaparece, agregue otras gotas (hasta que el color permanezca).
4. Agite el tubo por dos o tres minutos y añada 10 gotas de disulfuro de carbono agitando nuevamente por otros 2 o 3 minutos.
5. Deje reposar la mezcla y añada 15 a 20mg de ácido oxálico (agite nuevamente).
6. Observe la coloración de la capa inferior correspondiente al bisulfuro de carbono (vea punto 1 de explicación).
7. Si la coloración fuese rojiza, añada 2 gotas de alcohol alílico y agite la mezcla observando nuevamente el color (vea punto 2 de explicación).
8. Saque la capa acuosa de la solución y colóquela en otro tubo, añada 1 ml de ácido nítrico y hierva durante dos minutos. Seguidamente enfríelo y añada 2 gotas de nitrato de plata, un precipitado blanco es prueba positiva para el ensayo (ver punto 3 de explicación).

Explicación:

- Una coloración carmelita rojiza en la capa inferior, indica bromo y yodo; una coloración violeta o purpura indica yodo solamente, si la capa permanece incolora no hay ni bromo ni yodo.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	7 de 7

- Si al adicionar el alcohol alílico desaparece el color hay bromo, si cambia a violeta hay bromo o yodo.
- Si hay cloro en la muestra, este debe permanecer en la capa acuosa, por ello se saca esa capa y se hace el ensayo para dicho halógeno.
- El ensayo realizado no sirve para detectar flúor, dado que el fluoruro cúprico (CuF_2) no es volátil a la temperatura de la llama del mechero Bunsen.

ENSAYO BEILSTEIN

Este ensayo es preliminar y se lleva a cabo para saber si existen halógenos en la muestra desconocida.

1. Haga un aro minúsculo (2 0 3mm de diámetro) en el extremo de un alambre grueso de cobre.
2. Del otro lado del alambre clave un corcho (para tomar el alambre sin quemarse)
3. Caliente el alambre en la zona más calorífica de la llama del mechero de bunsen hasta que no dé ninguna coloración.
4. Deje enfriar el alambre y con él tome una pequeña cantidad de la muestra y caliente al borde de la llama en el mechero (ver punto explicación).

Explicación:

- Si aparece una coloración verde que se extiende a la parte superior de la llama es muy probable que exista algún halógeno.

7. NIVEL DE RIESGO

ALTO

No olvidar que la eficiencia y buenos resultados en la práctica de laboratorio, además de la seguridad del personal que ejecuta la práctica dependen del cumplimiento de ciertas normas, que aunque en su mayoría se derivan del sentido común.

- NO permitir que el sodio metálico entre en contacto con agua.
- En el ensayo correspondiente a la fusión con sodio (paso 6), asegúrese de que todo el sodio reaccione con el alcohol etílico antes de adicionar el agua destilada.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	1 de 6

INFORMACIÓN



LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA
GRUPO: A (INGENIERÍA QUÍMICA)
DOCENTE: YANETH CARDONA



1. TITULO

SINTESIS DE CLORURO DE ter-BUTILO A TRAVÉS DE UNA REACCIÓN SN1

2. OBJETIVO

1. Realizar una reacción SN1
2. Sintetizar bromuro de ter-Butilo

3. MARCO TEÓRICO

La química orgánica se basa en la capacidad que poseen los átomos carbono de unirse entre ellos, mediante enlaces simples o múltiples formando cadenas estables.

Los compuestos orgánicos tienen una serie de características que los distinguen de los compuestos inorgánicos, por ejemplo, se puede afirmar que los compuestos inorgánicos son en su mayoría de carácter iónico, solubles sobre todo en agua y con altos puntos de ebullición y fusión; en tanto que, en los compuestos orgánicos predomina el carácter covalente, sus puntos de ebullición y fusión son bajos (comparados con los iónicos), se disuelven en disolventes orgánicos no polares (como éter, alcohol, cloroformo y benceno), son generalmente líquidos volátiles o sólidos y sus densidades se aproximan a la unidad.

Los compuestos inorgánicos también se diferencian de los orgánicos en la forma cómo reaccionan, dado que las reacciones inorgánicas son casi siempre instantáneas, iónicas y sencillas, rápidas y con un alto rendimiento cuantitativo, en tanto las reacciones orgánicas son no iónicas, complejas y lentas, y de rendimiento limitado, realizándose generalmente a elevadas temperaturas y con empleo de catalizadores.

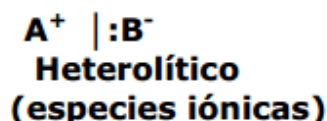
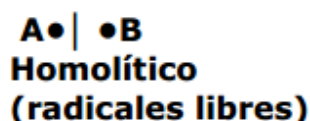
La mayoría de las reacciones orgánicas se basan en un número pequeño de reacciones generales y todas se basan en el esquema mostrado en la figura 1.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	2 de 6



Figura 1. Reacciones Orgánicas

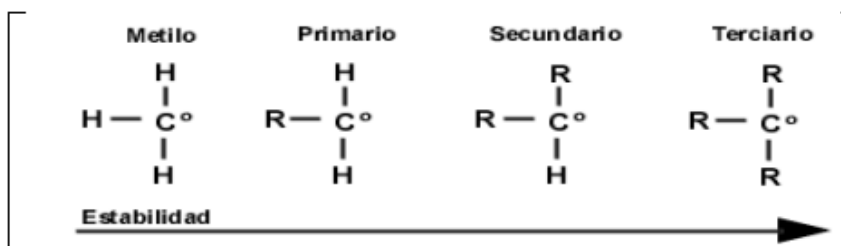
Las reacciones orgánicas se basan en el rompimiento de los enlaces covalentes de los reactivos y en cómo será la formación de nuevos enlaces en los productos. El rompimiento de enlace puede ser simétrico (homolítico) o asimétrico (heterolítico).



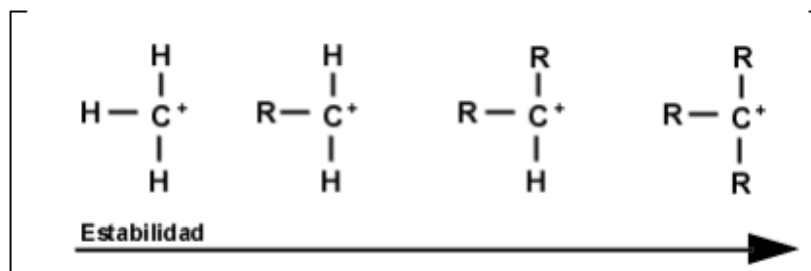
Estas dos formas de ruptura de la covalencia, son la base de la clasificación de las reacciones en dos categorías muy distintas: reacciones homolíticas (radicales libres) y reacciones heterolíticas (iónicas).

