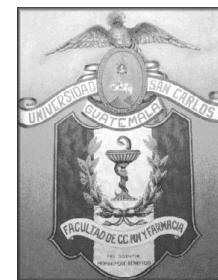




UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CC. QQ. Y FARMACIA  
ESCUELA DE QUIMICA  
DEPARTAMENTO DE QUIMICA ORGANICA  
"SARA BASTERRECHEA DE MONZÓN"



## PROGRAMA DEL CURSO DE QUIMICA ORGANICA IV CODIGO 071321

### I. INFORMACIÓN GENERAL:

- |                     |   |                         |                                    |
|---------------------|---|-------------------------|------------------------------------|
| 1.1 Carrera:        | Química   | 1.6 Duración del curso: | 20 de enero al 26 de mayo 2014     |
| 1.2 Ciclo:          | Séptimo   | 1.7 Lugar: Teoría:      | Salón asignado por CEDE            |
|                     |   | Laboratorio:            | Edificio T-12, laboratorio 110     |
| 1.3 Docente teoría: | Licda. Idolly N. Carranza F.  | 1.8 Horario:            |                                    |
| 1.4 Laboratorio:    | Licda. Idolly N. Carranza F.<br>Br. Jaqueline A. Carrera  | Teoría:                 | 13:45-14:45 L, 14:45-15:45 M, Mie; |
| 1.5 Requisitos:     | Química Orgánica III (cod. 061221),<br>Fisicoquímica II (cod. 061323),<br>Análisis Instrumental II (cod. 061222). | Laboratorio:            | 14:45-18:00 J,V                    |
|                     |   | 1.9 Créditos :          | 06 , Teoría 3 h, Laboratorio: 6 h. |
|                     |   | 2.0 Ciclo:              | Séptimo                            |

## 2. DESCRIPCIÓN

El curso de Química Orgánica IV trata con mayor profundidad una serie de temas incluidos de manera general en los cursos anteriores de Química Orgánica, como lo son las reacciones radicalares, la química de los compuestos heterocíclicos, reacciones de óxido reducción, reacciones pericíclicas y química de los compuestos organometálicos, enfocados principalmente a la síntesis de compuestos orgánicos polifuncionales y de complejidad media. También se incluye una unidad acerca de los fundamentos y las técnicas generales de síntesis orgánica para llegar a plantear la síntesis de compuestos con una estereoquímica definida y con varias funcionalidades haciendo uso de reacciones de protección y desprotección de grupos funcionales así como con el uso de reactivos selectivos o específicos. Una última unidad incluye una serie de temas a investigar en forma individual y de interés particular del estudiante en alguna de las áreas de la química orgánica ya sea de importancia en ciencia básica así como en el área tecnológica o industrial.

## 3. OBJETIVOS GENERALES

Que el estudiante al finalizar el curso esté en capacidad de:

### 3.1 Nivel cognoscitivo:

- 3.1.1 Predecir productos de reacción de los compuestos orgánicos en base al análisis de la estructura, y las condiciones de reacción.
- 3.1.2 Integrar la base teórico-práctica de los cursos fundantes, a los procesos de síntesis.
- 3.1.3 Conocer los principales mecanismos por los que transcurren las reacciones orgánicas (iónicos, radicalares, pericíclicos y vía compuestos organometálicos) y el tipo de productos que se pueden obtener con cada uno.
- 3.1.4 Conocer las principales características de los compuestos heterocíclicos en cuanto a sus propiedades físicas, su síntesis y reactividad relativa.

### 3.2 Nivel Psicomotriz:

- 3.2.1 Diseñar esquemas sintéticos de compuestos orgánicos en función al producto que se necesita obtener.
- 3.2.2 Ejecutar en el laboratorio los esquemas sintéticos teóricos y comprobar la funcionalidad.
- 3.2.3 Optimizar los procesos de aislamiento y purificación de compuestos orgánicos en su aplicación a síntesis multietapas.

- 3.3 Nivel afectivo:
- 3.3.1 Resolver efectivamente problemas específicos relacionados con la síntesis, purificación e identificación de compuestos orgánicos de mayor complejidad y de importancia a nivel industrial, farmacológico y tecnológico considerando los factores involucrados para optimizar los resultados.
  - 3.3.2 Identificar el aporte y aplicación de los conocimientos aprendidos en Química Orgánica en las diferentes áreas de la Química.
  - 3.3.3 Valorar la importancia de la Química Orgánica tanto a nivel de ciencia básica como en cuanto a su aporte en el avance de la tecnología.

