



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO



TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC  
DIRECCIÓN ACADÉMICA  
DIVISIÓN DE INGENIERÍA QUÍMICA Y BIOQUÍMICA

# Manual de Prácticas de Química Orgánica 2 Tercer semestre

INGENIERÍA BIOQUIMICA

Octubre, 2021



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

**MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO**  
**Modelo por Competencias Profesionales**  
**Química Orgánica 2**





GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

**MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO**  
**Modelo por Competencias Profesionales**  
**Química Orgánica 2**



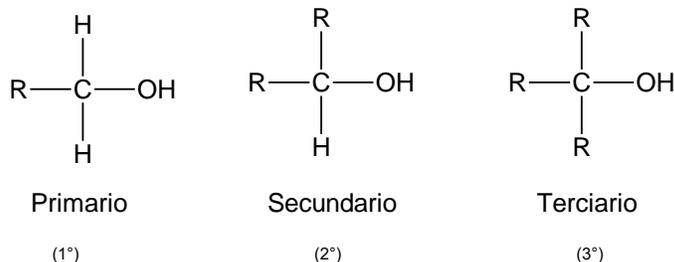
<b>CARRERA (S):</b>	INGENIERÍA QUÍMICA Y BIOQUÍMICA		
<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA</b>	QUÍMICA ORGANICA		
<b>NO. CRÉDITOS SATCA DE PRÁCTICA</b>	3-3-6		
<b>NOMBRE(S) DE LA(S) UNIDAD(ES) DE APRENDIZAJE</b>	ALCOHOLES, FENOLES Y ETHERES.		
<b>TEMA(S)</b>	REACTIVIDAD DE LOS ALCOHOLES		
<b>COMPETENCIA A DESARROLLAR</b>	<p>Competencias instrumentales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos básicos de Equilibrio Químico (ácido-base) y acidez y basicidad.</li> <li>• Habilidades en el manejo del material volumétrico, de medición, elaboración. soluciones de concentración conocida.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p>Competencias interpersonales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de lectura.</li> <li>• Capacidad de organización.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> </ul> <p>Competencias Sistémicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de búsqueda en su investigación</li> <li>• Habilidades en la comprensión e interpretación del procedimiento analítico.</li> <li>• Habilidad para elaborar un diagrama de flujo del procedimiento de análisis</li> <li>• Conocimiento y capacidad para aplicar los conceptos teóricos requeridos en la experimentación.</li> <li>• Compromiso y habilidades en el trabajo autónomo.</li> <li>• Compromiso a la calidad del trabajo, ético y Cuidado medio ambiental.</li> </ul>		
<b>NO. DE PRACTICA</b>	1	<b>DURACION (HORAS)</b>	2



### ANTECEDENTES

Uno de los acontecimientos que marca los inicios del siglo diecinueve en la ciencia química es el estudio de compuestos derivados de fuentes naturales y de organismos vivo. El etanol y ácido acético se habían obtenido de la fermentación de jugos de frutas y granos, la quinina se había aislado de la corteza del árbol de quinina y la urea se había obtenido de la orina humana ( Wingrove& Caret,1987).

La composición química y física de una molécula orgánica se debe principalmente a la presencia en su estructura de uno o varios grupos, funcionales o familias químicas. En la química orgánica los grupos funcionales son agrupaciones constantes de átomos, en disposición espacial y conectividad, que por su regularidad confieren propiedades físicas y químicas muy similares a la estructura que posee.(García Sánchez M.A. 2000).

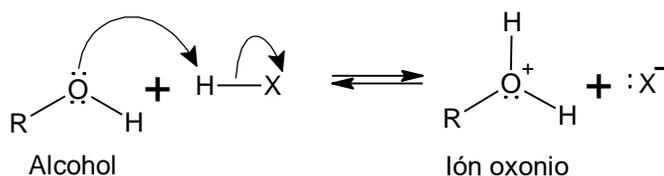


Los alcoholes se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza y tienen muchas aplicaciones industriales y farmacéuticas. Los n-alcoholes muestran un incremento bastante constante en el punto de ebullición a medida que aumenta el número de carbonos, y se nota una disminución conforme aumenta la ramificación de los mismos, forman puentes de hidrógeno, y la solubilidad en agua de los alcoholes disminuye conforme aumenta su peso molecular. Las polaridades relativas de los alcoholes, se puede derivar de su constantes dieléctricas y momentos dipolo.( Wingrove& Caret,1987).

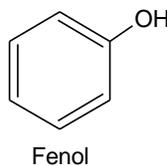
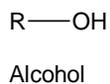
Al igual que el agua, los alcoholes y fenoles se consideran bases y ácidos débiles. Como bases débiles, los ácidos fuertes los protonan de manera reversible; dando como resultado

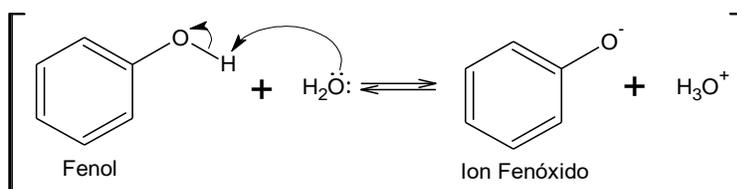
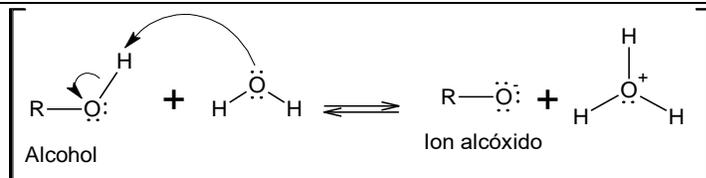


iones oxonio, ROH<sub>2</sub><sup>+</sup>



Como ácidos débiles, los alcoholes se disocian muy poco en solución acuosa diluida donando un protón al agua,. Esto genera iones hidronio H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> y un ión alcóxido RO<sup>-</sup>, de igual manera que los fenoles que formarán un fexóxido y iones hidronio





$$K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]}$$

En donde:

$$\text{p}K_a = -\log K_a$$

La fuerza de cualquier ácido HA en agua se expresa mediante su constante de acidez  $K_a$ , y su fortaleza con el valor del  $\text{p}K_a$ . En el cuadro siguiente se muestra que los alcoholes sencillos son casi tan ácidos como el agua, pero que los sustituyentes tienen un efecto significativo. (Mc Murry J.2004)

Cuadro No. 1

Nombre del alcohol	formula	pKa	Fortaleza acida
metanol	CH <sub>3</sub> OH	15.54	- fuerte
etanol	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	16.00	
terbutanol	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> COH	18.00	
2,2,2,trifluoro etanol	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	12.43	+ fuerte



**PREGUNTA GENERADORA**

¿Cómo comprender y reconocer las propiedades físicas y químicas de los alcoholes, y sus estructuras a partir de reacciones con diferentes compuestos?

**ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

I.- Actividad de búsqueda o investigación previa documental, que contemple el tema de la experiencia práctica a desarrollar.

- Propiedades de los alcoholes como soluciones ácidas y básicas.
- Conceptos de ácido/base de acuerdo a las teorías de Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis
- Reacciones características de identificación de alcoholes cuando reacciona como un ácido débil.
- Mecanismos de reacción  $SN_1$ ,  $SN_2$ , esterificación entre un ácido carboxílico y un alcohol o fenol.
- Resumen de reacciones en donde interviene el enlace oxígeno-hidrógeno en los alcoholes.
- Resumen de reacciones donde interviene el enlace carbono-oxígeno en los alcoholes.