- En las reacciones homolíticas El Radical libre. Será tanto más estable cuantos más grupos alquilo rodeen al átomo de carbono. Además su estabilidad aumentará si presenta formas resonantes.

Orden de estabilidad

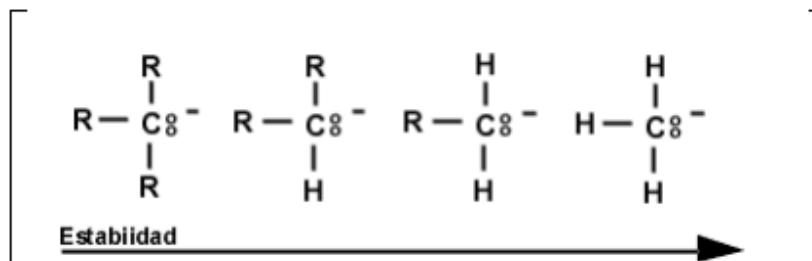


- En las reacciones heterolíticas se forman carbocationes y carbaniones: El Carbocatión. Será tanto más estable cuantos más grupos alquilo rodeen al átomo de carbono. Además su estabilidad aumentará si presenta formas resonantes. Los carbocationes se comportan como electrófilos.



	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	3 de 6

El Carbanión será tanto más estable cuantos menos grupos alquilo rodeen al átomo de carbono (lo contrario a radicales libres y carbocationes). Su estabilidad aumentará si presenta formas resonantes. Los carbaniones se comportan como nucleófilos



Las reacciones pueden clasificarse por el rompimiento de los enlaces, por cómo se forman los enlaces, por la forma en que se rompen y forman los enlaces y por el tipo de transformación en cuyo caso se dividen en:

- Reacciones de adición
- **REACCIONES DE SUSTITUCIÓN**
- Reacciones de eliminación
- Reacciones de oxidación-reducción.
- Reacciones ácido-base
- Reacciones de condensación.

Las reacciones de sustitución pueden ser:

- Sustitución electrofílica aromática
- **SUSTITUCIÓN NUCLEOFÍLICA (S_N)**

En una reacción de sustitución nucleofílica se pueden distinguir 4 partes:

- **Sustrato:** Molécula en la cual tiene lugar la sustitución
- **Reactivo (grupo entrante):** Átomo o grupo de átomos que ataca al grupo.
- **Grupo saliente:** Átomo o grupo de átomos que es expulsado del sustrato.
- **Producto:** es el resultado de la sustitución del grupo saliente por el nucleófilo.

La reacción nucleofílica se produce en los haluros de alquilo (R-X), alcoholes (R-OH), éteres (R-O-R), ácidos carboxílicos (R-COOH) y los derivados de los ácidos carboxílicos (RCOA: haluros de ácidos, ésteres, amidas y sales), además puede ser:

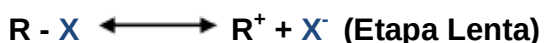
- **Sustitución nucleofílica monomolecular (S_{N1})**
- Sustitución nucleofílica Bimolecular (S_{N2})

SUSTITUCIÓN NUCLEOFÍLICA MONOMOLECULAR (S_{N1}):

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	4 de 6

El mecanismo S_{N1} es un proceso que ocurre en etapas, disociándose primero los compuestos en sus iones y después reaccionando. Se produce por medio de carbocationes (R^+).

El mecanismo general de la S_{N1} es:



En la primera etapa se genera un carbocatión, implicado en el estado de transición. Es un proceso muy endotérmico y de gran energía de activación, este es el paso determinante de la velocidad de la reacción. Por lo tanto es una reacción de primer orden con respecto al sustrato; la concentración del nucleófilo no influye en la velocidad de reacción. El segundo paso de la reacción determina la estructura del producto pero no influye en la velocidad del proceso. El carbocatión es atacado rápidamente por el nucleófilo desde el lado que dejó el grupo saliente, lo que produce retención de la configuración, o desde el lado opuesto, lo que produce inversión de la configuración. Este segundo paso es muy exotérmico y su estado de transición tiene una energía relativamente baja: el nucleófilo reacciona con el carbocatión tan pronto como se forma.

El estudiante deberá buscar antes del laboratorio ejemplos de reacciones S_{N1} presentar la práctica.

4. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS

1 Embudo de decantación 250mL	1 Pyrex
1 Soporte	2 vaso de precipitado 250mL
1 Aro con pinza	1 Erlenmeyer 100mL
1 Probeta graduada 25mL	1 Picnómetro
1 Probeta graduada de 100mL	1 Crisol
2 Pipetas 10mL y 5 mL	1 Soporte con pinzas.
1 Pipeteador	1 Mechero, aro, malla.
3 Vasos de precipitado 100mL	2 Vidrios de reloj
	1 Embudo filtración gravedad.
	Lana de vidrio

5. REACTIVOS

Agua Destilada
Papel Tornasol
Solución saturada bicarbonato de sodio

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	5 de 6

Sulfato de sodio anhidro

* Kit de laboratorio (Paño o toalla, **ENCENDEDOR O CAJA DE FÓSFOROS**, marcador o cinta de enmascarar, teflón, **GOTERO**, guantes de nitrilo, gafas de seguridad)

