



LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA GENERAL II
QU0215
II ciclo 2020

I. GENERALIDADES

CICLO	Semestral
DEDICACIÓN DE TIEMPO	4 horas semanales
CRÉDITOS	1
Nº DE GRUPO Y HORARIO	Grupos de Laboratorios Grupos 01 K 8:00-11:50 a.m. Grupos 02 K 13:00-16:50 a.m.
LÍNEA CURRICULAR	Curso servicio, línea aplicada
REQUISITOS	QU-0212, QU-0213
CORREQUISITO	QU-0214
PERÍODO	Semestral
PROFESOR (A)	Coordinador General (Sede de Rodrigo Facio) BQ. Luis Felipe Vargas Of. 233, luis.vargashuertas@ucr.ac.cr Casillero #76. Tel: 2511-6076 Sede de Occidente (San Ramón y Tacaes) Dr. John Vargas Badilla (Of. de química en San Ramón, edificio de laboratorios, johh.vargas@ucr.ac.cr , 2511-7146) Grupos 01 y 02 Prof. Zulema Brenes Solano maria.brenessolano@ucr.ac.cr Horas consulta: L a V 8:00 a 17:00 (Whatsapp o por correo institucional)

II. OBJETIVO(S) DEL CURSO

- Aplicar las técnicas de laboratorio más comunes de Química Orgánica en procesos químicos sencillos.
- Adquirir habilidades para armar los aparatos utilizados en los experimentos, manipular la instrumentación, así como reactivos orgánicos.
- Trabajar en el laboratorio con orden y eficiencia, aprovechando al máximo el tiempo, tomando en cuenta las precauciones y medidas de seguridad establecidas.
- Relacionar los aspectos estudiados en la teoría con los diferentes fenómenos observados en el laboratorio.
- Realizar síntesis orgánicas sencillas, así como la separación y purificación de los productos de interés.
- Comprender los factores que afectan los procesos de síntesis orgánica.
- Emplear la literatura para explicar los diferentes fenómenos y técnicas que se ven en el laboratorio.
- Aprender a redactar de manera clara y concisa los informes de laboratorio, en los cuales elaboren de manera adecuada los cuadros de resultados e interpreten correctamente los mismos.

III. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Con este curso se pretende que el estudiante repase las técnicas básicas que se utilizan en el Laboratorio de Química Orgánica, además de iniciar al estudiante en habilidades básicas para la síntesis orgánica, así como en el análisis de compuestos químicos por medio de sus propiedades físicas, químicas y espectroscópicas.

IV. CONTENIDOS

TEMAS	REFERENCIA
Repaso de técnicas de laboratorio	Williamson & Masters 2011, Capítulos 4 (Recrystallization), 7 (Extraction), 8 (Thin-Layer Chromatography).
Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática	McMurry 2008, Capítulo 16 (Química del benceno: sustitución electrofílica aromática).
Aldehídos y Cetonas	McMurry 2008, Capítulo 19 (Aldehídos y cetonas: reacciones de adición nucleofílica).
Derivados de ácidos carboxílicos	McMurry 2008, Capítulo 21 (Derivados de los ácidos carboxílicos: reacciones de sustitución nucleofílica en el grupo acilo).
Biomoléculas	McMurry 2008, Capítulos 25 (Biomoléculas: carbohidratos), 26 (Biomoléculas: aminoácidos, péptidos y proteínas), 27 (Biomoléculas: lípidos).

V. EVALUACIÓN

La evaluación se distribuye de la siguiente manera:

Asistencia	5%
Pruebas cortas	30%
Informes	35%
Participación en clase	20%
Libreta de laboratorio	10%

Asistencia: se considera la conexión y presencia durante las sesiones sincrónicas. Si el estudiante realiza la conexión posterior a 10 min de iniciada la clase, se considera una tardía, resultando en la pérdida de la mitad del puntaje de asistencia para esa actividad. Posterior a 15 min de iniciada la clase, el estudiante se considera ausente y pierde el puntaje total de este rubro para esa actividad. Cualquier tardía o ausencia deberá justificarse, con el fin de no perder los puntos y reponer las actividades perdidas.