**MATERIAL DE LABORATORIO**

No.	Material	Cantidad
1	Tubos de ensaye	10
2	Pipeta volumétrica de 10 ml	3
3	Cristalizador mediano	1
4	Soporte universal	1
5	Pinzas para bureta	1
6	Propipeta	1
7	Piseta con agua destilada	1
8	Vasos de precipitados de 100 ml	3

**REACTIVOS**

No.	Material	Cantidad
1	Acido acético glacial	5 ml
2	Acido sulfúrico	1 ml
3	Solución de $NaHCO_3$ al 5%	8 ml
4	Alcohol Etilico	3 ml
5	Alcohol isopropílico	3 ml



<u>6</u>	Alcohol terbutílico	3 ml
<b>EQUIPO</b>		
No.		Cantidad
1	Balanza Analítica	1
2	Potenciómetro	1
<u>3</u>	Parrilla de agitación magnética	1
<u>4</u>	Dispositivo para baño María	1

**II.- ACTIVIDADES PRÁCTICAS**

**A.- REACTIVIDAD DE LOS ALCOHOLES ANTE LOS METALES ALCALINOS.**

- 1.- Colocar 3 ml como muestra , de cada uno de los alcoholes que se le proporcionan, en un tubo De ensayo perfectamente identificado y determinar el pH. ( con el potenciómetro y /o papel indicador de pH.  
Y anote sus resultados.
- 2.- Después de haber efectuado la operación del paso No 1, adicionar un trozo de sodio metálico De aproximadamente 3 mm. de lado a cada uno de los tubos que contienen a los alcoholes. Observar que es lo que sucede y anotar su resultado.
- 3.- Medir o determinar el valor del pH a cada uno de los tubo nuevamente, y anote sus
- 4.- Realice escribiendo con fórmulas químicas las reacciones de cada uno de los alcoholes Muestra con el sodio metálico, de acuerdo a sus observaciones explique y compare sus Resultados con respecto al pH y la velocidad o tiempos de reacción.

**B. REACCION DE ESTERIFICACIÓN.**

- 1.- Colocar un volumen de 3 ml, en tubos de ensaye perfectamente identificados, de cada uno de los alcoholes, proporcionados como muestra para la reacción de esterificación.
- 2.- Adicionar a cada tubo de ensaye problema, un volumen de 5 ml de acido acético Glacial y 1ml de ácido sulfúrico concentrado.
- 3.- La mezcla obtenida se mantiene en un baño María, hasta ebullición por un tiempo de 3 a 5 minutos.



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

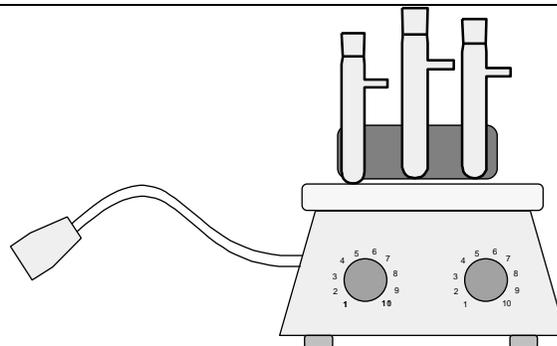
## MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO Modelo por Competencias Profesionales Química Orgánica 2



- 4.- Los tubos se retiran del baño María, y son enfriados a temperatura ambiente.
- 5.- La mezcla de cada tubo, se transfiere a un base de precipitados de 100 ml que Aproximadamente 30 ml de agua helada o de hielo, se agitan y esperar que se separen las capas oleosa y acuosa.
- 6.- El contenido del vaso de precipitados, se transfiere a un embudo de separación y se separan las fases acuosa de la oleosa, y se desecha la fase acuosa.
- 7.- Se repite el procedimiento del punto No. 6 haciendo otro lavado con 15 ml de agua helada, se agita la mezcla se deja reposar para separar las fases, a continuación a la fase oleosa se agregan 8 ml de una disolución de bicarbonato de sodio al 5 % y se agita la mezcla, este procedimiento puede repetirse y continuar con el procedimiento de destilación y obtener el ester, y calcular su rendimiento si es omitido este paso del punto N0. 6 pasar la punto N0. 8
- 8.- Identificar por medio del olfato el olor a flor o fruta de cada uno de los esteres que se formaron en la reacción.

### DIBUJOS DE LA EXPERIMENTACION

Tubos de ensayo



Parrilla y Baño María

Anote en cuadro los resultados los obtenidos del experimento I

Matraz No	Solución A pH	Solución B pH	Observaciones.
1			
2			
3			

#### B.- REACCION DE ESTERIFICACION.

Con base a la metodología realizada con los alcoholes etílico, isopropílico y terbutílico, con ácido acético glacial y ácido sulfúrico concentrado, explique con claridad y utilizando las reacciones con formulas químicas del experimento:

1. ¿Cuál sería la velocidad de reacción de cada uno de los alcoholes en la formación del ester correspondiente?
2. ¿Cómo se podría identificar, con una prueba organoléptica y física a cada uno de los esteres formados?
3. ¿Cuál sería la diferencia entre el alcohol, el ácido carboxílico y el ester formado en la reacción química, en la identificación con el espectro de I.R.?

#### CUETIONARIO.

1. Explique paso a paso el mecanismo de esterificación del alcohol etílico con el ácido acético glacial, y el ácido sulfúrico.



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

## MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO Modelo por Competencias Profesionales Química Orgánica 2



2. ¿Qué pasaría si no se adiciona el ácido sulfúrico a la mezcla? ¿Qué otro ácido puede usted utilizar?
3. ¿Por qué la capa acuosa debe llevarse a un pH básico?
4. ¿Cuál es el objetivo de realizar la separación y lavados con agua helada?
5. ¿Por qué utilizaría una solución de  $\text{NaHCO}_3$  al 5%? ¿Si hubiera realizado esta reacción que gas se desprendería?
- 6.- ¿Una base puede realizar la reacción de esterificación?

### EVIDENCIAS A GENERAR EN EL DESARROLLO DE LA PRACTICA

- Uso de bitácora del laboratorio escolar para la búsqueda de la información correspondiente a su experiencia práctica. ( Contiene conceptos teóricos, como marco de referencia, ejemplos que lo ayuden a comprender el tema, y el tratamiento matemático útil para los cálculos en su experiencia)
- Reporte Técnico. Contiene una portada con el escudo y nombre de la institución educativa.
- División y carrera, número y título de la experiencia, grupo e integrantes del equipo, o mesa que ocupa en el laboratorio, fecha de entrega.
- Índice numerado.
- Introducción, marco teórico, hipótesis, metodología ilustración o fotos del trabajo realizado, resultados compilados en forma tabulada, cálculos, conclusiones y bibliografía consultada.

### INSTRUMENTO DE EVALUACION (RUBRICA, LISTA DE COTEJO, ETC.)

Lista de cotejo presentada en las primeras hojas introductorias del manual.

