



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD IZTAPALAPA		DIVISION CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOQUIMICA INDUSTRIAL			
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ANALISIS FUNCIONAL ORGANICO	CRED.	10
2332059		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.5		TRIM.	VII-XII
H.PRAC. 3.0	SERIACION 248 CREDITOS		

**OBJETIVO(S) :**

Objetivo General:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

Conocer, comprender y aplicar los diversos métodos de laboratorio para la separación e identificación de estructuras básicas de los compuestos orgánicos, mediante el análisis de solubilidad e identificación de los grupos funcionales. Analizar y reflexionar los métodos espectroscópicos acerca de su interacción con otras sustancias, así como su aplicación en la industria.

Objetivos Específicos:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Identificar los principales grupos funcionales y familias de moléculas orgánicas.
- Adquirir el conocimiento necesario para clasificar los compuestos orgánicos, basándose en la solubilidad de estos en presencia de soluciones ácidas y básicas.
- Obtener las herramientas necesarias de la química orgánica aplicada a la separación e identificación de compuestos, mezclas y la determinación de grupos funcionales mediante reacciones químicas y colorimétricas.
- Capacidad de distinguir los diferentes tipos de alcoholes por medio de reacciones específicas.
- Interpretar las fórmulas moleculares aplicando los conocimientos adquiridos durante el curso.
- Conocer comparar y en su caso interpretar los resultados de espectroscopia (UV, IR, RMN y EM) obtenido en los ejercicios para elucidar determinado tipo de compuestos orgánicos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2332059

ANALISIS FUNCIONAL ORGANICO

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Análisis cualitativo de los elementos presentes en una sustancia.
  - 1.1 Fusión de sodio (Prueba de Lassaigne).
  - 1.2 Pruebas específicas para elementos usando los productos de la fusión alcalina.
  - 1.3 Determinación de azufre por reacción de sulfuro de sodio con acetato de plomo.
  - 1.4 Determinación de nitrógeno por la formación del azul de Prusia.
  - 1.5 Determinación de halógenos.
  - 1.6 Por precipitación de haluros de plata.
  - 1.7 Prueba de Beilstein.
2. Clasificación de los compuestos por su solubilidad en varios disolventes.
  - 2.1 Solubilidad en función de la estructura molecular.
  - 2.2 Grupo I Solubles en agua y éter.
  - 2.3 Grupo II Solubles en agua, insolubles en éter, pH ácido.
  - 2.4 Grupo III Solubles en agua, insolubles en éter, pH neutro.
  - 2.5 Grupo IV Insolubles en agua, solubles en hidróxido de sodio al 5% y en bicarbonato de sodio al 5%.
  - 2.6 Grupo V Solubles en hidróxido de sodio al 5%, insolubles en bicarbonato de sodio al 5%.
  - 2.7 Grupo VI Solubles en ácido clorhídrico al 5%.
  - 2.8 Grupo VII Solubles únicamente en ácido sulfúrico concentrado.
  - 2.9 Grupo VIII Insolubles en ácido sulfúrico concentrado.
3. Separación de Mezclas (Mezclas binarias).
  - 3.1 Separación por extracción con solventes.
  - 3.2 Separación por destilación por arrastre de vapor.
  - 3.3 Separación de mezclas con tres o más componentes.
  - 3.4 Separación por extracción de mezclas de compuestos insolubles en agua.
  - 3.5 Separación de mezclas solubles en agua que contienen ésteres.
  - 3.6 Separación de mezclas encontradas en trabajos de síntesis de compuestos.
  - 3.7 Separación de mezclas solubles en agua por destilación por arrastre de vapor.
4. Identificación de los grupos funcionales en Química Orgánica y preparación de derivados característicos.
  - 4.1 Alquenos y alquinos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2332059