Pruebas cortas: se realizan en formato virtual, por medio de Mediación Virtual o alguna otra aplicación conveniente. Tienen una duración máxima de 15-30 min, y son realizados durante la clase sincrónica de instrucción de laboratorio, ya sea al inicio o final de la misma. Estas pruebas evalúan conocimiento general sobre prácticas de laboratorio anteriores, y sobre los materiales designados para la práctica que se desarrolla esa semana.

Informes: debe realizarse un informe para cada práctica concluida, el cual puede ser A) tipo artículo, o B) tipo ejecutivo, de acuerdo con lo especificado para una (ver cronograma). El informe debe ser entregado en formato PDF en el espacio designado para ello en Mediación Virtual, para su revisión por TURNITN. En caso de detectarse que un reporte no fue subido por parte del estudiante a la plataforma, el mismo no será calificado y la nota corresponderá a un cero. La presentación tardía de los reportes implicará el descuento de **20 puntos** de la calificación final del reporte por cada día hábil de retraso y **10 puntos** de la calificación final en caso de entregarlo tarde durante el mismo día; luego de cinco días hábiles de retraso, la nota del reporte será de **cero** (no se recibirán reportes luego de los cinco días hábiles).

Informes tipo artículo (20%)

Resumen (5%): Un párrafo que resuma lo realizado en el laboratorio, cómo se hizo y qué resultados se obtuvieron, así como una conclusión de la práctica. Debe constar de entre 5 y 10 líneas.

Introducción (10%): Se exponen los conceptos claves de la práctica, así como los objetivos de esta.

Parte experimental (5%): se indican de manera general los materiales, técnicas y análisis realizados en la práctica.

Resultados (20%): Se presentan los resultados obtenidos durante la realización del experimento. Estos deben mostrarse en cuadros (con los títulos correspondientes), se anotarán las observaciones hechas durante la práctica y se presentarán los cálculos respectivos, así como figuras relevantes.

Discusión (40%): Se deben explicar e interpretar todas las observaciones y resultados obtenidos durante la realización de la práctica.

Conclusiones (10%): Se escribirán de manera concisa al menos 3 conclusiones acerca de lo más relevante de la práctica.

Referencias (10%): Todas aquellas consultas bibliográficas que se utilizó para la redacción del reporte deben ser anotadas con claridad, de manera que puedan localizarse fácilmente. Deben ser mínimo 5, y al menos 4 deben ser diferentes al material proporcionado.

Informes tipo ejecutivo (15%)

Este reporte se completará al finalizar la sesión de laboratorio. El mismo puede incluir cuadros para completar, preguntas acerca de la práctica realizada, así como una sección de discusión. El puntaje de cada una de las partes será asignado en el reporte.

Participación en clase: se evalúa mediante la participación activa en foros o en las actividades sincrónicas definidas para algunas prácticas de laboratorio. Así mismo, incluye la autoevaluación para las actividades que sean realizadas de forma grupal.

Libreta de laboratorio: consiste en la realización individual de un documento que contenga la información fisicoquímica y toxicológica de todos y cada uno de los reactivos que son utilizados en la práctica de laboratorio. Adicionalmente, cada semana debe realizarse un esquema del procedimiento, que permita un entendimiento sencillo y ordenado de los pasos a seguir para realizar correctamente la práctica de laboratorio.

La calificación del curso se reporta en escala de 0,0 a 10,0; redondeada a la media unidad más próxima. La nota mínima de aprobación es de 7,0.

Si el estudiante obtiene una nota menor a 7,0, pero igual o mayor a 6,0 tendrá derecho a presentar un examen de ampliación según se indica en el cronograma. Si resulta aprobado se le consignará una nota final de 7,0. En caso de reprobación, la nota final no variará.

VI. METODOLOGÍA Y OBSERVACIONES

No se admitirán estudiantes que no estén debidamente matriculados en el curso.