#### 4. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

##### 4.1 Reacciones Radicalares

- 4.1.1 Generalidades
- 4.1.2 Reacciones de adición
- 4.1.3 Reacciones de sustitución
- 4.1.4 Reacciones de reducción
- 4.1.5 Reacciones de oxidación
- 4.1.6 Reacciones de transposición

##### 4.2 Compuestos Heterocíclicos

- 4.1.1 Nomenclatura
- 4.1.2 Heterociclos alifáticos
- 4.1.3 Heterociclos aromáticos
- 4.1.4 Síntesis de heterociclos
- 4.1.5 Reactividad relativa

##### 4.3 Reacciones Pericíclicas

- 4.3.1 Simetría Orbital
- 4.3.2 Reacciones electrocíclicas
- 4.3.3 Reacciones de cicloadición
- 4.3.4 Transposiciones sigmatrópicas
- 4.3.5 Aplicación en síntesis orgánica

##### 4.4 Fundamentos y técnicas generales de síntesis orgánica

- 4.4.1 Síntesis multietapas
- 4.4.2 Intermediarios especiales
- 4.4.3 Protección de grupos funcionales
- 4.4.4 Control estereoquímico
- 4.4.5 Síntesis asimétrica
- 4.4.6 Oxidaciones y reducciones selectivas
- 4.4.7 Reacciones utilizando compuestos organometálicos

##### 4.5 Investigación aplicada (incluye éstos u otros temas de interés para los estudiantes)

- 4.5.1 Enzimas en síntesis orgánica
- 4.5.2 Polímeros sintéticos
- 4.5.3 Síntesis electroquímica
- 4.5.4 Contaminantes orgánicos clorados
- 4.5.5 Síntesis de Oligosacáridos
- 4.5.6 Fotoquímica
- 4.5.7 Química del olor y del sabor

<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>	<b>CONTENIDO TEMÁTICO</b>	<b>METODOLOGÍA ACTIVIDAD ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	<b>No. DE PERIODOS</b>
<p>Presentación y Evaluación Diagnóstica</p> <p>Al finalizar la unidad el alumno será capaz de:</p>		<p>Prueba escrita y preguntas orales</p>	01
<ol style="list-style-type: none"> <li>Proponer medios de iniciación e inhibición de reacciones radicalares.</li> <li>Predecir la estabilidad y la reactividad de los radicalares libre.</li> <li>Conocer las principales reacciones radicalares de interés sintético.</li> <li>Proponer mecanismos de reacciones radicalares.</li> </ol>	<p>1. REACCIONES RADICALARES:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Generalidades: estructura y estabilidad, generación e inhibición.</li> <li>Reacciones de adición.</li> <li>Reacciones de sustitución.</li> <li>Reacciones de reducción.</li> <li>Reacciones oxidativas.</li> <li>Reacciones de transposición.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clase magistral</li> <li>Trabajo práctico de laboratorio</li> <li>Lecturas dirigidas</li> <li>Revisiones bibliográficas, exposición y análisis por parte de los estudiantes</li> <li>Comprobación de lectura</li> </ul>	06
<ol style="list-style-type: none"> <li>Conocer las principales propiedades físicas y químicas derivadas de la estructura de heterociclos alifáticos y aromáticos.</li> <li>Proponer rutas sintéticas para compuestos heterocíclicos a partir de compuestos acíclicos.</li> <li>Predecir los productos de reacción de los principales núcleos heterocíclicos en reacciones de interés sintético.</li> </ol>	<p>2. COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Nomenclatura</li> <li>Heterociclos alifáticos</li> <li>Heterociclos aromáticos</li> <li>Síntesis de heterociclos</li> <li>Reactividad relativa</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clase magistral</li> <li>Trabajo práctico de laboratorio</li> <li>Lecturas dirigidas</li> <li>Comprobación de lectura</li> </ul>	09

Al finalizar la unidad el alumno será capaz de:

1. Mencionar las características principales de los tres tipos de reacciones pericíclicas.
2. Aplicar las reglas estereoquímicas de las reacciones pericíclicas para predecir la estereoquímica del producto y el curso de las reacciones.
3. Conocer las reacciones pericíclicas de utilidad en síntesis orgánica y aplicarlas en el planteamiento de síntesis multietapas.

### 3. REACCIONES PERICÍCLICAS

- 3.1 Simetría Orbital
- 3.2 Reacciones electrocíclicas, reglas estereoquímicas, principales reacciones.
- 3.3 Reacciones de cicloadición, reglas estereoquímicas, principales reacciones.
- 3.4 Transposiciones sigmatrópicas, reglas estereoquímicas, principales reacciones
- 3.5 Aplicación de las reacciones pericíclicas en síntesis orgánica.

- Clase magistral
- Revisiones bibliográficas y exposición por parte de los estudiantes
- Trabajo práctico de laboratorio
- Lecturas dirigidas
- Comprobación de lectura

05

1. Diseñar rutas sintéticas para compuestos orgánicos polifuncionales y con centros estereogénicos utilizando reactivos selectivos y/o específicos.
2. Juzgar y proponer diferentes rutas sintéticas en la obtención de productos orgánicos.
3. Predecir productos de reacción por medio del análisis de estructura y condiciones de reacción.

