



## PRONTUARIO

### I. INFORMACION GENERAL

Programa	: Bachillerato en Química
Codificación del Curso	: CHEM202
Título del Curso	: Laboratorio de Química Orgánica II
Horas crédito	: Un crédito (1)
Horas contacto	: Cuatro (4) horas una vez a la semana
Fecha de revisión	: Ago2012
Profesor	: Ramón L. Hernández Castillo, Ph.D.
Oficina	: Fe-214
Página electrónica	: <a href="http://ramonhernandezacademicresources.weebly.com">ramonhernandezacademicresources.weebly.com</a>

### II. DESCRIPCION DEL CURSO (catálogo)

Práctica en la síntesis y purificación de compuestos orgánicos y su caracterización utilizando sus propiedades físicas y químicas. Se discuten métodos espectroscópicos de análisis como la interpretación de espectros de infrarrojo y resonancia magnética nuclear. Se utiliza el análisis elemental y el grado de insaturación como herramientas complementarias. Se enfatiza el trabajo en microescala.

### III. PRERREQUISITOS

Química 201 (prerrequisito) – tiene que haberlo aprobado

Química 232 (correquisito) – puede ya haberlo aprobado o tenerlo matriculado actualmente

### IV. OBJETIVOS TERMINALES Y CAPACITANTES

#### A. Dimensión Cognoscitiva

1. Usar información efectivamente para predecir la estructura de un compuesto orgánico, dadas varias de las siguientes: composición

elemental, información de espectrometría de masa y espectros de ultravioleta-visible, infrarrojo, y resonancia magnética nuclear.

2. Describir las técnicas envueltas en la síntesis, aislamiento y caracterización de los siguientes:
  - a. benzopinacol
  - b. benzopinacolona
  - c. m-nitrobenzoato de metilo
  - d. dibenzalacetona
  - e. aminas
  - f. ácido benzoico
  - g. acetato de isopentilo u otro éster de interés
3. Distinguir entre alcoholes y fenoles utilizando pruebas cualitativas.
4. Explicar la reacción Diels-Alder utilizando la teoría de orbitales moleculares.
5. Determinar el porcentaje de rendimiento en un experimento de síntesis.
6. Identificar y describir algunas técnicas utilizadas en el proceso de extracción de un producto natural.
7. Determinar el alcance de la información necesitada.
8. Incorporar a su propia base de conocimientos la información seleccionada.

B. Dimensión Psicomotora

1. Seleccionar y manipular ágilmente el equipo a utilizarse en el curso.
2. Manejar correctamente una balanza electrónica al realizar pesadas.
3. Acceder la información necesitada de manera efectiva y eficiente.
4. Documentar detalladamente y en forma coherente el trabajo realizado por medio de una libreta de laboratorio.
5. Observar las reglas de seguridad en el laboratorio.

C. Dimensión Afectiva

1. Evidenciar las características propias de un buen científico: integridad, pensamiento crítico y analítico, eficiencia, exactitud, compañerismo y respeto a las ideas de otras personas.
2. Entender los aspectos económicos, legales y sociales concomitantes al uso de la información.
3. Acceder y utilizar la información ética y legalmente.
4. Evaluar críticamente la información científica y sus fuentes.

**V. ESTRATEGIAS**

- A. Conferencias ilustradas mediante recursos audiovisuales y tecnológicos
- B. Discusiones con preguntas guías y la participación interactiva de los estudiantes.
- C. Experiencias de laboratorio. (estrategia mayoritaria)
- D. Práctica guiada y supervisada
- E. Tareas asignadas
- F. Trabajos con un enfoque cooperativo
- G. Práctica y estudio independiente
- H. Retroalimentación continua a los estudiantes.

**VI. MEDIOS DE EVALUACION: CRITERIOS E INSTRUMENTOS**

La evaluación del laboratorio CHEM202 incluye las siguientes actividades:

**Trabajo diario (10%)** – El estudiante siempre llegará preparado al laboratorio y trabajará siguiendo las buenas prácticas de laboratorio y las normas de seguridad.

**Exámenes (55%)** – habrá tres pruebas de laboratorio (espectroscopia, examen 1, examen 2), cuyos porcentajes relativos en la evaluación del curso será 15%, 20%, 20% y 10%, respectivamente.

**Libreta de laboratorio (5%)** – el estudiante siempre llegará al laboratorio con su libreta debidamente preparada para poder realizar el experimento. El estudiante seguirá buenas prácticas al documentar sus datos, observaciones y resultados.

**Asignaciones, trabajos especiales e informes de laboratorio (30%)** – El estudiante realizará las asignaciones y trabajos especiales de acuerdo a las instrucciones de cada uno. El estudiante realizará el documento titulado "Informe de Laboratorio" correspondiente a cada experiencia de laboratorio.

