



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Escuela de Química
Sección de Química Orgánica
Laboratorio de Química Orgánica II QU-0255
II Semestre del 2013

I. Generalidades

Duración: Curso semestral

Ubicación: Cuarto ciclo

Intensidad: 3 créditos

Línea Curricular: Curso propio, línea aplicada

Requisitos: QU-244 y QU-0245

Co-requisito: QU-0254 Química Orgánica II

Profesores: Jorge Cabezas y Diego Ulate

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, tanto a escala micro como semi micro.
- Relacionar las características espectroscópicas (IR, RMN, UV) de un compuesto, con su estructura.
- Entender y ser capaz de escribir mecanismos de las reacciones llevadas a cabo.

III. Descripción

Durante el semestre se llevarán a cabo preparaciones de varios compuestos orgánicos, tanto a escala micro, como semi 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 y se entregará un reporte semanal de las prácticas escogidas para tal fin. En este pre-reporte deberán incluirse el procedimiento de la práctica, esquemas del procedimiento y separación, cálculo de rendimiento, constantes físicas de reactivos usados y compuestos por sintetizar, mecanismos de reacción, etc.

Al inicio de cada lección, el estudiante será evaluado mediante un examen 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	30%
Informes	30%
Trabajo	30%
Cuaderno de laboratorio	10%

Es importante notar que **no hay** un 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. Quien pierde el derecho a hacer una reposición tendrá una calificación de cero en este rubro.

1 Pruebas cortas

Estas se efectúan en los primeros 15 min de cada instrucción. Se evaluará la materia correspondiente a la práctica por efectuarse ese día, y las prácticas anteriores (serán acumulativas).

2 Informes

Se escribirá un reporte sobre cada una de las prácticas realizadas. El reporte debe entregarse 8 días después de la conclusión de la práctica. La presentación tardía de los reportes implicará el descuento de 10 puntos de la calificación final del reporte por cada día hábil de retraso; luego de cinco días hábiles de retraso, la nota del reporte será de cero.

(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 de clasificación a realizarse. La extensión de la introducción deberá ser de una plana. La nota incluye si las citas son apropiadas.

(30%) Resultados y observaciones. Se presentan aquí los resultados obtenidos durante la realización del experimento. Estos deben presentarse en cuadros. Además, deberá incluirse los espectros de las muestras cuando así se requiera.

(40%) Discusión. Se deben de explicar e interpretar todas las observaciones anotadas, incluyendo la interpretación de los espectros (UV, IR o de RMN) de los compuestos cuando así se requiera.

(10%) Conclusiones. Las conclusiones son un resumen de los aspectos más importantes aprendidos.

(10%) Referencias. Sus consultas bibliográficas (**al menos cinco fuentes bibliográficas son requeridas siempre**, no se consideran aceptables como referencias los manuales de constantes físicas, enciclopedias ni diccionarios) deben ser anotadas con claridad, de manera que puedan localizarse fácilmente. Esto se puede hacer de diferente manera: con un superíndice o un paréntesis colocado junto al párrafo consultado.

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

3 Trabajo

Parte importante del trabajo de laboratorio (20%) será evaluado de los rendimientos obtenidos en las reacciones de laboratorio. Para ello se entregará al final de cada práctica una hoja (confeccionada para este fin), donde se reportarán los % de rendimiento de los compuestos obtenidos. Toda medición de masa de los productos, debe ser presenciada y firmada por el asistente o el profesor.

Aspectos importantes para obtener buenos rendimientos de reacción (y que serán evaluados con un 10%) son los siguientes:

- i **Puntualidad.** Puntualidad. Llegar a tiempo a cada lección y no faltar a ninguna práctica (más de 15 minutos tarde, no se puede empezar la práctica y tiene que hablar con los profesores para organizar la reposición o una práctica seca). Entrega puntual de los informes de laboratorio al principio del laboratorio.
- ii **Comportamiento.** Obedecer y respetar a los asistentes, trabajadores en la ventanilla y profesores. La nota de trabajo incluye el comportamiento en la clase de teoría.
- iii **Seguridad.** Usar anteojos, gabacha y observar las medidas de seguridad del laboratorio. Es importante usar la ropa adecuada y evitar las telas sintéticas (e.g. NO "leggings" o camisetas 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.

4 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.
- Dejar las cinco últimas páginas para los cuadros de propiedades físicas

En cada experimento anotar:

- i Fecha. Número y nombre de la práctica.
- ii Objetivos principales. Tres como mínimo.
- iii Reacciones. Principales y secundarias cuando sea necesario.
- iv Cuadro de Constantes físicas de los compuestos orgánicos implicados.
- v Esquema de procedimiento (si es necesario).
- vi Resumen del procedimiento.
- vii Cálculos (Mostrar un ejemplo de un cálculo completo)
- 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 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 (incluyendo la asistencia incompleta según el criterio de los profesores) a clase implicará que NO se puede entrar en el 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 deberá que reponer el examen corto y la práctica (si es posible reponer) o hacer una práctica "seca" en su lugar. El estudiante tiene 5 días hábiles para presentar la excusa (con la debida certificación médica refrendada por la unidad de la CCSS respectiva) y organizar la reposición o la práctica seca con el profesor; sino 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 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 retraso o anomalía debe de ser reportado a la coordinación para su inmediata corrección.

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 dos 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.

Otras Referencias:

- 1) Acuña, F. *Prácticas de Laboratorio de Química Orgánica* 3° ed. Universidad de Costa Rica: San Pedro, 1994.
- 2) Zubrick, J. W. *The Organic Chem Lab Survival Manual: A Student's Guide to Techniques* 4° ed. John Wiley & Sons, 1997.
- 3) Landgrebe, J.A. *Theory and Practice in the Organic Laboratory*, 3 ed., D.C. Heath and Company, 1982.
- 3) Shriner, R.L.; Hermann, C. K.; Morrill, T. C.; Curtin, D.Y.; Fuson, R.C. *The Systematic Identification of Organic Compounds*, 8° ed.; Wiley: New York, 2004.

- 4) *Handbook of Chemistry & Physics*, 84° ed.; Lide, D. R., Ed.; CRC Press: Cleveland, 2003-2004.
5) *The Merck Index*, 12° ed.; Merck & Co Inc.: Rahway: N.J., 1999.

Cronograma

Semana	Contenido
1	Feriado (15 de agosto)
2	Entrega de gaveta. Fotoreducción de Benzofenona (Pavia p. 411).
3	Preparación de Anhidrido <i>endo</i> -Norborneno-cis-5,6-dicarboxílico (Pavia p. 406)
4	Síntesis de β -Benzopinacolona (Pavia, p. 418)
5	Nitración de Tolueno (Bell, p. 246).
6	Síntesis de Trifenilmetanol (Pavia, p. 292)
7	Sales de Diazonio. <i>p</i> -yodonitrobenceno. Para Red (Bell, 257)
8	Preparación del ácido <i>endo-cis</i> -5,6-Norborneno dicarboxílico (hojas adicionales)
9	Compuesto X (hojas adicionales)
10	Esterificación de vainillina (Pavia 507)
11	Preparación de 2-cloro-2,6-dimetilacetanilida (hojas adicionales).
12	Preparación de lidocaína (hojas adicionales)
13	Preparación de Benzalacetofenonas (Pavia, p. 316)
14	Condensación de Michael (Pavia, p. 320)
15	Preparación de Enaminas (Pavia, p.328)
16	Preparación de 2-Acetilciclohexanona (Pavia, p. 329)