* Alambre de cobre grueso

* Alambre de cobre delgado o una cinta de goma o elástico

*** Suministrado por los estudiantes**

6. PROCEDIMIENTO

- Tome un embudo de decantación de 250mL y sujételo con un aro en el interior de la cabina de extracción.
- Adicione en el embudo 25mL de tercbutanol
- Agregue **lentamente** 100mL de HCl en el embudo
- Mezcle el contenido del embudo
- Tape el embudo (con la tapa engrasada) y agite vigorosamente durante 2 a 3 minutos, liberando la presión a través de la llave, de la manera usual.
- Continúe intermitentemente la agitación del embudo durante 10 minutos.
- Deje en reposo durante 7 a 10 minutos (o Hasta que se observe de forma clara la separación de las capas) y deseche la capa inferior.
- Pase el líquido nuevamente al embudo de decantación limpio y efectué lavados con 25mL de solución saturada de bicarbonato de sodio, agitando suavemente y controlando la salida de gases con la llave del embudo, agite fuertemente y deje reposar para observar las capas diferenciadas, descarte la porción del bicarbonato y proceda inmediatamente a realizar un nuevo lavado con Agua destilada.
- Pase el Cloruro de terc-butilo a un Erlenmeyer y se séquelo con sulfato de sodio anhidro o el procedimiento descrito de secado con CaCl_2 durante 10 min.
- Decante a través de una bola de lana de vidrio para separar el agente desecante, y recoja el líquido en un matraz esférico seco.
- Monte un aparato de destilación sencilla.
- Mediante un baño de vapor, una placa de calentamiento (preferentemente) o una llama muy pequeña en mechero lleve a cabo la destilación y recoja dos fracciones; la primera con los productos que destilan por debajo de 48°C y la segunda con aquellos que destilan entre 48°C y 54°C en un erlenmeyer previamente pesa do. Una vez recogida esta segunda fracción, detenga la destilación y deseche tanto la primera fracción como el residuo que quedo en el balón de destilación.
- Pese la segunda fracción y calcule el rendimiento de reacción.
- Guarde el líquido incoloro obtenido en un tubo de ensayo de tapa rosca para su caracterización química y análisis posterior.

7. NIVEL DE RIESGO

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	6 de 6

MEDIO

No olvidar que la eficiencia y buenos resultados en la práctica de laboratorio, además de la seguridad del personal que ejecuta la práctica dependen del cumplimiento de ciertas normas, que aunque en su mayoría se derivan del sentido común.

- NO Manipular los reactivos sin guantes (preferiblemente de nitrilo).
- Recomendación: Realizar el ensayo preferiblemente en la cabina de extracción

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	1 de 8

INFORMACIÓN



LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA
GRUPO: A (INGENIERÍA QUÍMICA)
DOCENTE: YANETH CARDONA



1. TITULO

SINTESIS DE BROMURO DE n-BUTILO A TRAVÉS DE UNA REACCIÓN SN2

2. OBJETIVO

1. Realizar una reacción SN1
2. Sintetizar bromuro de ter-Butilo

3. MARCO TEÓRICO

Sustitución nucleofílica bimolecular (SN2):

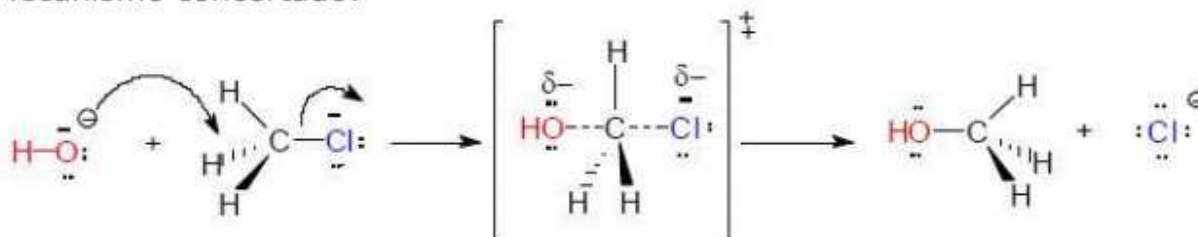
La reacción transcurre en una sola etapa, produciéndose simultáneamente el ataque del reactivo y la expulsión del grupo saliente. Si el ataque tiene lugar sobre un carbono quiral se produce una inversión en la configuración. Las flechas del mecanismo de reacción se emplean para indicar el movimiento de pares de electrones desde el nucleófilo, rico en electrones, al carbono electrófilo deficiente en electrones. El carbono sólo puede admitir ocho electrones en su capa de valencia, y por tanto, el enlace C-Cl debe comenzar a romperse cuando el enlace C-O comience a formarse. El ión cloruro es el grupo saliente: es expulsado del sustrato junto con el par de electrones que estaba enlazándolo al átomo de carbono. El ejemplo muestra el ataque del nucleófilo a un haluro de alquilo y el estado de transición asociado a esta reacción de sustitución nucleofílica:

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	2 de 8

Reacción de $\text{OH}^- + \text{CH}_3\text{Cl}$



Mecanismo concertado:



En una reacción concertada, los enlaces se rompen y se forman al mismo tiempo, en un solo paso. En el estado de transición de la reacción el enlace con el nucleófilo está parcialmente formado y el enlace con el grupo saliente está parcialmente roto.

La velocidad de la reacción se interpreta bajo el concepto del impedimento estérico al ataque del nucleófilo. Si la zona de ataque del nucleófilo tiene difícil acceso, será más problemático que el nucleófilo se acerque lo suficiente a la parte posterior de C-X para que se produzca la reacción, la velocidad de reacción disminuye. La ramificación en el carbono beta también retarda la velocidad de este tipo de procesos.

Comparación entre el mecanismo $\text{S}_{\text{N}}2$ y el $\text{S}_{\text{N}}1$

	$\text{S}_{\text{N}}1$	$\text{S}_{\text{N}}2$
Cinética	Primer orden	Segundo orden
Estereoquímica	Racemización	inversión
Sustrato mas estable	$3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$	$\text{CH}_3\text{X} > 1^\circ > 2^\circ$
Nucleófilo	Basta Nucleófilo Débil	Sólo Nucleófilo fuerte
Grupo Saliente	Buen grupo saliente	Buen grupo saliente
Disolvente	Ionizante	variados
Transposiciones	Normalmente	Nunca

El estudiante deberá buscar las reacciones involucradas y tener claros los ensayos a realizar antes de llevar a cabo la práctica, además deberá tener guantes de nitrilo y gafas de seguridad para presentar la práctica.

4. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	3 de 8

1 Embudo de decantación 250mL	1 Pyrex
1 Embudo de decantación	2 vaso de precipitado 50mL
1 Soporte	1 Erlenmeyer 100mL
1 Aro con pinza	1 Picnómetro
1 Probeta graduada 25mL	1 Crisol
1 Probeta graduada de 100mL	1 Soporte con pinzas.
2 Pipetas 10mL y 5 mL	1 Mechero, aro, malla.
1 Pipeteador	2 Vidrios de reloj
3 Vasos de precipitado 100mL	1 Embudo filtración gravedad.
1 Tubo thiele	

5. REACTIVOS

Agua Destilada

Papel Tornasol

Solución saturada bicarbonato de sodio

Sulfato de sodio anhidro

* Kit de laboratorio (Paño o toalla, **ENCENDEDOR O CAJA DE FÓSFOROS**, marcador o cinta de enmascarar, teflón, **GOTERO**, guantes de nitrilo, gafas de seguridad)

* Alambre de cobre grueso

* Alambre de cobre delgado o una cinta de goma o elástico

*** Suministrado por los estudiantes**

6. PROCEDIMIENTO

- En un matraz esférico de 250 mL Coloque 27,0 g de bromuro sódico, 30 mL de agua y 20,0mL de n-Butanol. La mezcla se enfría en un baño de hielo y se añaden lentamente 23 mL de ácido sulfúrico, sin dejar de enfriar ni de agitar.
- El matraz se coloca sobre una placa de calentamiento (preferentemente) o mechero y se le acopla un refrigerante con sus gomas (se le pide al estudiante tener dentro de su kit personal y/o grupal de laboratorio Teflón, como sellante de las juntas del material de destilación).
- Se calienta hasta ebullición (anótase la hora) y la llama o calentamiento se ajusta de tal modo que el reflujo sea vivo y constante. Al poco rato se separa una capa superior que es el bromuro de alquilo (la disolución acuosa de sales inorgánicas tiene mayor peso específico). Se mantiene el reflujo durante 30 minutos, se aparta la fuente de calentamiento y se deja en reposo, con el refrigerante en marcha, durante unos minutos. Se quita el refrigerante y se acopla un aparato de destilación sencillo, como colector se usa un erlenmeyer de 125 mL.
- La mezcla se destila (controlando frecuentemente la temperatura) hasta que no aparezcan más gotas insolubles en el agua; para entonces la temperatura debe haber alcanzado los 115°C. (Para ver solubilidad, recójase unas gotas del destilado en un tubo de ensayo y añádase agua). El punto de ebullición se eleva gradualmente, ya que el azeótropo que forma el agua y el bromuro de alquilo contiene cada vez más ácido sulfúrico.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	4 de 8

- El destilado se transfiere a un embudo de decantación, se añaden unos 20 mL de agua, se tapa y se agita. (Téngase en cuenta que el bromuro de alquilo ahora se encuentra en la capa inferior). Si esta fase se halla con una tonalidad rosada, por la presencia de trazas de bromo, puede decolorarse por adición de un poco de bisulfito de sodio (NaHSO_3) y nueva agitación.
- La capa inferior de bromuro de butilo se pasa a un erlenmeyer limpio. El embudo de decantación se lava y se seca y el bromuro de alquilo se vuelve a colocar en el. Se enfrían concienzudamente en un baño de hielo 20 mL de ácido sulfúrico concentrado, se vierten en el embudo de decantación, se agita fuertemente y se deja en reposo durante 5 minutos para separar las fases. El agua y el bromuro de alquilo (bromuro de butilo) tienen densidades de 1,0 y 1,3 g/mL, respectivamente. Un método empírico para distinguir las dos capas es verter unas gotas de la capa inferior en un tubo de ensayo y probar su solubilidad en agua; si es soluble, se trata del ácido sulfúrico y si es insoluble, del bromuro de butilo. La capa inferior se saca del embudo, se espera otros 5 minutos y se vuelve a verter lo que se haya separado. El bromuro de butilo se lava con 20 mL de disolución de hidróxido de sodio al 10%, para eliminar los restos de ácido, y se separan las capas (Cuidado de conservar la capa con el producto).
- Séquese el bromuro de butilo turbio por adición de 5 g de cloruro cálcico, calentando suavemente y con agitación en el baño de vapor hasta que quede transparente
- (Un método opcional es adicionar sulfato de sodio anhidro, agitando y dejando decantar, sin necesidad de calentamiento).
- El Líquido seco se traspara a un matraz de 50mL, a través de un embudo de vidrio provisto de un trocito flojo se algodón en el vértice.
- Recogido el volumen del bromuro de alquilo, se destila nuevamente y se recogen las fracciones que hierven entre 99 y 103°C. El rendimiento teórico esperado es de 21 a 25 g.
- Anótese en el cuaderno de pre informe el volumen aproximado tanto de las fracciones iniciales como del residuo de destilación.
- En la Figura 1 se representan los espectros teóricos de IR y de RMN del bromuro de nbutilo. El triplete a campo alto que se observa en el espectro de RMN se debe a los protones del metilo. El triplete a campo bajo se debe a los protones vecinos al átomo de bromo, electronegativo. Obsérvese que si el bromuro de n-butilo estuviera impurificado con alcohol, debería aparecer una absorción en la región 3400-3600 cm^{-1} .

ENSAYO DE COMBUSTIÓN

DURANTE EL ENSAYO DE COMBUSTIÓN, OBSERVE: Fusión, característica de la llama, formación de vapor de agua, residuo tras calentar al rojo vivo, pH del residuo y reacción con ácido clorhídrico.

EXPLICACIÓN:

- Una llama Fuliginosa (Con mucho hollín) sugiere gran insaturación en la muestra (probablemente compuesto aromático).

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	5 de 8

- La condensación de vapor de agua en el vidrio de reloj o tubo de ensayo, mantenido por encima de la muestra que arde, confirma la presencia de hidrógeno.
- Un residuo indicará la existencia de un metal; metal alcalino si el residuo es básico o pesado si el residuo es insoluble en ácido clorhídrico.

FUSIÓN CON SODIO (Método de Laissaigne)

PRECAUCION: EL SODIO CALIENTE ES UNA SUSTANCIA POTENCIALMENTE PELIGROSA, AUN MÁS, ALGUNOS COMPUESTOS ORGÁNICOS SE DESCOMPONEN VIOLENTAMENTE CUANDO SON CALENTADOS CON ESTE METAL. NUNCA DIRIJA EL TUBO DE ENSAYO HACIA UN COMPAÑERO O HACIA USTED.

