



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Escuela de Química
Sección de Química Orgánica
Laboratorio de Química Orgánica II QU-0255
II Semestre del 2018

CICLO	Ciclo IV
DEDICACIÓN DE TIEMPO	2 horas dedicadas a teoría de laboratorio y 4 horas de laboratorio por semana.
CRÉDITOS	3 créditos
Nº DE GRUPO Y HORARIO	Teoría: L, 1:00-2:50, 215 QU Laboratorio: J, 01, 02, 03: 8:00-11:20, 212 QU J, 04, 05, 06: 13:00-16:20, 212 QU
LÍNEA CURRICULAR	Curso propio
REQUISITOS	QU-0244 y QU-0245
CORREQUISITO	QU-0254, Química Orgánica II
PROFESOR	Dr. Jorge Cabezas, oficina QU-0209, Tel: 2511-6062, correo electrónico: jorge.cabezas@ucr.ac.cr Horas de consulta: L: 8:00-10:00

II. Objetivos del Curso

Se pretende que, en este curso, el estudiante sea capaz de:

- Adquirir destrezas y técnicas básicas de trabajo utilizadas en un laboratorio de química orgánica, tanto en procesos de síntesis así como de purificación de compuestos orgánicos.
- Realizar la preparación y purificación de compuestos orgánicos a escala micro.
- Relacionar las características espectroscópicas (IR, RMN) de un compuesto, con su estructura.
- Entender y ser capaz de escribir mecanismos de reacción de las preparaciones sintéticas llevadas a cabo.

III. Descripción

Durante el semestre se llevarán a cabo preparaciones de varios compuestos orgánicos a escala micro. Los compuestos obtenidos se purificarán mediante técnicas típicas y se determinarán los rendimientos de reacción. Los compuestos sintetizados, así como posibles subproductos, se caracterizarán mediante técnicas espectroscópicas.

IV. Evaluación

Para cada práctica deberá prepararse un "pre-reporte" en el cuaderno de laboratorio. En este pre-reporte deberán incluirse el procedimiento de la práctica, esquemas del procedimiento y separación, cálculo de rendimiento, constantes físicas de reactivos a utilizar y compuestos por sintetizar, mecanismos de reacción, etc.

Se entregará, obligatoriamente, un reporte semanal de cada una de las prácticas realizadas a no ser que, se indique lo contrario.

Al inicio de cada lección de teoría del laboratorio, el estudiante será evaluado mediante un examen corto escrito, cuya materia estará relacionada con la práctica a realizar ese día, así como la hecha la semana anterior.

Los valores para cada uno de los aspectos a evaluar son los siguientes:

Pruebas cortas	25%
Informes	35%
Trabajo de laboratorio	30%
Cuaderno de laboratorio	10%

Es importante notar que **no hay** examen final. **La asistencia al laboratorio y su clase de teoría es obligatoria.** Sólo se podrá reponer una práctica de laboratorio con la debida justificación médica o de fuerza mayor. Quien pierde el derecho a hacer una reposición tendrá una calificación de cero en esta práctica de laboratorio (prueba corta, trabajo, libreta, informe).

Pruebas cortas

Estas se efectuarán en los primeros 15 min. de cada clase de instrucción. Se evaluará la materia correspondiente a la práctica por efectuarse ese día, así como la práctica anterior. La llegada tardía a la clase de teoría implica la pérdida de la prueba escrita.

Informes

Se escribirá, obligatoriamente, un reporte sobre cada una de las prácticas realizadas. El reporte debe entregarse **7 días naturales después de la conclusión de la práctica.** La presentación tardía de los reportes implicará el descuento **del 10 % del valor total del informe por cada día natural de retraso; luego de cinco días naturales de retraso la nota del reporte será de cero. La entrega de los informes es obligatoria. La no entrega de uno o más informes implica la pérdida automática del curso.**

El informe deberá contar con las siguientes partes:

(10%) Introducción. Se explica de manera resumida de qué se trata la práctica, citando los aspectos teóricos más importantes de las técnicas, mecanismos, síntesis o pruebas a realizarse. Deben incluirse citas bibliográficas apropiadas.

(30%) Resultados y observaciones. Se presentan y se discuten los resultados obtenidos durante la realización del experimento. Estos deben presentarse en cuadros, de ser necesario. Además, deberán incluirse los espectros (IR, RMN) de las muestras y su debida interpretación. La asignación de los espectros deberá presentarse en tablas.

(40%) Discusión. Se deben de explicar e interpretar todas las observaciones anotadas durante el experimento, incluyendo, resultados, % de rendimiento, obtención de productos secundarios, detalles del experimento y la interpretación de los espectros (IR o de RMN) de los compuestos cuando así se requiera.