### BIBLIOGRAFIA

Eaton, David C. 1989. Laboratory Investigations in Organic Chemistry. USA, Mc Graw-Hill.  
García Sánchez Miguel. A. 2002. Manual de Prácticas de Química Orgánica II. UAM. Iztapalapa.  
McMurry John. 2004. Química Orgánica .6ª Ed. Thomson. México  
Murillo, H. 1970. Tratado elemental de Química Orgánica. 10ª ed. México ECLALSA.  
Wingrove. Alan S ; Caret Robert L. 1987 Ed. En Español. Editorial Harla México.



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

**MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO**  
**Modelo por Competencias Profesionales**  
**Química Orgánica 2**



<b>CARRERA (S):</b>	INGENIERÍA BIOQUIMICA		
<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA</b>	QUIMICA ORGANICA II		
<b>NO. CRÉDITOS SATCA DE PRÁCTICA</b>	3-2-5		
<b>NOMBRE(S) DE LA(S) UNIDAD(ES) DE APRENDIZAJE</b>	ALCOHOLES FENOLES ETERES		
<b>TEMA(S)</b>	SINTESIS DE CLORURO DE TERBUTILO		
<b>COMPETENCIA A DESARROLLAR</b>	<p>Competencias instrumentales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos básicos de mecanismos de reacción de sustitución nucleofílica <math>S_N1</math> y <math>S_N2</math></li> <li>• Habilidades en el manejo del material volumétrico, de medición.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p>Competencias interpersonales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de lectura.</li> <li>• Capacidad de organización.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> </ul> <p>Competencias Sistémicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de búsqueda en su investigación</li> <li>• Habilidades en la comprensión e interpretación del procedimiento analítico.</li> <li>• Habilidad para elaborar un diagrama de flujo del procedimiento de análisis</li> <li>• Conocimiento y capacidad para aplicar los conceptos teóricos requeridos en la experimentación.</li> <li>• Compromiso y habilidades en el trabajo autónomo.</li> <li>• Compromiso a la calidad del trabajo, ético y Cuidado medio ambiental.</li> </ul>		
<b>NO. DE PRACTICA</b>	2	<b>DURACION (HORAS)</b>	2



## ANTECEDENTES

### CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS.

- 1.- Contienen carbono, casi siempre hidrógeno y con frecuencia oxígeno, nitrógeno, azufre, halógenos y fósforo.
- 2.- El tipo de enlace frecuentemente es covalente
- 3.- Presentan la propiedad llamada concatenación, refiriéndose a que los átomos de carbono tienen la capacidad de combinarse entre si por enlaces covalentes para formar largas cadenas lineales o ramificadas.
- 4.- Presentan Isomería ( La fórmula condensada  $C_2H_6O$  puede representar al alcohol etílico o al éter dimetílico)
- 5.-La mayoría son combustibles
- 6.-Se descomponen fácilmente por acción del calor.
- 7.- Son gases, líquidos, o sólidos de bajos puntos de fusión
- 8.- Generalmente son soluble en disolventes orgánicos.
- 9.- Muy pocas soluciones de sus compuestos se ionizan y conducen la corriente eléctrica
- 10.- Las reacciones son lentas y rara vez cuantitativas. (Wingrove & Caret)

### CLASIFICACIÓN DE REACCIONES QUÍMICAS ORGÁNICAS

- Las reacciones químicas orgánicas se clasifican en forma general de cuatro tipos: I)Adición, II)Eliminación, III)Sustitución y IV)Transposición.

- ADICIÓN :



- Por ejemplo en una reacción de adición de ácido bromhídrico HBr a un alqueno como el eteno.

- ELIMINACIÓN:

- 



- Por ejemplo la eliminación del bromo en el bromuro de etilo por la acción de una base fuerte en medio alcohólico para formar el alqueno correspondiente eteno y el ácido bromhídrico.

- SUSTITUCIÓN:

- 

- 



- Por ejemplo la cloración o bromación de un alcano por radicales libres para la obtención del halogenuro de alquilo y el ácido halogenado correspondiente ( HCl o HBr ).

- TRANSPOSICIÓN:



- Por ejemplo el 1-buteno por acción de catalizados ácido y calor puede transformarse al 2-buteno.8Mc Murry John)

- 

-



- 
- 
- 
- 

#### MECANISMOS DE REACCIÓN

- Un mecanismo de reacción se define como la descripción general de la forma en que se llevan a cabo paso a paso, la realización de una reacción. Se hacen consideraciones como el conocimiento de los reactantes e identificación de productos.
- La formación de intermediarios, la estereoquímica correspondiente, la cinética para identificar el orden de la reacción, el efecto de los disolventes o los catalizadores, el efecto de los sustituyentes y la marcación isotópica del compuesto. (Mc Murry John)
- Las reacciones de Sustitución y Eliminación con mucha frecuencia compiten entre sí, los mecanismos de estas reacciones pueden identificarse como  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $S_N1$  y  $S_N2$ . El significado de las iniciales por ejemplo en la  $S_N2$  es sustitución nucleofílica bimolecular( se lleva a cabo en un solo paso es un mecanismo concertado como el  $E_2$  en donde la ruptura y formación de enlace se producen en el mismo tiempo, pero se requiere de disposiciones geométricas específicas) y la  $E_2$  significa eliminación bimolecular.
- Las  $E_1$  y la  $S_N1$  son respectivamente eliminación unimolecular y sustitución nucleofílica unimolecular. (WadeL.G.).

#### PREGUNTA GENERADORA

¿Cómo explicar y comprender el mecanismo  $S_N2$ , en la síntesis de cloruro de tert-Butilo a partir del alcohol respectivo?

#### ACTIVIDADES A DESARROLLAR

I.- Actividad de búsqueda o investigación previa documental, que contemple el tema de la experiencia práctica a desarrollar.

- Propiedades de los alcoholes como soluciones ácidas y básicas.
- Conceptos de ácido/bases de Lewis (o reactivo nucleofílico (Nu:-) y el reactivo que funciona como un ácido de Lewis o reactivo electrofílico (E+).
- Mecanismos de reacción  $S_N1$ ,  $S_N2$ , desarrollados paso a paso.
- Comparación de los mecanismos  $S_N2$  y  $E_2$ , desarrollados paso a paso
- Resumen de reacciones donde interviene el enlace carbono- oxígeno en los alcoholes.



### MATERIAL DE LABORATORIO

No.	Material	Cantidad
1	Matraz Erlenmeyer de 50 ml	2
2	Pipeta volumétrica de 10 ml	3
3	Embudo de separación	1
4	Soporte universal	2
5	Anillo de hierro y triangulo de porcelana	1
6	Pinzas de tres dedos con nuez	2
7	Propipeta	1
8	Piseta con agua destilada	1
9	Vasos de precipitados de 100 ml	3

### REACTIVOS

No.		Cantidad
1	Alcohol tert-Butilico	2.5 g
2	Ácido clorhídrico	10 ml
3	Ácido Sulfúrico	
4	Solución de NaHCO <sub>3</sub> al 5%	5 ml
5	Cloruro de cinc.	
6	Sulfato de sodio anhidro	De1 a 2g

### EQUIPO

No.		Cantidad
1	Balanza Analítica	1
2	Espátula	1
3	Parrilla de agitación magnética	1
4	Reóstato	1