1. Coloque un pequeño trozo de sodio limpio (aproximadamente 4mm de diámetro) en un tubo de ensayo (NO LO TOME CON LA MANO).
2. Sujete el tubo de ensayo en posición vertical a un soporte, por medio de unas pinzas protegidas con asbestos.
3. Caliente la parte inferior del tubo de ensayo con una llama calorífica hasta que el sodio funda y sus vapores se eleven aproximadamente 3cm dentro del tubo (1/5 del largo del tubo).
4. Separe la llama y adicione RÁPIDA Y CUIDADOSAMENTE 4 gotas de la muestra (2 gramos si es sólido), de manera que caiga directamente sobre el vapor desprendido por el sodio, sin tocar las paredes del tubo.
5. Caliente el tubo al rojo (mínimo un minuto) y deje enfriar a temperatura ambiente.
6. AÑADA 3mL DE ALCOHOL ETÍLICO (GOTA A GOTA) Y TRITURE EL SÓLIDO CARBONIZADO CON EL EXTREMO DE UNA VARILLA DE VIDRIO (PARA CERCORARSE DE LA DESTRUCCIÓN DE TODO EL SODIO QUE NO HAYA REACCIONADO)
7. Llene el tubo hasta la mitad con agua destilada.
8. Hierva suavemente, con precaución durante 2 minutos cuidando que la boca del tubo no se dirija a ningún compañero.
9. Filtre la mezcla caliente y conserve el filtrado alcalino como solución para los ensayos posteriores.

RECONOCIMIENTO DE AZUFRE

- Si la muestra contiene azufre, este se ha convertido en sulfuro de sodio (por la fusión sódica) y el ion sulfuro se puede determinar de diferentes maneras.

Como sulfuro de plomo:

1. Acidule un mililitro del filtrado de la fusión sódica con ácido acético y añada dos gotas de acetato de plomo.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	6 de 8

Explicación:

- un precipitado carmelita, negro o una coloración oscura, indican la presencia de azufre.
- El filtrado debe acidularse, dado que el acetato de plomo en medio alcalino se hidroliza produciendo una coloración blancuzca.

Como formación de ferrocianuro:

Ver ensayo para reconocimiento de nitrógeno y punto 3 y 4 de la explicación de dicho ensayo.

RECONOCIMIENTO DE NITROGENO

- Cerciórese de que el filtrado de la fusión sódica este básico (pH aproximadamente 13)

Como formación de ferrocianuro:

2. En un tubo de ensayo coloque 2mL de filtrado, agregue dos gotas de sulfato ferroso 5% y 5 gotas de fluoruro de potasio 10%.
3. Caliente la mezcla hasta ebullición y luego enfríe.
4. Agregue dos gotas de cloruro férrico 2% y acidule (con HCl 2N, para disolver hidróxidos de hierro formados)

• **Explicación:**

- Si en el filtrado de la fusión con sodio existen iones cianuro, aparecerá un precipitado azul o la solución se tornara de ese color.
- Si la solución es incolora o amarilla, NO hay nitrógeno.
- Si el compuesto contiene azufre, al agregar el sulfuro ferroso se obtiene un precipitado oscuro.
- Cuando el compuesto contiene Nitrógeno y Azufre, la coloración es roja, debida a la formación de sulfocianuro férrico. Siendo un ensayo positivo en este caso, tanto para azufre como para nitrógeno.

RECONOCIMIENTO DE HALOGENOS

- Asegúrese de que el material esté perfectamente lavado con agua destilada, para evitar turbidez debida a las impurezas.
1. Coloque 1mL de filtrado en un tubo de ensayo.
 2. Adicione 1mL de ácido Nítrico 5% hasta reacción ácida al tornasol.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	7 de 8

3. Si la muestra contiene nitrógeno o/y azufre caliente la solución hasta reducir el volumen a la mitad (para expulsar el ácido cianhídrico y/o sulfhídrico, pues si están presentes interfieren en la prueba de manera negativa)
4. Enfríe la solución y añada 2 gotas de solución de nitrato de plata al 2% (si la solución no está ácida los iones plata precipitan como óxido o hidróxido)

Explicación:

- La formación de un precipitado blanco o amarillento indica la presencia de Cloro, bromo o yodo.
- El flúor no da precipitado, dada su inestabilidad.

DIFERENCIA ENTRE CLORO, BROMO Y YODO

1. Coloque 1mL de filtrado en un tubo de ensayo.
2. Añada 5 gotas de permanganato de potasio 0,1N y 5 gotas de ácido nítrico 6N.
3. Si el color del permanganato desaparece, agregue otras gotas (hasta que el color permanezca).
4. Agite el tubo por dos o tres minutos y añada 10 gotas de disulfuro de carbono agitando nuevamente por otros 2 o 3 minutos.
5. Deje reposar la mezcla y añada 15 a 20mg de ácido oxálico (agite nuevamente).
6. Observe la coloración de la capa inferior correspondiente al bisulfuro de carbono (vea punto I de explicación).
7. Si la coloración fuese rojiza, añada 2 gotas de alcohol alílico y agite la mezcla observando nuevamente el color (vea punto 2 de explicación).
8. Saque la capa acuosa de la solución y colóquela en otro tubo, añada 1 ml de ácido nítrico y hierva durante dos minutos. Seguidamente enfríelo y añada 2 gotas de nitrato de plata, un precipitado blanco es prueba positiva para el ensayo (ver punto 3 de explicación).

Explicación:

- Una coloración carmelita rojiza en la capa inferior, indica bromo y yodo; una coloración violeta o púrpura indica yodo solamente, si la capa permanece incolora no hay ni bromo ni yodo.
- Si al adicionar el alcohol alílico desaparece el color hay bromo, si cambia a violeta hay bromo o yodo.
- Si hay cloro en la muestra, este debe permanecer en la capa acuosa, por ello se saca esa capa y se hace el ensayo para dicho halógeno.
- El ensayo realizado no sirve para detectar flúor, dado que el fluoruro cúprico (CuF_2) no es volátil a la temperatura de la llama del mechero Bunsen.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	8 de 8

ENSAYO BEILSTEIN

Este ensayo es preliminar y se lleva a cabo para saber si existen halógenos en la muestra desconocida.

1. Haga un aro minúsculo (2 0 3mm de diámetro) en el extremo de un alambre grueso de cobre.
2. Del otro lado del alambre clave un corcho (para tomar el alambre sin quemarse)
3. Caliente el alambre en la zona más calorífica de la llama del mechero de bunsen hasta que no dé ninguna coloración.
4. Deje enfriar el alambre y con él tome una pequeña cantidad de la muestra y caliente al borde de la llama en el mechero (ver punto explicación).

Explicación:

- Si aparece una coloración verde que se extiende a la parte superior de la llama es muy probable que exista algún halógeno.

7. NIVEL DE RIESGO

ALTO

No olvidar que la eficiencia y buenos resultados en la práctica de laboratorio, además de la seguridad del personal que ejecuta la práctica dependen del cumplimiento de ciertas normas, que aunque en su mayoría se derivan del sentido común.

- NO permitir que el sodio metálico entre en contacto con agua.
- En el ensayo correspondiente a la fusión con sodio (paso 6), asegúrese de que todo el sodio reaccione con el alcohol etílico antes de adicionar el agua destilada.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	1 de 5

INFORMACIÓN



LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA
GRUPO: A (INGENIERÍA QUÍMICA)
DOCENTE: YANETH CARDONA



1. TITULO

ALCOHOLES

2. OBJETIVO

1. Mostrar al estudiante una visión general de la química de los alcoholes
2. Desarrollar habilidades para relacionar e interpretar el comportamiento químico de los alcoholes.

3. MARCO TEÓRICO

Los alcoholes son compuestos orgánicos formados a partir de los hidrocarburos mediante la sustitución de uno o más grupos hidroxilo por un número igual de átomos de hidrógeno. El término se hace también extensivo a diversos productos sustituidos que tienen carácter neutro y que contienen uno o más grupos alcoholes.

Los alcoholes se utilizan como productos químicos intermedios y disolventes en las industrias de textiles, colorantes, productos químicos, detergentes, perfumes, alimentos, bebidas, cosméticos, pinturas y barnices. Algunos compuestos se utilizan también en la desnaturalización del alcohol, en productos de limpieza, aceites y tintas de secado rápido, anticongelantes, agentes espumígenos y en la flotación de minerales

Las propiedades químicas generales de los alcoholes, varían en su velocidad y mecanismo, según el alcohol sea primario, secundario o terciario. Las que dependen del desplazamiento del hidrogeno del grupo oxhidrilo son más rápidas con los alcoholes primarios, mientras que en las que se sustituye el oxhidrilo son más fáciles con los alcoholes terciarios.

Los tres grupos de alcoholes poseen propiedades químicas particulares, las que además de permitir distinguirlos permiten obtener diferentes compuestos orgánicos. En todos los casos la velocidad es inversamente proporcional al incremento de la cadena.

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

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	2 de 5

Otras como la formación de haloformos, son características del etanol y todos los metilalquilcarbinos y metilcetonas.

Los metales, particularmente los alcalinos, desplazan al hidrogeno del oxhidrilo formando alcoxidos. Con los ácidos orgánicos los alcoholes forman ésteres, usualmente con olores frutales. Los alcoholes primarios son muy reactivos y los terciarios muy lentos; de cualquier forma es necesario añadir un catalizador (ácido sulfúrico, cloruro de hidrogeno, etc.) para acelerar la reacción.

El estudiante deberá tener bata de laboratorio manga larga, guantes de nitrilo y gafas de seguridad para presentar la práctica.

4. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS

1 Gradilla	2 vasos de precipitado 50mL
6 Tubos de ensayo	1 capsula de porcelana
2 Pinzas (madera y metálica)	1 Soporte con pinzas.
1 Espátulas	1 Mechero, aro, malla.
1 Agitador	2 Vidrios de reloj
2 Pipetas 10mL y 5 mL	
1 Pipeteador	
3 Vasos de precipitado 100mL	

5. REACTIVOS

Agua Destilada
 Papel Tornasol
 Papel filtro
 Ácido Clorhídrico
 Ácido Sulfúrico
 Alcohol Etílico
 Alcohol Metílico
 Sodio metálico
 Alcohol n-amílico
 Alcohol n-butílico
 Alcohol s-butílico
 Alcohol t-butílico
 Solución 10% dicromato sódico

* Kit de laboratorio (Paño o toalla, **ENCENDEDOR O CAJA DE FÓSFOROS**, marcador o cinta de enmascarar, teflón, **GOTERO**, guantes de nitrilo, gafas de seguridad)

* Alambre de cobre grueso

* Alambre de cobre delgado o una cinta de goma o elástico

*** Suministrado por los estudiantes**

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	3 de 5

6. PROCEDIMIENTO

PROPIEDADES FÍSICAS

1. Examine el olor y la solubilidad en agua de los alcoholes (metílico, etílico, n-propílico, n-butílico y n-amílico) añadiendo el alcohol gota a gota a 1mL de agua contenido en un tubo de ensayo.

PROPIEDADES ÁCIDAS DE ALCOHOLES

2. En un tubo de ensayo adicione 5mL de alcohol etílico
3. Añada un trozo de sodio al tubo de ensayo
4. Cuando la reacción haya concluido pase la solución a un vidrio de reloj dejando que el exceso de alcohol se evapore
5. Observe el residuo y tome nota.
6. Añada 3mL de agua destilada
7. Ensaye al tornasol la solución resultante y observe su olor y características físicas.
8. Tome 3 tubos de ensayo y añada alcohol n-butílico, s-butílico y t-butílico anhidros respectivamente.
9. Añada a cada tubo un trozo pequeño de sodio simultáneamente.
10. Compare las velocidades de reacción de los tres tubos.
11. Si es necesario caliente a baño maría para completar la reacción.
12. Tome nota de lo ocurrido y formule las reacciones que han tenido lugar.

PRECAUCIÓN: El sodio metálico reacciona violentamente con el agua, no añada agua a los residuos de sodio sin reaccionar. Adicione suficiente alcohol etílico para que reaccione totalmente el sodio y después enjuague el tubo tras verter su contenido en la línea de residuo correspondiente.