(15%) Conclusiones. Las conclusiones son un resumen de los aspectos más importantes aprendidos.

(5%) Referencias. Sus consultas bibliográficas (usando formato de la ACS) deben ser anotadas con claridad, de manera que puedan localizarse fácilmente. Esto se puede hacer con un superíndice colocado junto al párrafo consultado. **Al menos 3-4 fuentes bibliográficas son requeridas siempre.** No se consideran aceptables como referencias los manuales de constantes físicas, enciclopedias ni diccionarios.

Apéndice (Opcional). Incluir en este apartado figuras, gráficos, espectros o cualquier material extra que se considere necesario para el desarrollo del reporte. Se considerará parte de los resultados

Trabajo

El trabajo de laboratorio será evaluado por el promedio de tres calificaciones, asignadas a la **pureza** de las muestras obtenidas, su **rendimiento** y **calidad**. Para ello se entregará al final de cada práctica una hoja, confeccionada para este fin, donde se reportará el % de rendimiento de los compuestos obtenidos, así como su punto de fusión. Toda medición de masa de los productos debe ser presenciada y firmada por el asistente o el profesor, en la libreta de laboratorio. Los productos obtenidos deben ser entregados al asistente al final del período de laboratorio.

Algunos aspectos importantes sobre el trabajo de laboratorio son los siguientes:

- i **Puntualidad.** Puntualidad. Llegar a tiempo a cada lección y no faltar a ninguna práctica (con más de 15 minutos tarde, no se podrá empezar la práctica y se tiene que hablar con el profesor para organizar la reposición de la misma).
- ii **Comportamiento.** Obedecer y respetar a los asistentes, trabajadores en la ventanilla y profesores.
- iii **Seguridad.** Usar anteojos, gabacha y observar las medidas de seguridad del laboratorio. Es importante usar la ropa adecuada y evitar las telas sintéticas ("leggings" o camisetitas de deportes)
- iv **Conocimiento** del procedimiento y principios básicos de la práctica a realizar.
- v **General.** Trabajar con orden, seriedad y precaución. Disponer siempre de limpiónes y fósforos. Al finalizar la práctica, dejar su material y la mesa de trabajo limpia y en orden. Es responsabilidad de cada grupo dejar el laboratorio limpio y ordenado.

Cuaderno

Cada estudiante debe tener un cuaderno de actas para sus anotaciones. No se permitirán cuadernos de resortes ni bloque de notas. Dicho cuaderno debe llevarse de la siguiente forma:

- Dejar las tres primeras páginas en blanco para un índice de contenidos.
- Numerar las páginas siguientes.

En cada experimento anotar:

- i Fecha. Número y nombre de la práctica.
- ii Objetivos principales.
- iii Reacciones principales y secundarias cuando sea necesario.
- iv Cuadro de Constantes físicas de los compuestos orgánicos implicados.
- v Resumen de procedimiento.
- vi Esquema del procedimiento.
- vii Cálculos de rendimiento teórico y práctico.
- viii Observaciones y resultados. Durante la práctica se debe ir anotando lo que se considere de importancia, como por ejemplo modificaciones realizadas, cambios de color, aparición de precipitados o cualquier otra cosa que se considere de interés, todo esto es de mucha utilidad para luego confeccionar el informe y para el estudio personal. Los datos experimentales pueden incluirse en cuadros o figuras de acuerdo con la secuencia experimental.

V. Metodología y Observaciones

No está permitido el uso del celular durante las clases de teoría o en el laboratorio.

Dada la naturaleza de algunos de los reactivos a utilizar durante las prácticas de laboratorio y a cambios que pueden darse durante la realización de las prácticas, **la asistencia a las clases de teoría es obligatoria.** La ausencia injustificada a clase de teoría (incluyendo la asistencia incompleta según el criterio del profesor y asistentes) implicará que **NO se puede entrar al laboratorio para hacer la práctica.** La ausencia injustificada a la sesión práctica, implicará una nota de cero (0.0) de trabajo, cuaderno y de informe.

Con la ausencia justificada (excusa médica, etc.), el estudiante podrá reponer el examen corto y la práctica. El estudiante tiene un máximo de 5 días hábiles para presentar la excusa (con la debida certificación médica refrendada por la unidad de la CCSS respectiva) y organizar la reposición de la práctica con el profesor; de lo contrario se asignará una nota de 0.0 de trabajo, cuaderno y de informe. No se aceptará más que una reposición de las prácticas.

Las pruebas cortas y los reportes se calificarán y devolverán, a más tardar, 5 días hábiles después de haberse aplicado y entregado. En caso de reclamos, entregarlos por escrito al profesor dentro del tiempo convenido por el reglamento de régimen académico estudiantil.