El curso se desarrolla en modalidad virtual por medio de la plataforma de MEDIACIÓN VIRTUAL, como medio de comunicación oficial entre profesores y estudiantes. El curso está bajo el nombre II - S - 2020 - OTA – LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA GENERAL II – 001 002, y la contraseña de matrícula es:

orgqu0215

Aquí se encuentran los detalles e instrucciones de las actividades a realizar cada semana, así como los recursos necesarios para cada semana.

La clase de instrucción de laboratorio es sincrónica, y la presencia en la misma es obligatoria. Estas clases se desarrollarán por medio de Zoom, o alguna otra aplicación que tenga funcionalidad

similar. Adicionalmente, en el tiempo destinado a esta clase de instrucción se realizará una prueba corta en Mediación Virtual, para la cual el estudiante dispondrá de un tiempo máximo de 15-30 min, que pueden darse al inicio o final de la clase. La hora a la que se realiza dicha prueba se comunica en la misma plataforma.

La clase de laboratorio será **asincrónica**, con actividades que incluyen lecturas, videos, foros u otros recursos necesarios para el desarrollo de los objetivos de la práctica; pero pueden haber actividades **sincrónicas** que requieran la presencia obligatoria de los estudiantes.

Cualquier situación que le impida atender alguna de las actividades sincrónicas, debe ser reportada lo más pronto posible al profesor (a), o al asistente del grupo. En caso de no entregar las evaluaciones o actividades asignadas, El estudiante tiene 5 días hábiles para presentar la excusa válida con el comprobante respectivo, para coordinar la reposición de las actividades correspondientes a esa práctica de laboratorio. En caso contrario recibirá una nota de cero (0) las asignaciones no entregadas.

Las evaluaciones serán calificadas y devueltas a más tardar 10 días hábiles después de entregadas. Cualquier retraso o anomalía debe ser reportado con la coordinación para su inmediata corrección. Las dudas o reclamos con la nota obtenida deben ser tramitados con el profesor o profesora correspondiente.

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

VII. BIBLIOGRAFIA

Biswas, R.; Mukherjee, A. Introducing the Concept of Green Synthesis in the Undergraduate Laboratory: Two-Step Synthesis of 4-Bromoacetanilide from Aniline. *J. Chem. Educ.*, 2017, 94, 1391–1394.

Cardinal, P.; Greer, B.; Luong, H.; Tyagunova, Y. A Multistep Synthesis Incorporating a Green Bromination of an Aromatic Ring. *J. Chem. Educ.*, 2012, 89, 1061–1063.

Collard, D. M.; Jones, A. G.; Kriegel, R. M. Synthesis and Spectroscopic Analysis of a Cyclic Acetal: A Dehydration Performed in Aqueous Solution. *J. Chem. Educ.*, 2001, 78(1), 70-72.

Doria Serrano, M. C. Química verde: un nuevo enfoque para el cuidado del medio ambiente. *Educación Química*, 2009, 20(4), 412-420.

Gilbert, J. C.; Martin, S. F. *Experimental Organic Chemistry A Miniscale and Microscale Approach*, 5a ed. Brooks/Cole CENGAGE Learning, 2011.

Lavery, C. B.; MacInnis, M. C.; MacDonald, M. J.; Williams, J. B.; Spencer, C. A.; Burke, A. A.; Irwin, D. J. G.; D’Cunha, G. B. Purification of Peroxidase from Horseradish (*Armoracia rusticana*) Roots. *J. Agric. Food Chem.*, 2010, 58, 8471–8476.

McMurry, J. *Química Orgánica*, 7a ed. Cengage Learning Editores, S.A., 2008.

Palesch, J. J.; Gilles, B. C.; Chycota, J.; Haj, M. K.; Fahnhorst, G. W.; Wissinger, J. E. Iodination of vanillin and subsequent Suzuki-Miyaura coupling: two-step synthetic sequence teaching green chemistry principles. *Green Chemistry Letters and Reviews*, 2019, 12(2), 117-126.