VELOCIDADES RELATIVAS DE REACCIÓN CON ÁCIDO CLORHÍDRICO

13. Tome 3 tubos de ensayo y rotúlelos
14. Añada 3mL de alcohol n-butílico, s-butílico y t-butílico respectivamente
15. Añada 10mL de ácido clorhídrico concentrado a cada tubo de ensayo.
16. Observe y tome nota de lo ocurrido.
17. Las diferencias en las velocidades de reacción de los alcoholes primarios, secundarios y terciarios con el ácido clorhídrico se acentúan al añadir cloruro de zinc que actúa como catalizador, este es el fundamento del ensayo de Lucas, cuyo reactivo se prepara disolviendo 136g de cloruro de zinc anhidro en 105 gramos de ácido clorhídrico concentrado y frío.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	4 de 5

18. Seleccione los tubos de ensayo en los cuales la solución sea aún incolora y homogénea.
19. Deje 5 minutos a temperatura ambiente.
20. Exponga durante 10 minutos los tubos de ensayo en un vaso con agua a temperatura de ebullición y tome nota de lo ocurrido.

OXIDACIÓN DE ALCOHOLES

- **Con permanganato en medio ácido.**

21. En un tubo de ensayo vierta 1mL de alcohol metílico y 5mL de agua.
22. Añada dos gotas de ácido sulfúrico 10%.
23. Añada 3 gotas de solución de permanganato de potasio 0,3%
24. Deje reposar durante 5 minutos y tome nota de lo observado.

- **Comparación de alcoholes primarios, secundarios y terciarios.**

22. Prepare una solución oxidante añadiendo 5mL de ácido sulfúrico concentrado en 30mL de una solución de dicromato sódico 10%.
23. Enfríe la solución
24. Vierta 10mL de la solución oxidante en un tubo de ensayo.
25. Añada 2mL de alcohol n-butílico
26. Agite la solución y observe posible calentamiento o cambio de color.
27. Repita en ensayo con 2mL de alcohol s-butílico y t-butílico.
28. Tome nota de los resultados.

- **Ensayo de nitrato cérico para alcoholes de bajo peso molecular.**

29. Añada 0,5mL del reactivo nitrato cérico (hexanitrocerato amónico $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$) y 3mL de agua destilada en un tubo de ensayo.
30. Agite la solución resultante
31. Añada al tubo de ensayo 3 gotas de alcohol metílico
32. Repita el ensayo con alcohol etílico
33. Observe lo ocurrido y tome nota del resultado.

El ensayo con nitrato cérico da resultado positivo con alcoholes y fenoles que poseen en su estructura menos de 10 átomos de carbono.

- **Ensayo para diferenciar los alcoholes metílico y etílico.**
- Ensayo de acetato

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	5 de 5

34. Añada a un tubo de ensayo 1mL de alcohol etílico y y 1mL de ácido acético.
35. Adicione 1mL de ácido sulfúrico concentrado.
36. Caliente ligeramente (No lleve a ebullición)
37. Enfríe la solución (aproximadamente 20°C)
38. Añada 5mL de solución de salmuera.
39. Observe el olor típico del acetato de etilo, éster formado.
40. Repita el procedimiento con alcohol metílico y observe el olor del acetato de metilo
41. Repita el ensayo con alcohol n-amílico.

- **Ensayo de salicilato**

42. Añada 1mL de ácido sulfúrico concentrado a una mezcla de 1mL de alcohol metílico y 0,25g de ácido salicílico.
43. Caliente durante unos minutos (no llevar a ebullición)
44. Deje enfriar la solución
45. Vierta la mezcla sobre 10mL de agua fría
46. Observe el olor del salicilato de metilo
47. Repita el procedimiento con alcohol etílico

- **Alcohol sólido**

48. Mezcle 13,5mL de alcohol etílico 96% con 3mL de solución saturada de acetato cálcico en agua (viértalas simultáneamente en un vaso de precipitado pequeño).
49. Deje la mezcla en reposo durante aproximadamente 10 minutos
50. Ponga una cantidad pequeña de la muestra sólida obtenida en una capsula de porcelana y lleve a la llama tomando nota de lo ocurrido

7. NIVEL DE RIESGO

ALTO

No olvidar que la eficiencia y buenos resultados en la práctica de laboratorio, además de la seguridad del personal que ejecuta la práctica dependen del cumplimiento de ciertas normas, que aunque en su mayoría se derivan del sentido común.

- NO permitir que el sodio metálico entre en contacto con agua.
- Mantenga las sustancias inflamables alejadas de la llama
- No caliente directamente al mechero, a excepción del último paso.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	1 de 4

INFORMACIÓN



LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA
GRUPO: A (INGENIERÍA QUÍMICA)
DOCENTE: YANETH CARDONA



1. TÍTULO

ALDEHÍDOS Y CETONAS

2. OBJETIVO

1. Mostrar al estudiante una visión general de la química de aldehídos y cetonas
2. Desarrollar habilidades para relacionar e interpretar el comportamiento químico de los aldehídos y cetonas y sus propiedades físicas.

3. MARCO TEÓRICO

Los aldehídos son compuestos de fórmula general **R-CHO** y las cetonas son compuestos de fórmula general **R-CO-R'**, donde los grupos **R** y **R'** pueden ser alifáticos o aromáticos. Ambos tipos de compuestos se caracterizan por tener el grupo carbonilo por lo cual se les suele denominar como **compuestos carbonílicos**. Estos compuestos tienen una amplia aplicación tanto como reactivos y disolventes así como su empleo en la fabricación de telas, perfumes, plásticos y medicinas. En la naturaleza se encuentran ampliamente distribuidos como proteínas, carbohidratos y ácidos nucleicos tanto en el reino animal como vegetal.

los aldehídos y las cetonas se asemejen en la mayoría de sus propiedades como consecuencia de poseer el grupo carbonilo. Sin embargo, en los aldehídos el grupo carbonilo está unido a un átomo de hidrógeno, mientras que en las cetonas se une a dos grupos orgánicos. Esta diferencia estructural afecta a sus propiedades de dos formas fundamentales:

- Los aldehídos se oxidan con facilidad mientras que las cetonas lo hacen con dificultad
- Los aldehídos suelen ser más reactivos que las cetonas en adiciones nucleofílicas, que es la reacción más característica de este tipo de compuestos
-

Los aldehídos alifáticos se pueden preparar a partir de los alcoholes primarios y las cetonas alifáticas a partir de los alcoholes secundarios mediante una oxidación cuidadosamente controlada. El reactivo más usado es una solución acuosa de ácido sulfúrico con dicromato sódico o potásico. Las cetonas son más resistentes a la oxidación que los aldehídos y los alcoholes primarios o secundarios.