## **VII. RECURSOS**

- A. Recursos Físicos
  - 1. Materiales
    - a. Presentación en Power Point y transparencias
    - b. Informe de laboratorios, manual de laboratorio y libreta de laboratorio.
    - c. Diccionarios , Enciclopedias y Handbooks
  - 2. Equipo
    - a. Salón con pizarra
    - b. Computadoras
    - c. Proyector
    - d. SmartBoard
    - e. Proyector vertical
    - f. Pantalla de proyección
    - g. Cristalería y materiales de laboratorio
  - 3. Instalaciones
    - a. Biblioteca Encarnación Valdés
    - b. Centro de Comunicaciones Integradas
    - c. Laboratorio de Computadoras (Edificio Fe 206)
    - d. Laboratorio de Química Orgánica con lavados de ojos, extintores, duchas y mantas.
- B. Recursos Humanos
  - 1. Estudiantes del curso
  - 2. Profesor(a) del curso
  - 3. Personal de la Biblioteca Encarnación Valdés y de los Laboratorios de Computadoras
  - 4. Recursos invitados
  - 5. Recursos de las conferencias en que participen los estudiantes

## **VIII. BOSQUEJO Y CONTENIDO DEL CURSO E ITINERARIO**

### **A. Orientación, Introducción a la Espectroscopía**

Presentación de Reglas del curso.

Discusión de principios teóricos de espectroscopía.

## **B. Espectrometría de Masa, Espectroscopía UV-Vis e IR**

Principios básicos de Espectrometría de masa, espectroscopía UV-Vis e IR y aplicación de los mismos a la asignación de estructuras de compuestos orgánicos.

## **C. Espectroscopía RMN**

Principios teóricos básicos y uso de los mismos en la asignación de estructuras a compuestos orgánicos.

## **D. Alcoholes y fenoles**

Estudiar la solubilidad de los alcoholes en agua y soluciones ácidas.

Usar la prueba de Lucas para distinguir alcoholes 1º, 2º, 3º.

Comparar el curso de la reacción de oxidación para los diferentes tipos de alcoholes.

Usar la reacción de haloformo para determinar rasgos estructurales de algunos compuestos.

Comparar las reacciones de fenoles con los alcoholes.

## **E. Síntesis de benzopinacol**

Preparar benzopinacol a partir de benzofenona y alcohol isopropílico en presencia de luz.

## **F. Síntesis de benzopinacolona**

Demostrar la transposición pinacol-pinacolona

Preparar el compuesto benzopinacolona a partir de benzopinacol.

Usar la técnica de extracción para purificar el producto crudo.

## **G. Reacción Diels-Alder**

Demostrar la reacción Diels-Alder desde la perspectiva de Orbitales Moleculares

Preparar un aducto Diels-Alder. Usar la técnica de extracción para purificar el producto crudo.

#### **H. Síntesis de m-nitrobenzoato de metilo**

Demostrar el efecto de activación y orientación de los grupos presentes en el anillo hacia la sustitución electrofílica aromática.

Sintetizar m-nitrobenzoato de metilo a partir de benzoato de metilo.

#### **I. Síntesis de dibenzalacetona por condensación aldólica**

Demostrar la formación de compuestos complejos a partir de compuestos simples

Usar la condensación aldólica para preparar dibenzalacetona.

#### **J. Síntesis de ácido benzoico**

Ilustrar la preparación de un ácido carboxílico por la hidrólisis de un nitrilo.

Preparar ácido benzoico. Purificar el compuesto por recristalización y determinar el punto de fusión como criterio de pureza.

#### **K. Síntesis de ésteres**

Preparar ésteres usando la esterificación de Fisher y logrando que ésta se complete, ya sea removiendo el agua ó usando un exceso de uno de los reactivos.

### **IX. BIBLIOGRAFÍA**

Chapman and Hall, Advanced Practical Organic Chemistry. , 1990

Landgrebe, John A., Organic Laboratory. Microscale and Standard Scale Experiments. 4<sup>th</sup> edition. Brooks/Cole Publishing Co. 1993.

Departamento de Química, Manual de Laboratorio para Química 202. , Pontificia Universidad Católica de Puerto Rico, 2003.

Morrison & Boyd. Química Orgánica (versión en español) A.W. Iberoamericana, 1990.

Roberts & Gilbert & Martin. Experimental Organic Chemistry . Saunders College Publishing , 1994.

Williamson, Kenneth. Macroscale and Microscale Orgnic Experiments. 3era edición. Houghton Mifflin Co., 1999.

Brown & Foote, Organic Chemistry tercera edición, Brooks/Cole. 2002

Revistas:

Journal of Organic Chemistry  
Journal American Society

Enlaces de Internet:

- ♦ [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
- ♦ [www.fisher1.com](http://www.fisher1.com)
- ♦ [www.jtbaker.com](http://www.jtbaker.com)
- ♦ [www.dot.gov](http://www.dot.gov)
- ♦ [www.nsf.gov](http://www.nsf.gov)
- ♦ [www.fda.gov](http://www.fda.gov)
- ♦ [www.ansi.org](http://www.ansi.org)
- ♦ [www.labsafety.com](http://www.labsafety.com)
- ♦ [www.nih.gov](http://www.nih.gov)
- ♦ [www.nfpa.gov](http://www.nfpa.gov)
- ♦ [www.osha.gov](http://www.osha.gov)

**NOTA: Si algún estudiante tuviese alguna discapacidad que requiriese adaptaciones curriculares o acomodo razonable, si tuviese algún tipo de información médica que desease compartir, o si necesitase arreglos especiales en caso de que el edificio deba ser desalojado, favor de asistir a la Oficina de Servicios para las Personas con Impedimentos (OSPI) localizada en el Centro de Estudiantes Manuel González Pató.**

**No se permite el uso de celulares en el laboratorio.**

**Esto es un documento de trabajo y su contenido puede estar sujeto a cambios.**

Revisado 15/agosto/2012 RLHC