Pavia, D. L.; Lampman, G. M.; Kriz, G. S.; Engel, R. G. *A Small Scale Approach to Organic Laboratory Techniques*, 3a ed. Brooks/Cole CENGAGE Learning, 2011.

Revell, K. D. Separation of the Components of a Commercial Analgesic Tablet: A Two-Week Sequence Comparing Purification by Two-Base Extraction and Column Chromatography. *J. Chem. Educ.*, 2011, 88, 1413–141.

Vázquez-Jorge, Y. G.; Guerra-Molina, L.; Quintana-Tamayo, J. F.; Ramírez-Arzuaga, J.; Fernando-Ballester, R.; Vázquez-Jorge, Y. Caracterización físicoquímica y contenido de proteínas de extractos

fluidos del ostión de mangle (*Crassostrea rizophorae*). *Revista Cubana de Química*, 2014, XXVI(1), 66-74.

Williamson, K. L.; Masters, K. M. *Macroscale and Microscale Organic Experiments*, 6a ed. Brooks/Cole CENGAGE Learning, 2011.

VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO

SEMANA	FECHA	CONTENIDO	REFERENCIAS
1	10-14 agosto	<u>No hay lecciones</u> Inicio de clases: viernes 14 de agosto	
2	17-21 agosto	Feriado lunes 17 de agosto. Entrega del programa del curso	
3	24-28 agosto	Repaso de técnicas de laboratorio: extracción reactiva. Parte I.	*Williamson & Masters 2011. Cap. 7: Extraction. *Revell 2011.
4	31 agosto-4 setiembre	Repaso de técnicas de laboratorio: extracción reactiva. Parte II.	*Gilbert & Martin 2011. Cap. 3.2: Recrystallization, Cap. 6.2: Thin-Layer Chromatography
5	7-11 setiembre	Análisis fisicoquímico de polímeros	*Gilbert & Martin 2011. Cap. 22: Polymers
6	14-18 setiembre	Feriado lunes 14 de setiembre	
7	21-25 setiembre	Efecto de los sustituyentes en una reacción de SEA I: Bromación de acetanilida	*Gilbert & Martin 2011. Cap. 15.4: Nitration of Bromobenzene. Cap. 21.3(B): Preparation of 4- Bromoacetanilide. *Cardinal <i>et al.</i> 2012.
8	28 setiembre-2 octubre	Efecto de los sustituyentes en una reacción de SEA II: Yodación de vainillina	*Palesch <i>et al.</i> 2019.
9	5-9 octubre	Grupos protectores: Síntesis de monobenzal	*Collard <i>et al.</i> 2001.
10	12-16 octubre	Derivados de ácidos carboxílicos I: Síntesis de benzocaína	*Gilbert & Martin 2011. Cap. 20.2: Esters and the Fischer Esterification.
11	19-23 octubre	Derivados de ácidos carboxílicos II: Acetilación de una amina primaria	*Biswas & Mukherjee 2017. *Doria Serrano 2009.
12	26-30 octubre	Análisis químico de carbohidratos	*Gilbert & Martin 2011. Cap. 23: Carbohydrates.
13	2-6 noviembre	Extracción de caseína de la leche y análisis de proteínas	*Vázquez-Jorge <i>et al.</i> 2014.
14	9-13 noviembre	Extracción y análisis de peroxidasas	*Lavery <i>et al.</i> 2010.
15	16-20 noviembre	Lípidos: formación de jabón y biodiesel	*Pavia <i>et al.</i> 2011. Cap. 25: Biodiesel.
16	23-27 noviembre	Semana de reposición	

Fechas de entrega de reportes tipo artículo:

Semana 6: Extracción reactiva.

Semana 10: Efecto de los sustituyentes en una reacción de SEA (I y II).

Semana 12: Síntesis de monobenzal.

Semana 14: Derivados de ácidos carboxílicos (I y II)

Entrega de notas: semana del 30 noviembre – 4 diciembre.

Examen de Ampliación: semana del 7-11 de diciembre. Fecha exacta y hora por confirmar.