### ACTIVIDAD PRÁCTICA.

- 1.- Se mezclan 2.5 g de alcohol tert-butílico y 10 ml de ácido clorhídrico concentrado en un vaso de precipitado de 100 ml ( recordar hacer esta operación en la campana y con precaución ).
- 2.- La mezcla se transfiere a un embudo de separación y se deja reposar por 40 minutos, procurando agitar de vez en cuando durante este periodo.
- 3.- El tiempo de reacción y la agitación servirá para la formación de dos fase, una oleosa y otra acuosa.
- 4.- La fase acuosa se separa de la oleosa u orgánica, la cual se lava dos veces con un



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

## MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO Modelo por Competencias Profesionales Química Orgánica 2

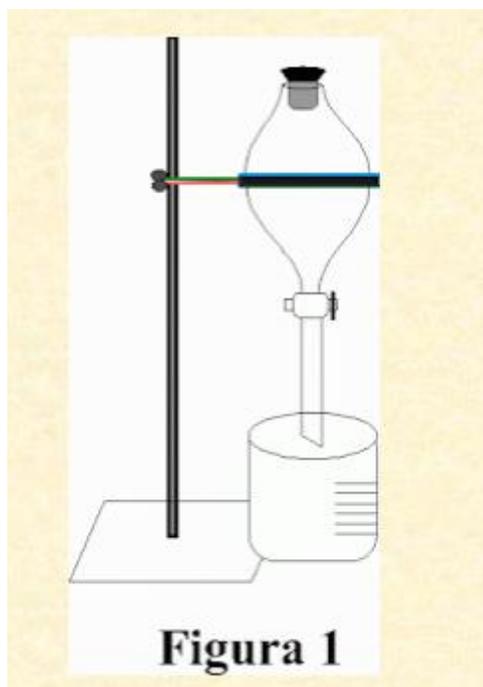


volumen de 5 ml de agua destilada y dos veces con una disolución al 5% de bicarbonato de sodio con un volumen igual de 5 ml ( tener la precaución y recordar abrir la llave del embudo para liberar la presión provocada por la formación del dióxido de carbono).

5.- El producto de la fase oleosa se transfiere a un matraz Erlenmeyer y se procede al secado o eliminación del agua restante , agregando sulfato de sodio anhidro (0.5 g cada vez por 2 o 3 veces en el mismo matraz).

6.- El líquido de la operación del punto No.5 se transfiere a otro matraz Erlenmeyer, seco y previamente pesado. El cloruro de tert-butilo puede purificarse destilándolo entre 49-51 grados centígrados con un rendimiento esperado del 90%.

Aquí va la figura.



CUETIONARIO.



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

## MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO Modelo por Competencias Profesionales Química Orgánica 2



1. Explique paso a paso el mecanismo de sustitución nucleofílica  $S_N2$  en la obtención del cloruro de tert-butilo a partir del alcohol correspondiente.
2. ¿Qué mecanismo se llevaría a cabo en la síntesis de cloruro de butilo? ¿Qué sería lo más importante que se tiene que hacer para realizar la reacción dicha síntesis?
3. ¿Por qué el medio en que se lleva a cabo la reacción y la temperatura tienen tanta importancia?
4. ¿Cuál de las reacciones ocurrirá con mayor rapidez? ¿Por qué?
5. ¿Por qué utiliza una disolución de  $\text{NaHCO}_3$  al 5% en los lavados?
6. ¿Por qué utiliza el sulfato de sodio anhidro como desecante y no otra sal?

### EVIDENCIAS A GENERAR EN EL DESARROLLO DE LA PRACTICA

- Uso de bitácora del laboratorio escolar para la búsqueda de la información correspondiente a su experiencia práctica. (Contiene conceptos teóricos, como marco de referencia, ejemplos que lo ayuden a comprender el tema, y el tratamiento matemático útil para los cálculos en su experiencia)
- Reporte Técnico. Contiene una portada con el escudo y nombre de la institución educativa.
- División y carrera, número y título de la experiencia, grupo e integrantes del equipo, o mesa que ocupa en el laboratorio, fecha de entrega.
- Índice numerado.

Introducción, marco teórico, hipótesis, metodología ilustración o fotos del trabajo realizado, resultados compilados en forma tabulada, cálculos, conclusiones y bibliografía consultada.

### INSTRUMENTO DE EVALUACION (RUBRICA, LISTA DE COTEJO, ETC.)

Lista de cotejo presentada en las primeras hojas introductorias del manual

### BIBLIOGRAFIA

- García Sánchez Miguel. A.2002. Manual de Prácticas de Química Orgánica II. UAM. Iztapalapa.
- McMurry John. 2004. Química Orgánica .6ª Ed.Thomson. México
- Wade, L.G Jr .2004. Química Orgánica 5ª Ed. Printice Hall. Madrid.



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

**MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO**  
**Modelo por Competencias Profesionales**  
**Química Orgánica 2**



Wingrove. Alan S ; Caret Robert L.1987 Ed. En Español. Editorial Harla México.



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

**MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO**  
**Modelo por Competencias Profesionales**  
**Química Orgánica 2**



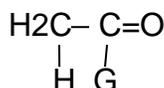
<b>CARRERA (S):</b>	INGENIERÍA BIOQUIMICA		
<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA</b>	QUIMICA ORGANICA II		
<b>NO. CRÉDITOS SATCA DE PRÁCTICA</b>	3-2-5		
<b>NOMBRE(S) DE LA(S) UNIDAD(ES) DE APRENDIZAJE</b>	ALDEHIDOS Y CETONAS		
<b>TEMA(S)</b>	SINTESIS DE n-BUTIRALDEHIDO A PARTI R DE n-BUTANOL		
<b>COMPETENCIA A DESARROLLAR</b>	<p>Competencias instrumentales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos básicos de mecanismos de reacción de sustitución nucleofílica <math>S_N1</math> y <math>S_N2</math></li> <li>• Habilidades en el manejo del material volumétrico, de medición.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p>Competencias interpersonales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de lectura.</li> <li>• Capacidad de organización.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> </ul> <p>Competencias Sistémicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de búsqueda en su investigación</li> <li>• Habilidades en la comprensión e interpretación del procedimiento analítico.</li> <li>• Habilidad para elaborar un diagrama de flujo del procedimiento de análisis</li> <li>• Conocimiento y capacidad para aplicar los conceptos teóricos requeridos en la experimentación.</li> <li>• Compromiso y habilidades en el trabajo autónomo.</li> <li>• Compromiso a la calidad del trabajo, ético y Cuidado medio ambiental.</li> </ul>		
<b>NO. DE PRACTICA</b>	<b>3</b>	<b>DURACION (HORAS)</b>	<b>2</b>



## ANTECEDENTES

El grupo funcional de mayor importancia en la química orgánica, es el grupo carbonilo **C=O**. Aunque existen muchos tipos de compuestos carbonílicos que intervienen en muchas reacciones diferentes, sólo hay unos pocos principios fundamentales que son válidos para todos estos compuestos. En la naturaleza, los compuestos carbonílicos están en todas partes, casi todas las moléculas con importancia biológica. (McMurry, J)

Los hidrógenos adyacentes a un doble enlace carbono-oxígeno, tienen naturaleza ácida y reciben el nombre de hidrógenos alfa "α"



Donde G es : —H, —R, —AR, —OR, y otros

Los hidrógenos alfa α en los aldehídos, cetonas y ésteres, pueden abstraerse por una base fuerte, inclusive por bases débiles, un ejemplo (ácido malónico) son los compuestos β-dicarbonílicos que presentan un hidrógeno mucho más ácido. (Wingrove & Caret).