Cualquier intento o acción de plagio, u otra falta de ética, está catalogado en el Reglamento de Orden y Disciplina como falta grave, y será tramitada como tal en un debido proceso.

El material de laboratorio tiene actualmente precios muy elevados. Para evitar problemas, se deben atender con detenimiento las indicaciones que se darán referentes a este aspecto.

¡Revisar SIEMPRE el material de su gaveta (al principio y al final de la práctica)!

VI. Bibliografía

Se utilizarán los siguientes libros de texto:

- 1) Pavia, D. L., Lampman, G. M.; Kriz, G. S.; Engel, R. G. *Introduction to Laboratory Techniques. A Microscale Approach*, 3rd ed., Saunders College Publishing, 1999.
- 2) Bell, C. E.; Taber, D. F.; Clark, A. K. *Organic Chemistry Laboratory with Qualitative Analysis. Standard and Microscales Experiments*, 3rd. Ed.; Harcourt College Publishers, 2001.
- 3) Gilbert, J. C.; Martin, S. F. *Experimental Organic Chemistry. A Miniscale and Microscale Approach*, 3rd ed., Brooks/Cole Thomson Learning, 2002.
- 4) Mayo, D. W.; Pike, R. M.; Forbes, D. C. *Microscale Organic Laboratory with Multistep and Multiscale Syntheses*, 5th ed., John Wiley & Sons, Inc., 2011.

Otras referencias útiles:

- 1) Smith, M. B.; March, J. *March's Advanced Organic Chemistry. Reactions, Mechanisms and Structure*, 6th ed., John Willey & Sons, , Hoboken, New York, 2007.
- 2) Vogel, A.I.; Tatchell, A.R.; Furnis, B.S. Hannaford, A. J.; Smith, P.W.G. "*Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*"; 5th Ed., John Willey and Sons, New York, 1996.

En **CASO DE EMERGENCIA**, como:

- Incendio que no puede ser controlado mediante el uso de extintores.
- Fuga de gas inflamable o tóxico de fuente no identificada o a gran escala.
- Sismo que provoque daños estructurales en columnas o techo de las instalaciones.
- Cualquier otra situación que ponga en riesgo la seguridad de los ocupantes del edificio.

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Primera prioridad es salvaguardar la integridad de las personas2. Segunda prioridad es rescatar los bienes de la Universidad |
|--|

SE DEBEN SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:

- De tener teléfono a mano, informar a la secretaria de la Escuela de Química (2511-8520) de la situación o problema. En caso de no obtener respuesta llamar directamente al 2511-4911.
- Las personas que vienen del primer y segundo piso de la Escuela, se deben reunir en el punto de encuentro N° 1, frente a la Facultad de Microbiología, sobre la acera y **no** sobre el parqueo. Las personas que se encuentran en el sótano deben trasladarse al punto de encuentro N° 2, ubicado en las zonas verdes, contiguo al pasillo que comunica la Escuela de Química con la Escuela de Estudios Generales.

Cronograma

Semana	Fecha	Contenido
1	16 de agosto	Entrega de gaveta. Fotoreducción de Benzofenona (Pavia p. 411).
2	23 de agosto	Síntesis de β -Benzopinacolona (Pavia, p. 418)
3	30 de agosto	Diels-Alder. Preparación de Anhidrido <i>endo</i> -Norboreneno- <i>cis</i> -5,6-dicarboxílico (Pavia p. 406)
4	6 de setiembre	Síntesis de Williamson (Mayo, p.321)
5	13 de setiembre	Alquilación Friedel-Crafts de <i>p</i> -xileno (Gilbert, p. 452)
6	20 de setiembre	Control de una reacción en equilibrio. Cinética y termodinámica. (Gilbert, p. 409)
7	27 de setiembre	Síntesis de Trifenilmetanol (Pavia, p. 292)
8	4 de octubre	Preparación de Benzalacetofenonas (Pavia, p. 316)
9	11 de octubre	Reacción de Wittig (Gilbert, p. 556)
10	18 de octubre	Sales de Diazonio (Bell, p. 257; Mayo, p. 357)
11	25 de octubre	Preparación del ácido <i>endo-cis</i> -5,6-Norboreneno dicarboxílico (hojas adicionales)
12	1 de noviembre	Compuesto X (hojas adicionales)
13	8 de noviembre	Esterificación de vainillina (Pavia 507)
14	15 de noviembre	Preparación de α -cloro-2,6-dimetilacetanilida
15	22 de noviembre	Preparación de Lidocaína (hojas adicionales)