ANALISIS FUNCIONAL ORGANICO

- 4.1.1 Reacción de Baeyer. El permanganato de potasio como reactivo de grupos funcionales oxidables.
- 4.1.2 Reacciones con bromo en solución acuosa o en diclorometano.
- 4.1.3 Reacciones con ácido sulfúrico concentrado como medio para diferenciar alcanos, alquenos y alquinos.
- 4.1.4 Uso de ozono en el estudio estructural de los compuestos saturados.
- 4.2 Alcoholes.
- 4.2.1 Reacción con permanganato de potasio.
- 4.2.2 Reacción con ácido crómico, diferenciación de alcoholes primarios y secundarios de los terciarios.
- 4.2.3 Reactivo de Lucas como medio para diferenciar alcoholes primarios, secundarios y terciarios.
- 4.2.4 Reacciones con cloruros de ácido: Cloruro de acetilo y de benzoilo.
- 4.2.5 Uso de cloruro de dinitrobenzoilo en la obtención de derivados característicos.
- 4.2.6 Reacción del yodoformo: Identificación de grupos hidroxilos colocados en la posición 2 de la molécula.
- 4.3 Fenoles.
- 4.3.1 Cloruro férrico: Formación de compuestos coloridos.
- 4.3.2 Agua de bromo como reactivo característico de fenoles. Obtención de derivados halogenados característicos.
- 4.3.3 Oxidación de fenoles con permanganato de potasio.
- 4.3.4 Obtención de benzoatos y dinitrobenzoatos.
- 4.4 Aldehídos.
- 4.4.1 Fenilhidrazina y sus derivados nitrados. Uso de las fenilhidrazonas en la identificación de Aldehídos.
- 4.4.2 Reacción con el bisulfito de sodio y con el ácido sulfuroso. Reactivo de Schiff.
- 4.4.3 Reactivo de Tollens: Uso en la diferenciación de aldehídos y cetonas.
- 4.4.4 El ácido crómico en la identificación de aldehídos.
- 4.5 Cetonas.
- 4.5.1 Fenilhidrazina y sus derivados.
- 4.5.2 Reacción del yodoformo en la identificación de las 2-onas.
- 4.5.3 Cloruro férrico en la identificación de enoles de compuestos-dicarbonílicos.
- 4.6 Ácidos carboxílicos
- 4.6.1 Detección de ácidos solubles en agua por el pH de una solución acuosa.
- 4.6.2 Bicarbonato de sodio como reactivo característico de ácidos carboxílicos y sulfónicos. Uso del bicarbonato para diferenciar ácidos carboxílicos de fenoles.
- 4.6.3 Reacción con nitrato de plata. Diferenciación de las sales de plata de ácidos carboxílicos de los haluros de plata.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2332059

ANALISIS FUNCIONAL ORGANICO

4.6.4 Uso del equivalente de neutralización en la elucidación de la estructura del ácido. Formación de ésteres. Los ésteres como derivados auxiliares en la identificación de los ácidos carboxílicos. Preparación del éster del alcohol p-nitrobencílico.

4.7 Aminas.

4.7.1 Uso del pH en su identificación.

4.7.2 Ácido nitroso. Su uso en la diferenciación de los diferentes tipos de aminas.

4.7.3 Reacción de Hinsberg. Su uso en la identificación de aminas primarias, secundarias y terciarias.

4.7.4 Obtención de sulfonamidas como derivados característicos de la aminas.

4.7.5 El cloruro de acetilo como medio de identificar aminas primarias y secundarias.

4.8 Amidas.

4.8.1 Hidrólisis alcalina: Cambios en la solubilidad de una amida al someterse al tratamiento con Hidróxido de sodio en caliente. Identificación de los productos de dicha hidrólisis.

4.8.2 Formación de hidroxamato férrico a partir de la hidroxilamina y el cloruro férrico.

4.9 Ésteres.

4.9.1 Hidrólisis alcalina.

4.9.2 Formación de hidroxamato férrico.

4.10 Éteres.

4.10.1 Ácido yodhídrico. Reacción de Zeisel para grupos alcoxílicos.

4.10.2 Prueba de feroz, su uso en la diferenciación de éteres con respecto a hidrocarburos y derivados Halogenados.

4.11 Nitrilos.

4.11.1 Producción de amoníaco en la hidrólisis alcalina.

4.12 Grupo nitro.

4.12.1 Reducción con hidróxido ferroso.

4.12.2 Formación de la alquil o aril hidroxilamina por reducción con cinc y cloruro de amonio y detección de la misma por reacción de Tollens.