Podría esperarse que los aldehídos que no contienen hidrógenos alfa, no sean reactivos en solución básica en ausencia de cualesquiera otros reactivos (halógenos u otros aldehídos y cetonas).

## PREGUNTA GENERADORA

¿Cómo explicar y comprender el mecanismo de oxidación, en la síntesis de butiraldehído a partir del alcohol respectivo?

## ACTIVIDADES A DESARROLLAR

I.- Actividad de búsqueda o investigación previa documental, que contemple el tema de la experiencia práctica a desarrollar.

- Propiedades de los alcoholes como soluciones ácidas y básicas.
- Conceptos de ácido/bases de Lewis (o reactivo nucleofílico (Nu:-) y el reactivo que funciona como un ácido de Lewis o reactivo electrofílico (E+).



- Mecanismos de reacción de oxidación y de adición nucleofílica desarrollados paso a paso.
- Comparación de la obtención de compuestos carbonílicos a partir de alcoholes 1°, 2° y 3° por oxidación catalizada por ácido.
- Resumen de reacciones para la síntesis de aldehídos.

### EVIDENCIAS A GENERAR EN EL DESARROLLO DE LA PRACTICA

#### MATERIAL DE LABORATORIO

No.	Material	Cantidad
1	Matraz Erlenmeyer de 50 ml	2
2	Pipeta volumétrica de 10 ml	3
3	Embudo de separación	1
4	Soporte universal	3
5	Anillo de hierro y triángulo de porcelana	1
6	Pinzas de tres dedos con nuez	2
7	Propipeta	1
8	Piseta con agua destilada	1
9	Vasos de precipitados de 100 ml	3

#### REACTIVOS

No.	Material	Cantidad
1	Alcohol n-Butílico o Butanol	
2	Dicromato de potasio	
3	Ácido Sulfúrico concentrado	
4	2,4-dinitrofenilhidrazina	
6	Sulfato de sodio anhidro	De 1 a 2g

#### EQUIPO

No.	Material	Cantidad
1	Balanza Analítica	1
2	Equipo Quickfit completo y mantilla	1
3.-	Espátula	1
4.-	Termómetro 2000 °C	1
5.-	Parrilla de agitación magnética	1
4	Reóstato	1



### ACTIVIDAD PRÁCTICA.

- 1.- Se adapta un sistema de destilación fraccionada sobre una columna empacada con fibra de vidrio (poca cantidad), como se muestra en la figura al final de la metodología.
- 2.- En una de las bocas de la junta de Claissen se coloca el embudo de adición en el cual se colocará la mezcla oxidante de dicromato de potasio 5.5 g ( o bien dicromato de sodio) y ácido sulfúrico concentrado 5 ml en 25 ml de agua, con la llave cerrada hasta tener todo preparado.
- 3.- En el matraz redondo del equipo quickfit se colocan 6.4 ml de n-butanol, 5 perlitas de ebullición y un barrita o mosca agitador magnético.
- 4.- El termómetro se colocara en la boca de la columna empacada y se conectan las mangueras a los refrigerantes de tal manera que la recirculación del agua sea óptima.
- 5.-La mezcla crómica se agrega, gota a gota, al matraz redondo en un periodo de 15 minutos, procurando que la temperatura en la parte superior de la columna de fraccionamiento no exceda los 85 °C.(Si no se producen los vapores que deberán alcanzar la parte superior de la columna, se calienta hasta ebullición para que la temperatura no descienda de los 70°C.
- 6.-Cuando se ha añadido todo el agente oxidante, se mantiene el calentamiento por 15 minutos más y se recolecta en un matraz sumergido en hielo agua helada, la fracción que destila por debajo de los 90°C.
- 7.- El destilado se transfiere a un embudo de separación y se separa la capa orgánica que contiene el butiraldehído.
- 8.-El butiraldehído obtenido se seca agregando 1.5 g de sulfato de sodio anhidro por 10 min se deja que este actue.
- 9.- Se filtra por gravedad y se mide el volumen y el peso obtenido.
- 10.- Para efectuar la prueba del punto de fusión: Se agregan unas cuantas gotas del producto obtenido por destilación a un tubo de ensaye que contenga 2 ml de 2,4-dinitrofenilhidrazina y se agita vigorosamente.
- 11.- El tubo de ensaye se deja reposar para que se forme el precipitado del derivado del butiraldehído y sea purificado por cristalización en una mezcla de etanol-agua. El punto de fusión del compuesto así obtenido será de 122°C.

Figura de la destilación fraccionada

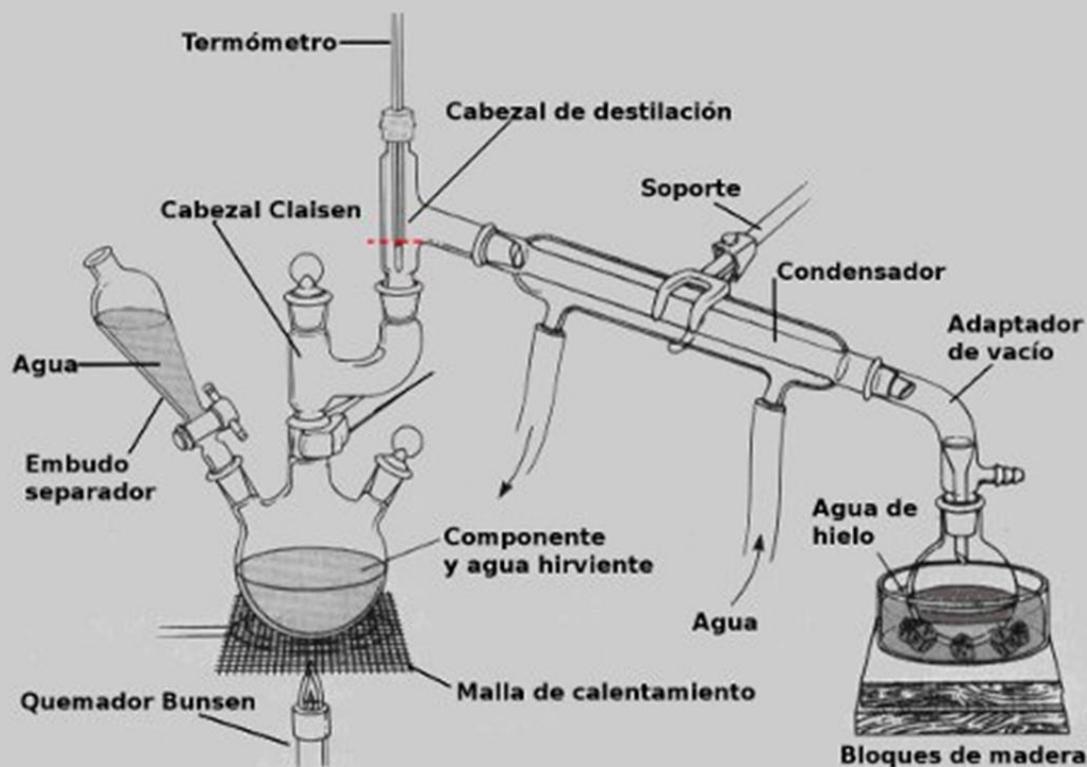


Figura 1. Aparato para la destilación al vapor

#### CUETIONARIO.

1. Explique paso a paso el mecanismo de la oxidación del n-butanol a butiraldehído.
2. De acuerdo a la termodinámica como se clasifica a esta reacción química
2. ¿Por qué la temperatura de reacción es tan importante?
3. ¿Por qué es necesaria la columna empacada para llevar a cabo la destilación?
4. ¿Podría omitirse la columna empacada? ¿Mencione por qué y cómo realizaría la Destilación?
5. ¿Qué se forma cuando reacciona el butiraldehído y la 2,4-dinitrofenilhidrazina?



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

## MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO Modelo por Competencias Profesionales Química Orgánica 2



6.-¿ De qué otra manera puede determinarse si se obtuvo el aldehído?

### DESARROLLO DE EVIDENCIAS.

- Uso de bitácora del laboratorio escolar para la búsqueda de la información correspondiente a su experiencia práctica.( Contiene conceptos teóricos, como marco de referencia, ejemplos que lo ayuden a comprender el tema, y el tratamiento matemático útil para los cálculos en su experiencia)
- Reporte Técnico. Contiene una portada con el escudo y nombre de la institución educativa.
- División y carrera, número y título de la experiencia, grupo e integrantes del equipo, o mesa que ocupa en el laboratorio, fecha de entrega.
- Índice numerado.

Introducción, marco teórico, hipótesis, metodología ilustración o fotos del trabajo realizado, resultados compilados en forma tabulada, cálculos , conclusiones y bibliografía consultada.

### INSTRUMENTO DE EVALUACION (RUBRICA, LISTA DE COTEJO, ETC.)

Lista de cotejo presentada en las primeras hojas introductorias del manual

### BIBLIOGRAFIA

García Sánchez Miguel. A.2002. Manual de Prácticas de Química Orgánica II. UAM.

Iztapalapa.

McMurry John. 2004. Química Orgánica .6ª Ed.Thomson. México

Vogel,A.I. 1961. A Texbook of Practical Organic Chemistry. 3a ed. London,Longman.

Wade, L.G Jr .2004. Química Orgánica 5ª Ed. Printice Hall. Madrid.

Wingrove. Alan S ; Caret Robert L.1987 Ed. En Español. Editorial Harla México.



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

**MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO**  
**Modelo por Competencias Profesionales**  
**Química Orgánica 2**



<b>CARRERA (S):</b>	INGNIERIA BIOQUIMICA		
<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA</b>	QUIMICA ORGANICA-2		
<b>NO. CRÉDITOS SATCA DE PRÁCTICA</b>	3-2-5		
<b>NOMBRE(S) DE LA(S) UNIDAD(ES) DE APRENDIZAJE</b>	CARACTERIZACION DE LOS GRUPOS FUNCIONALES		
<b>TEMA(S)</b>	Características estructurales de los ácidos Carboxílicos Acidez Reacciones		
<b>COMPETENCIA A DESARROLLAR</b>	<p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades interpersonales</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Búsqueda del logro</li> </ul>		
<b>NO. DE PRACTICA</b>	4	<b>DURACION (HORAS)</b>	2hrs



### ANTECEDENTES( MARCO TEORICO)

#### Extracción con ácidos y álcalis

Con frecuencia se consiguen separaciones muy netas de compuestos orgánicos, utilizando soluciones ácidas o alcalinas capaces de convertir dichas sustancias en sales, solubles en agua e insolubles en éter. Una solución de hidróxido sódico al 5-10 % convierte, por ejemplo, los ácidos carboxílicos, R-COOH, en sus sales sódicas, R-COO<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>. Los compuestos fenólicos experimentan una transformación semejante con el mismo reactivo. Por esta causa puede utilizarse una solución de hidróxido sódico para extraer un ácido carboxílico o un compuesto fenólico de su solución en un disolvente orgánico o, recíprocamente, liberar estos tipos de compuestos de sus impurezas orgánicas por extracción de sus soluciones alcalinas con un disolvente adecuado.

### PREGUNTA GENERADORA

¿

### ACTIVIDADES A DESARROLLAR

CANTIDAD	MATERIAL	cantidad	MATERAL
5	Pipeta pasteur	10	Tubos de ensayo
5	Pipetas graduadas de 5 ml		
5	Vasos de pp 50 ml		
1	Vaso de ppde 600 ml		
2	Vasos de pp de 250ml		
1	parrilla de calentamiento		
1	Mechero bunsen		
1	Tripee		
1	Regilla con asbesto		



CANT	REACTIVO	CANT	REACTIVO	CANT	REAC
	NaHCO <sub>3</sub>	5 gts	Acetofenona	3ml	Terbutanol
1g	Ac. Acético	2ml	Reac.De Brady *	5gt	Cloruro de Acetilo
1g	Ac. Benzoico	5 ml	R. Tollens	3ml	R. de Lucas
3ml	Benzaldehído	3ml	Etanol		ZnCl <sub>2</sub>
	HCl				

\*Disolución alcohólica de sulfato de 2,4-dinitrofenilhidrazina

#### ENSAYOS DE ACIDEZ

En general, la acidez se determina midiendo el pH de una disolución acuosa, pero debido a que la acidez de los compuestos orgánicos es débil, un ensayo más seguro consiste en disolver en agua una pequeña cantidad de problema y añadirle una disolución saturada de NaHCO<sub>3</sub> ó KHCO<sub>3</sub>, observando si hay desprendimiento de CO<sub>2</sub>. En caso positivo el compuesto es ácido.

Este ensayo se realizará con dos ácidos: ácido acético y ácido benzoico.

#### ENSAYO DE DIFERENCIACIÓN DE ALDEHIDOS Y CETONAS

Se va a realizar un ensayo con el reactivo TOLLENS. Este ensayo está basado en el carácter reductor de los aldehídos. El reactivo de TOLLENS es una disolución amoniacal de AgOH, que se prepara en el momento de su utilización. Para ello se mezclan 2 mL de AgNO<sub>3</sub> acuoso al 5% con una gota de sosa y se añade amoniaco al 10% hasta que se disuelva el



precipitado pardo oscuro de óxido de plata inicialmente formado (no agregar exceso de amoníaco). A continuación se añaden 5 mg de problema sólido o la menor cantidad posible de problema líquido y se agita. Si no hay reacción se calienta en un baño de agua a 50-60°C sin que llegue a hervir. Si hay aldehído aparecerá un espejo de plata en el fondo del tubo de ensayo. Las cetonas no dan esta reacción, excepto algunas que tienen carácter reductor. Exceso de calentamiento, de amoníaco o de problema o suciedad en el tubo de ensayo, originan malos resultados.

Terminado el ensayo, arrastrar la mezcla reaccionante con agua, ya que con el tiempo o al secarse, se pueden formar productos explosivos. El espejo de plata puede eliminarse con nítrico caliente.

### ENSAYO DE ALCOHOLES

En general los ensayos de alcoholes están basados en la reactividad del hidrógeno hidroxílico del alcohol. Es importante anotar que tanto si el problema es líquido como si es sólido, ha de estar bien seco para que no interfiera el agua.

Se van a realizar dos ensayos para el reconocimiento de alcoholes: ensayo del cloruro de acetilo y ensayo del reactivo Lucas. Los dos alcoholes sobre los que se realizarán las pruebas son: etanol y alcohol tercbutílico (terc-butanol).

### EVIDENCIAS A GENERAR EN EL DESARROLLO DE LA PRACTICA

Tabla de observaciones ( trabajo de laboratorio)  
Tabla de Resultados

### INSTRUMENTO DE EVALUACION (RUBRICA, LISTA DE COTEJO, ETC.)

Evaluación diagnóstica  
Conclusiones

### BIBLIOGRAFIA

No.	Autor / Año	Título	Editorial / Edición
1	Mc. Murray	Química Orgánica	CENGAE
2	L.G.Wade.Jr	Química Orgánica	Pearson, V-1,2; 7a edición
3	Wingrove . A	Química Orgánica	HARLA, Mex. 1984



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

**MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO**  
**Modelo por Competencias Profesionales**  
**Química Orgánica 2**



<b>CARRERA (S):</b>	INGNIERIA BIOQUIMICA		
<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA</b>	QUIMICA ORGANICA-II		
<b>NO. CRÉDITOS SATCA DE PRÁCTICA</b>	3-2-5		
<b>NOMBRE(S) DE LA(S) UNIDAD(ES) DE APRENDIZAJE</b>	AMINAS		
<b>TEMA(S)</b>	SINTESIS DE ASPIRINA		
<b>COMPETENCIA A DESARROLLAR</b>	<p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades interpersonales</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Búsqueda del logro</li> </ul>		
<b>NO. DE PRACTICA</b>	5	<b>DURACION (HORAS)</b>	2hrs



## ANTECEDENTES( MARCO TEORICO)

### PREPARACIÓN DE LA ASPIRINA (ÁCIDO ACETILSALICÍLICO)

La aspirina es el fármaco que más se ha empleado en la sociedad moderna. El nombre de aspirina deriva de su estructura, ácido acetilsalicílico. Antiguamente al ácido salicílico se le conocía como ácido spiraerico (de la *Spiraea ulmaria*) y por lo tanto la aspirina era el ácido acetilspiraerico, de donde derivó su nombre.

El propio ácido salicílico es un analgésico. Este es el producto que se extrae de varias plantas y es capaz de aliviar el dolor. Inicialmente, este fármaco se administró en forma de sal sódica. Sin embargo, el uso del salicilato sódico producía molestos efectos secundarios y se buscó una modificación del fármaco que retuviese las propiedades terapéuticas sin presentar los efectos secundarios indeseables. Por tratamiento de ácido salicílico con anhídrido acético se obtiene el ácido acetyl salicílico, un compuesto tan eficaz como el salicilato sódico, pero de reducidos efectos secundarios. Este mismo tipo de estrategia se empleó más tarde para la modificación de un potente analgésico, la morfina. En este caso el problema consistía en su capacidad de crear adicción y, con la idea de solventarlo, se acetiló la morfina, obteniéndose la heroína, no cabe duda que en este caso la estrategia no tuvo el éxito que en el ácido salicílico.

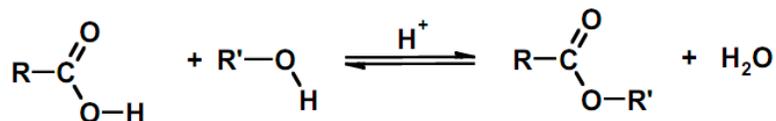
El producto de partida para la fabricación de la aspirina es el ácido salicílico que, a su vez, se prepara como sal sódica por tratamiento del fenóxido sódico con dióxido de carbono a unas 5 atm de presión y a una temperatura de 125°C (síntesis de Kolbe). El ácido acetilsalicílico se prepara fácilmente en el laboratorio por esterificación del grupo hidroxilo del ácido salicílico (ácido 2-hidroxibenzoico).

La formación de un éster a partir de un ácido carboxílico y un alcohol (esterificación de Fischer) es un proceso que sólo se produce si se utiliza como catalizador un ácido fuerte: ácido *orto*-fosfórico, ácido sulfúrico, etc.

Es una reacción de equilibrio que puede evolucionar en ambas direcciones dependiendo de las condiciones empleadas.

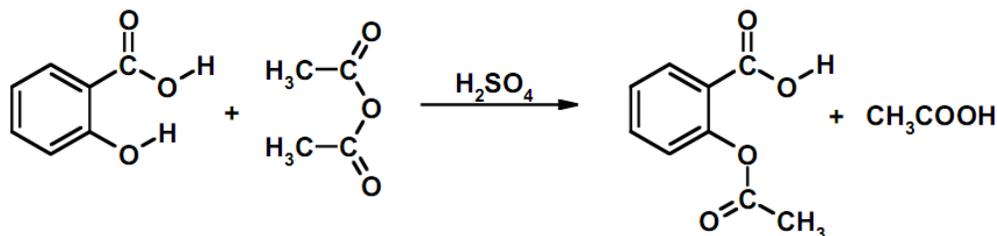
Es una reacción de equilibrio que puede evolucionar en ambas direcciones dependiendo de las condiciones empleadas.

Los estudios realizados para conocer el mecanismo de esta reacción, han puesto de manifiesto que el  $-OH$  del ácido (del grupo  $-COOH$ ) y el  $-H$  del alcohol (del grupo  $-OH$ ) son los que forman la molécula de  $H_2O$



La reacción se puede desplazar hacia la formación del éster eliminando el agua a medida que se va formando y/o utilizando un exceso de uno de los dos reactivos (generalmente de alcohol). Aunque se pueden obtener ésteres de ácido por reacción directa del ácido con el alcohol, se suele utilizar un derivado de ácido como puede ser un anhídrido o un cloruro como agente acilante, ya que estos permiten obtener los ésteres a una velocidad mucho mayor.

En esta práctica, se prepara el ácido 2-acetoxibenzoico por reacción entre el ácido orto-hidroxibenzoico y el anhídrido acético utilizando ácido sulfúrico como catalizador:



#### PREGUNTA GENERADORA

- 1.- ¿Cuáles son las propiedades físicas y químicas de los reactivos?
- 2.- Calcular el rendimiento obtenido en la preparación de la aspirina. ¿Cuántos gramos de aspirina podríamos obtener a partir de 2g de ácido salicílico y 2g de anhídrido acético?
- 3.- Si en la síntesis de la aspirina queda ácido salicílico sin reaccionar, ¿Qué procedimiento experimental, de los estudiados en este curso, podríamos utilizar para separar la aspirina pura?
- 4.- Tipos de mecanismos de reacción para los ácidos.

#### PROCEDIMIENTO

##### MATERIAL

CANTIDAD	MATERIAL	cantidad	MATERIAL
1	Equipo Quikfit	1	Pipeta 5 ml



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

**MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO**  
**Modelo por Competencias Profesionales**  
**Química Orgánica 2**



1	Mechero bunsen( o parrilla)	1	Espátula
2	soportes Universal	1	Baño maría
1	anillo hierro	1	Bomba para vacio
1	rejilla con asbesto	1	Matraz Kitazato de 250ml
2	pinzas de tres dedos con nuez	1	Embudo bukner
1	termómetro -10 a 110 °C		
3	vaso de precipitados 250ml		
5	perlas de ebullición		

CANTIDAD	REACTIVO
2.5 g	Acido saliclico
1ml	Ácido Sulfúrico coc.
5ml	Agua fría
5ml	Anhídrido acético



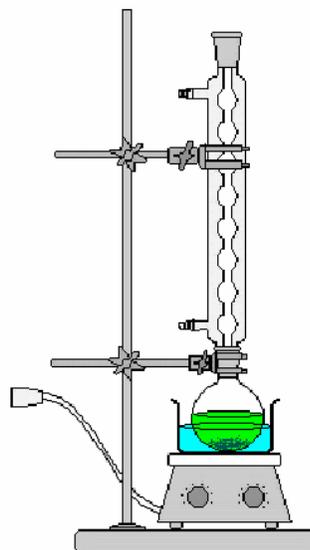
### PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

En un matraz de fondo redondo de 100 mL se echan, por este orden, 2.5 g de ácido salicílico, 5 mL de anhídrido acético y 4 gotas de ácido sulfúrico concentrado. Se añade un trocito de porcelana porosa y se acopla al matraz un refrigerante (engrasar los esmerilados). El medio de reacción se mantiene a 60-70°C durante diez minutos, introduciendo para ello el matraz en un baño de agua previamente calentado a unos 60-70°C utilizando la placa calefactora (ver Figura). Comprobar **cuidadosamente** la temperatura del baño con un termómetro.

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

Se añaden entonces 25 mL de agua fría, se agita bien la suspensión y los cristales se recogen por filtración a vacío. Se presiona el producto sobre el filtro con una espátula para eliminar la mayor cantidad posible de la disolución acuosa ácida. Se extiende el producto sobre papel de filtro y se seca minuciosamente.

El ácido acetilsalicílico una vez seco, se pesa para determinar el rendimiento obtenido en su preparación. Una pequeña parte del producto se recrystaliza utilizando una mezcla de disolventes (etanol/agua, calentando en un baño de agua) y se determina su punto de fusión.



#### EVIDENCIAS A GENERAR EN EL DESARROLLO DE LA PRACTICA

Observaciones y resultados

Aspirina

Punto de fusión del producto

#### INSTRUMENTO DE EVALUACION (RUBRICA, LISTA DE COTEJO, ETC.)

Evaluación diagnóstica

Tabla de observaciones ( trabajo de laboratorio)

Tabla de Resultados

Conclusiones



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

**MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO**  
**Modelo por Competencias Profesionales**  
**Química Orgánica 2**



**BIBLIOGRAFIA**

<b>No.</b>	<b>Autor / Año</b>	<b>Título</b>	<b>Editorial / Edición</b>
1	Mc. Murray	Química Orgánica	CENGAE
2	L.G.Wade.Jr	Química Orgánica	Pearson, V-1,2; 7a edición
3	Wingrove . A	Química Orgánica	HARLA, Mex. 1984



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

**MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO**  
**Modelo por Competencias Profesionales**  
**Química Orgánica 2**



<b>CARRERA (S):</b>	INGNIERIA BIOQUIMICA		
<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA</b>	QUIMICA ORGANICA-II		
<b>NO. CRÉDITOS SATCA DE PRÁCTICA</b>	3-2-5		
<b>NOMBRE(S) DE LA(S) UNIDAD(ES) DE APRENDIZAJE</b>	AMINAS		
<b>TEMA(S)</b>	NITRACION DE ANILINA		
<b>COMPETENCIA A DESARROLLAR</b>	<p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades interpersonales</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Búsqueda del logro</li> </ul>		
<b>NO. DE PRACTICA</b>	6	<b>DURACION (HORAS)</b>	2hrs



ANTECEDENTES( MARCO TEORICO)

*INTRODUCCION*

Las aminas son sustancias orgánicas que se caracterizan por contener el grupo amino ( $-NH_2$ ). Estas sustancias se clasifican en función de los hidrógenos sustituidos que tengan, siendo primarias aquellas que tengan un solo hidrógeno sustituido, secundarias las que tengan dos y terciarias tres. Estos sustituyentes pueden ser tanto de naturaleza alifática como aromática.

La introducción de un grupo sulfónico ( $SO_3$ ) en un compuesto aromático puede efectuarse calentándose esta sustancia con ácido sulfúrico conc. O con ácido sulfúrico fumante en el que el trióxido de azufre toma el agua producida.

PREGUNTA GENERADORA

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

MATERIAL	CANTIDAD
Equipo Quiffith	1
Soporte universal	2
Pinzas de tres dedos con nuez	3
Pipeta Pasteur	1
Pipeta graduada de 10 ml	2
Probeta 50 ml	1
Parrilla de calentamiento	1
Embudo para filtración a gravedad	1
Ttriangulo de porcelana	1
Espatula	1
Vaso de pp 250 ml	1



Fisher Johns ( con 5 cubre objetos)	1
Embudo Buckner	1
Bomba para vacio	1
Matraz Kitazato 250 ml	1

REACTIVO	CANTIDAD/(UNIDADES)
HCl conc.	9.5
Anilina	10 ml
Anhídrido acético	13 ml
Acetato de sodio	16.5 g
Zinc polvo	

## PROCEDIMIENTO

### *Técnica I*

En un vaso de precipitados de 250 ml. se mezclan 125 ml. de agua con 9,5 ml. de HCl (c) y 10 ml de anilina. Se agita la mezcla hasta disolución total de la anilina. A la solución resultante se añaden 13 ml. de anhídrido acético, agitando hasta disolución. La solución se vuelca inmediatamente sobre una solución de 16,5 gr. de acetato de sodio en 50 ml. de agua. Se agita vigorosamente y se enfría con hielo. Se filtra la acetanilida cruda y se lava el Buchner 3 veces con aproximadamente 25 ml. de agua helada cada vez. El producto crudo se recrystaliza de agua, se seca, se calcula el rendimiento y se determina el punto de fusión.

### *Técnica II*

En un balón de 250 ml. se colocan 10 ml. de anilina, 10 ml. de ácido acético glacial, 10 ml. de anhídrido acético y 0,05 gr. de cinc en polvo. Se adapta un refrigerante a reflujo y se calienta a ebullición suave durante 30 min.

El líquido aún caliente se vuelca en chorro fino y con buena agitación sobre 250 ml. de agua fría contenida en un vaso de precipitados de 500 ml. Se enfría con hielo se filtra el producto crudo, se lava con aproximadamente 25 ml. de agua fría cada vez (3 veces en total). Se recrystaliza de agua, se seca, se calcula el rendimiento y se determina el punto de fusión.



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

**MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO**  
**Modelo por Competencias Profesionales**  
**Química Orgánica 2**



**EVIDENCIAS A GENERAR EN EL DESARROLLO DE LA PRACTICA**

Observaciones y resultados  
Reporte de resultados

**INSTRUMENTO DE EVALUACION (RUBRICA, LISTA DE COTEJO, ETC.)**

Evaluación diagnóstica  
Tabla de observaciones (trabajo de laboratorio)  
Tabla de Resultados  
Conclusiones

**BIBLIOGRAFIA**

No.	Autor / Año	Título	Editorial / Edición
1	Mc. Murray	Química Orgánica	CENGAE
2	L.G.Wade.Jr	Química Orgánica	Pearson, V-1,2; 7a edición
3	Wingrove . A	Química Orgánica	HARLA, Mex. 1984