La gran facilidad de oxidación de los aldehídos constituye la base de un procedimiento sencillo para la destrucción entre aldehídos y cetonas; se conocen cierto número de oxidantes suaves que se reducen solamente por los aldehídos y que son afectados por las cetonas y los alcoholes.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	2 de 4

Los aldehídos y cetonas son sustancias muy reactivas, se condensan y forman derivados de adición, se pueden reducir y los aldehídos se oxidan con mucha facilidad como se comentó anteriormente.

Entre los oxidantes que se usan para reconocer aldehídos y cetonas, están: reactivo de tollens, fehling, Schiff: También se usa el permanganato de potasio, el bisulfito de sodio y el amoníaco.

El estudiante deberá tener bata de laboratorio manga larga, guantes de nitrilo y gafas de seguridad para presentar la práctica.

4. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS

1 Gradilla	
6 Tubos de ensayo	
2 Pinzas (madera y metálica)	2 vasos de precipitado 50mL
1 Espátulas	1 capsula de porcelana
1 Agitador	1 Soporte con pinzas.
2 Pipetas 10mL y 5 mL	1 Mechero, aro, malla.
1 Pipeteador	2 Vidrios de reloj
3 Vasos de precipitado 100mL	

5. REACTIVOS

Agua Destilada
 Papel Tornasol
 Papel filtro
 Ácido Clorhídrico
 Ácido Sulfúrico
 Alcohol Etilico
 Alcohol Metílico
 Sodio metálico
 Alcohol n-amílico
 Alcohol n-butílico
 Alcohol s-butílico
 Alcohol t-butílico
 Solución 10% dicromato sódico

* Kit de laboratorio (Paño o toalla, **ENCENDEDOR O CAJA DE FÓSFOROS**, marcador o cinta de enmascarar, teflón, **GOTERO**, guantes de nitrilo, gafas de seguridad)

* Alambre de cobre grueso

* Alambre de cobre delgado o una cinta de goma o elástico

*** Suministrado por los estudiantes**

6. PROCEDIMIENTO

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	3 de 4

PROPIEDADES FÍSICAS

- Examine el olor, color y características físicas de las muestras a tratar en este laboratorio.

PRUEBA CON EL REACTIVO DE FEHLING

- Rotule tres tubos de ensayo con los números 1,2 y 3
- Ponga 2mL de solución A de Fehling y 2 mL de solución B de Fehling en cada tubo de ensayo.
- En el tubo 1 agregue 1mL de formaldehído
- En el tubo 2 agregue 1mL de acetaldehído
- En el tubo 3 agregue 1mL de acetona
- Ponga los tres tubos en baño maría (temperatura de ebullición)
- Deje los tubos en el baño durante 10 minutos
- Después de transcurrido el tiempo citado en el punto anterior, saque los tubos de ensayo y observe en cual(es) ha aparecido un precipitado rojizo.
- Escriba y balancee las ecuaciones correspondientes.

PRUEBA CON EL REACTIVO DE TOLLENS (Espejo de plata)

- Tome 3 tubos de ensayo y rotúlelos
- En el tubo 1 agregue 1mL de formaldehído
- En el tubo 2 agregue 1mL de acetaldehído
- En el tubo 3 agregue 1mL de acetona
- Ponga 2mL de reactivo de tollens en cada tubo de ensayo.
- Ponga los tres tubos en baño de agua caliente
- Deje los tubos en el baño durante 10 minutos
- Después de transcurrido el tiempo citado en el punto anterior, saque los tubos de ensayo y observe lo ocurrido.
- Escriba y balancee las ecuaciones correspondientes.

PRUEBA CON PERMANGANATO

- Tome 3 tubos de ensayo y rotúlelos
- En el tubo 1 agregue 1mL de formaldehído
- En el tubo 2 agregue 1mL de acetaldehído
- En el tubo 3 agregue 1mL de acetona
- Ponga 2mL de solución de permanganato de potasio 3% en cada tubo de ensayo.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	4 de 4

- Acidule con unas gotas de ácido sulfúrico diluido
- Observe lo que sucede en cada tubo de ensayo
- Explique a que se deben los cambios observados o la ausencia de los mismos.
- Escriba y balancee las reacciones para cada caso.

PRUEBA CON EL REACTIVO DE SCHIFF

- Tome 3 tubos de ensayo y rotúlelos
- En el tubo 1 agregue 1mL de formaldehído
- En el tubo 2 agregue 1mL de acetaldehído
- En el tubo 3 agregue 1mL de acetona
- Agregue a cada tubo 1 o 2 gotas de reactivo de Schiff
- Observe lo que sucede en cada tubo de ensayo
- Escriba y balancee las reacciones correspondientes.

FORMACIÓN DE RESINAS. EFECTO DE LOS ÁLCALIS

- Tome 3 tubos de ensayo y rotúlelos
- En el tubo 1 agregue 1mL de formaldehído
- En el tubo 2 agregue 1mL de acetaldehído
- En el tubo 3 agregue 1mL de acetona
- Agregue a cada tubo 1mL de solución de hidróxido de sodio.
- Caliente los tubos 5 minutos en baño de agua caliente
- Retire y observe lo ocurrido
- Repita los pasos 34 y 35 3 veces.
- Observe lo ocurrido en cada tubo de ensayo.
- Explique cómo pueden haberse formado las resinas.

7. NIVEL DE RIESGO

MEDIO

No olvidar que la eficiencia y buenos resultados en la práctica de laboratorio, además de la seguridad del personal que ejecuta la práctica dependen del cumplimiento de ciertas normas, que aunque en su mayoría se derivan del sentido común.

- En caso de quemadura por ácido lavar rápidamente con abundante agua
- No caliente los tubos de ensayo directamente a la llama del mechero.

	Guía Laboratorio de Química Orgánica	Código	FLA-23 V. 00
		Página	1 de 1

BIBLIOGRAFÍA

- Mc Murry. Química Orgánica. (5a Edición). Brooks/Cole. 1999
- Solomons & Fryhle's. Organic Chemistry. Wiley India. (11th Edition). 2011.
- Paula Yurkanis Bruice. Organic Chemistry. (5a Edition). 2008.
- Robert C. Atkins, Francis A Carey. Organic Chemistry. (5a Edition). Mc Graw Hill. 2003
- Francis A. Carey, Richard J, Sundberg. Advanced Organic Chemistry. Part B: Reactions and synthesis (5a Edition) Springer. 2008