### 4. FUNDAMENTOS Y TECNICAS GENERALES DE SINTESIS ORGANICAS

- 4.1 Síntesis multietapas
- 4.2 Intermediarios especiales
- 4.3 Protección de grupos funcionales
- 4.4 Control estereoquímico
- 4.5 Síntesis asimétrica
- 4.6 Oxidaciones y reducciones selectivas
- 4.7 Reacciones utilizando compuestos organometálicos

- Clase magistral
- Trabajo práctico de laboratorio
- Lecturas dirigidas
- Comprobación de lectura
- Análisis, propuesta y discusión de síntesis especiales.

15

Al finalizar la unidad el alumno será capaz de:

1. Conocer los fundamentos y avances en diferentes temas de actualidad en el campo de la química orgánica.
2. Integrar los conocimientos de química orgánica en la aplicación de temas específicos y de interés.
3. Desarrollar investigación práctica a nivel de laboratorio en el área de la química orgánica.

#### 5. INVESTIGACIÓN APLICADA

- 5.1 Enzimas en síntesis orgánica
  - 5.2 Polímeros sintéticos
  - 5.3 Síntesis electroquímica
  - 5.4 Síntesis de oligosacáridos
  - 5.5 Fotoquímica
  - 5.6 Química del olor y del sabor
  - 5.7 Contaminantes orgánicos clorados
- Otros temas de interés para el estudiante.

- Revisiones bibliográficas y exposición por parte de los estudiantes
- Lecturas dirigidas
- Comprobación de lectura
- Investigación práctica en laboratorio

06

#### 6. EVALUACIÓN

Evaluación escrita:

Exámenes cortos	08 puntos	50 puntos
Tareas	10 puntos	
Trabajo de investigación	03 puntos	
Presentación temas seleccionados	02 puntos	
Primer parcial	07 puntos	
Segundo parcial	09 puntos	
Tercer parcial	11 puntos	
Examen final		20 puntos

Evaluación práctica

Trabajo práctico de laboratorio		30 puntos
---------------------------------	--	-----------

## 7. RECURSO DIDÁCTICOS

Pizarrón	Pantalla	Cañonera
Marcadores para pizarrón	Equipos de micro síntesis	Reactivos de laboratorio
Cristalería básica de laboratorio	Equipo de laboratorio	Modelos moleculares
Equipo básico de seguridad para laboratorio	Material de limpieza	

## 8. BIBLIOGRAFÍA

### 8.1 Textos Guía

- Gilchrist T. L. (1995). Química Heterocíclica (2ª.ed.). U.S.A.: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Stanley H., Pine J. Hendrickson D., Cram G., Hammond, G. (1986). Química Orgánica (4ª.ed.). México: Mc.Graw- Hill.
- McMurry, J. (2008). Química Orgánica (7ª.ed.). México D.F.: Cengage Learning Editores S. A.
- Willis C., Wills, M. (1995). Organic Synthesis (Número 31, Oxford Chemistry Primers). New York: Oxford University Press, Inc.

### 8.2 Textos Complementarios

- Smith M., March, J. (2007). March's Advanced Organic Chemistry: reactions, mechanisms and structure (6ª.ed.). U.S.A.: John Wiley & Sons, Inc.
- Perkins, M. (2000). Radical Chemistry. U.S.A.: Oxford University Press Inc.
- Greene, T.; Wuts, P. (1999). Protective Groups in Organic Synthesis (3ª.ed.). U.S.A.: Wiley-Interscience.
- Hudlický, M. (1996). Reductions in Organic Chemistry (2ª.ed.). U.S.A.: ACS Monograph 188.
- Hudlický, M. (1997). Oxidations in Organic Chemistry. U.S.A.: ACS Monograph 186.
- Jenkins, P. (2003). Organometallic Reagents in Synthesis. U.S.A.: Oxford.
- Shriner R., Fuson R., Curtin D. (1991). Identificación Sistemática de Compuestos Orgánicos. México: Editorial Limusa S. A. de C. V.
- Morrison P., Boyd R. (1990). Química Orgánica (5ª.ed.). U.S.A.: Addison Wesley Iberoamericana.
- Yurkanis P. (2008). Química Orgánica (5ª. ed.). México: Pearson Educación.

### 8.3 Publicaciones Periódicas y Compendios

- Journal of the American Chemical Society
- Journal of Organic Chemistry
- Tetrahedron Letters
- Chemical Abstracts
- Journal of Chemical Education
- (2001).The Merck Index of Chemical, Drugs and Biologicals (13th. ed.). U.S.A.: Merck & Co. Inc.
- (1984). The CRC Handbook of Physics and Chemistry (65th. ed.). U.S.A.: CRC Press.

IC/ic. Enero del 2,014.