4.13 Haluros de alquilo.

4.13.1 Fusión alcalina como medio de detectar halógenos en un compuesto.

4.13.2 Reacción con nitrato de plata en haluros que presentan preferentemente el mecanismo de reacción SN1.

4.13.3 Yoduro de sodio en acetona como medio de identificación de haluros que presentan el mecanismo SN2.

4.14 Haluros de arilo.

4.14.1 Fusión alcalina.

4.14.2 Ignición. Observación de la combustión característica de estos compuestos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO



NOMBRE DEL PLAN <b>LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOQUIMICA INDUSTRIAL</b>		<b>5/ 6</b>
CLAVE <b>2332059</b>	<b>ANALISIS FUNCIONAL ORGANICO</b>	

4.14.3 Reacción de Friedel-Crafts usando cloroformo.

4.15 Hidrocarburos aromáticos.

4.15.1 Ignición.

4.15.2 Reacción con ácido sulfúrico fumante

5. Introducción a la solución de problemas estructurales. 5.1 Interpretación de fórmulas moleculares.

5.1.1 Ejemplos de resolución de problemas usando los conocimientos adquiridos en los capítulos previos.

6. Problemas de identificación de compuestos orgánicos.

Las prácticas se realizarán en el laboratorio. En la primera sesión práctica, el profesor dará una introducción al curso contemplando aspectos de seguridad y manejo de sustancias y equipo. A juicio del profesor se realizarán al menos siete prácticas como las que aparecen abajo listadas:

1. Identificación de elementos aplicando el proceso de fusión alcalina (Prueba de Lassaigne).
2. Pruebas de solubilidad de compuestos orgánicos (dos sesiones).
3. Procesos de separación de mezclas de tres y cuatro compuestos orgánicos.
4. Separación de compuestos orgánicos aplicando el proceso de arrastre con vapor.
5. Identificación de grupos funcionales de compuestos orgánicos (dos sesiones).
6. Identificación de compuestos desconocidos (examen práctico).

#### MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio del curso el profesor presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesor expondrá y discutirá con los alumnos, apoyado por medios como pizarrón y medios audiovisuales.

Se promoverá el acercamiento de los alumnos a la investigación, mediante la lectura de artículos que demuestren la importancia de la química para la sociedad así como la experiencia del docente dentro de su ámbito disciplinario. El alumno leerá, presentará y discutirá artículos en temas seleccionados.

#### MODALIDADES DE EVALUACION:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

*[Handwritten signature]*

CLAVE 2332059

ANALISIS FUNCIONAL ORGANICO

## Evaluación Global:

Incluirá al menos tres evaluaciones periódicas y una evaluación terminal de las partes teórica y práctica. Las primeras podrán realizarse por medio de la participación del alumno, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones e informes de la parte práctica. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor y se darán a conocer al inicio del curso.

## Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación escrita que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA, o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

## Necesaria

1. Eaton, D. (1989) Laboratory Investigations in Organic Chemistry, New York: McGraw-Hill.
2. Fox, M. A y Whitesell, J.K. (2000) Química Orgánica, 2a ed., México: Addison-Wesley Longman.
3. Mc. Murry, J. (2001) Química Orgánica, 5a ed., México: Internacional Thomson Editores.
4. Shriner, R.L., Curtin, D.Y., y Fuson, R.C. (2001) Identificación sistemática de compuestos orgánicos, México: Limusa.
5. Vogel, A. I., Furnis, B.S. Hannaford, A.J., Smith, P.W.G. y Tatchell, A.R. (1996) Textbook of Practical Organic Chemistry, 5th ed., USA: Prentice Hall.
6. Wade, L. G. (2004) Química Orgánica, 5a ed., México: Pearson Prentice Hall.

## Recomendable

1. Jerry, M. (1968) Advanced Organic Chemistry: Reactions, mechanisms and structure. 2nd ed., USA: McGraw-Hill.
2. José Gustavo, A. (2001) Química Orgánica, México: UNAM.
3. William, C. G. (2002) Mecanismos de reacción en Química Orgánica, México: McGraw-Hill.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO  
ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO