



LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA GENERAL II
QU-0215

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) Grupo 01 Prof. Zulema Brenes Solano maria.brenessolano@ucr.ac.cr Horas consulta: L 15:00 a 16:50; K 13:00 a 16:50 y V 10:00 a 11:50 (Cubículo 3) Grupo 02 Prof. Joice Castro Álvarez joice.castro@ucr.ac.cr Horas consulta: K 10:00 a 12:00

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

TEMA	REFERENCIA DEL MANUAL	PÁGINAS
Introducción al laboratorio	Ética, Normas de seguridad, Constantes físicas, Cristalería, Cuadro de síntesis	3-19
Repaso de técnicas de laboratorio	Extracción Reactiva: Separación de una Mezcla de Compuestos Orgánicos	20-25
Sustitución Electrofílica Aromática	Efecto de los sustituyentes en una reacción de SEA	26-32
Aldehídos y cetonas	Análisis fisicoquímico de Aldehídos y Cetonas	33-42
Reacciones con aldehídos y cetonas	Aldehídos y Cetonas: Grupos Protectores	43-47
Derivados de ácidos carboxílicos I	Síntesis de Benzocaína	48-52
Derivados de ácidos carboxílicos II	Acetilación de una Amina Primaria	53-55
Carbohidratos	Análisis químico de Carbohidratos	56-66
Proteínas	Análisis químico de Proteínas	67-74
Enzimas	Extracción e Identificación de Peroxidasas	75-79
Lípidos	Lípidos: Preparación de Biodiesel y Jabón	80-84

V. EVALUACIÓN

Para cada práctica deberá prepararse un "pre-reporte" en el cuaderno de laboratorio y se entregará un reporte semanal de cada práctica. Al inicio de cada lección, el estudiante será evaluado mediante un examen corto preparado por la Coordinación del curso.

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

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

Los aspectos básicos a contener en cada rubro se detallan a continuación.

Pruebas cortas

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).

Informes

Se escribirá un reporte sobre cada práctica concluida, el cual será uno de dos tipos de acuerdo con lo especificado para cada laboratorio. Este informe se deberá entregar al inicio del laboratorio. 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**). Los reportes que se entreguen de manera tardía deben ser dados directamente al profesor del curso (casillero u oficina). Los profesores se encargarán de dar dichos reportes a los asistentes para su calificación.

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.

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

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

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 (al menos 5).

Informes tipo ejecutivo (5%)

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.

Trabajo en el Laboratorio

Se evalúa (por parte de los asistentes y de los profesores) con base en los siguientes aspectos:

Puntualidad y Comportamiento (5%): Llegar a tiempo a cada lección y no faltar a ninguna práctica (más de 15 minutos tarde, no puede realizar la práctica en ese horario 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 mismo. Obedecer y respetar a los asistentes, trabajadores en la ventanilla y profesores. Llevar al laboratorio los materiales adicionales solicitados (indicados previamente por la coordinación). La nota de trabajo incluye el comportamiento en la clase de teoría.

Seguridad (5%): Uso de anteojos de seguridad en todo momento, uso de gabacha blanca manga larga totalmente cerrada, uso del cabello recogido, acatar las medidas de seguridad propuestas por el laboratorio (manejo de equipo de seguridad y su ubicación, conocimiento de la peligrosidad de las sustancias y el desecho de las mismas). Es importante utilizar la ropa adecuada y evitar las telas sintéticas (No se permite el ingreso al laboratorio con uso de leggings, camisetas deportivas sin mangas o de tirantes, uso de zapatos abiertos como sandalias, Crocs™, zapatos de muñeca. DEBE DE USAR MEDIAS ALTAS).

Orden (5%): Disponer siempre de limpiadores 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.

Conocimiento (15%): Conocer cada uno de los pasos del procedimiento y principios básicos de la práctica a realizar. Como parte de esta evaluación, tanto los asistentes como los profesores podrán realizar preguntas al estudiante durante la realización de la práctica.

La no entrega de reportes durante el semestre afectará la nota de trabajo, si el estudiante no entrega ningún reporte perderá 50% del porcentaje correspondiente a este rubro.

Cuaderno de laboratorio

Cada estudiante debe tener un cuaderno o libreta (cosido y con hojas numeradas) para sus anotaciones. No se permitirán cuadernos de resortes ni bloque de notas. El cuaderno debe estar

forrado con plástico desde la primera sesión de laboratorio. **La falta del cuaderno a la clase de instrucción implicará el rebajo del 50% de la nota correspondiente. La falta del cuaderno al laboratorio implicará que no realizará la práctica (deberá presentar la debida justificación).**

Dicho cuaderno debe llevarse de la siguiente forma:

- **Portada:** Nombre de la Universidad, Nombre del Curso, Grupo, Nombre del estudiante y Nombre del Asistente.
- **Índice:** Nombre de la práctica y número de página donde se encuentre.

En cada experimento anotar:

- a) Fecha. Número y nombre de la práctica.
- b) Objetivos principales. Tres como mínimo.
- c) Cuadro de Constantes Físicas y Toxicológicas de los compuestos orgánicos e inorgánicos implicados en la práctica.
- d) Esquema de procedimiento (si es necesario).
- e) Resumen del procedimiento.
- f) Reacciones. Principales y secundarias cuando sea necesario.
- g) Cálculos (Mostrar un ejemplo de un cálculo completo relacionado con la práctica)
- h) 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 otro cambio que se considere de interés, todo esto es de mucha utilidad para luego confeccionar el informe y para el estudio personal. Los datos experimentales deben incluirse en cuadros o figuras de acuerdo con la secuencia experimental.

La libreta se evaluará en **dos** sesiones, la primera en la hora de teoría, en donde se le calificará el orden, el cumplimiento de los primeros 7 rubros y que los cuadros de resultados ya estén elaborados. La segunda nota corresponderá a la corrección de las anotaciones hechas en la primera revisión así como los datos completos tomados en el 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 reprueba el curso con nota 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 reprobar, la nota final no variará.

VI. METODOLOGÍA Y OBSERVACIONES

No está permitido el uso de dispositivos electrónicos (celular, tablet, computadora portátil) durante el laboratorio, a menos que sea indicado por la coordinación para el uso durante alguna práctica en específico.

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 instrucción es obligatoria.

- a) Una ausencia a la clase de instrucción significa que no se puede entrar en el laboratorio sin resolver la situación.
- b) Si la ausencia a la clase de instrucción o al laboratorio es justificada, el/la estudiante podría reponer la práctica durante la misma semana, o hacer una práctica seca. Las ausencias injustificadas, recibirán una nota de cero en todas las calificaciones pendientes de esa semana (quiz, libreta, trabajo en clase y/o reporte).
- c) El estudiante tiene 5 días hábiles para presentar la excusa válida. Si la misma es por enfermedad, solamente se aceptará con la debida certificación médica refrendada por el EBAIS/CCSS respectivo y organizar la reposición o la práctica seca con el profesor.

Las pruebas cortas se calificarán y devolverán 8 días después de haberse aplicado y entregado. En caso de reclamos, deberán ser entregados por escrito al profesor dentro del tiempo convenido por el reglamento de Régimen Académico Estudiantil. Cualquier retraso o anomalía debe ser reportado a la coordinación para su inmediata corrección.

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.

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)!

Se emplea como texto base el folleto de Prácticas de Laboratorio de Química Orgánica General II: Pérez, A.; Lamoureux, G. Artavia G.; Cortés C, Arias C. *Prácticas de Laboratorio para el Curso de Química Orgánica General II QU-0215*. Universidad de Costa Rica: San Pedro, 2017.

VII. MEDIACIÓN VIRTUAL

Se utilizará como apoyo al curso la plataforma de Mediación Virtual de la Universidad de Costa Rica, con una modalidad bajo virtual, en el cual se encontrarán las presentaciones de las clases de teoría de laboratorio, así como información y documentos de respaldo útiles para el desarrollo del curso. El curso está bajo el nombre de “Laboratorio de Química Orgánica II” en Sede de Occidente, Recinto de Tacaes y la contraseña es:

qu0215SO

VIII. BIBLIOGRAFIA

Acuña, F. *Prácticas de Laboratorio de Química Orgánica* 3° ed. Universidad de Costa Rica: San Pedro, 1994.

Alfaro, A. *Almacenamiento de Sustancias Químicas y Tratamiento de Desechos*, UCR 2004.

Handbook of Chemistry & Physics, 84° ed.; Lide, D. R., Ed.; CRC Press: Cleveland, 2003-2004.

Pretsch, E.; Bühlmann, P.; Badertscher, M. *Structure Determination of Organic Compounds* 4° ed. Springer, 2009.

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.

The Merck Index, 12° ed.; Merck & Co Inc.: Rahway: N.J., 1999.

Zubrick, J. W. *The Organic Chem Lab Survival Manual: A Student's Guide to Techniques* 4° ed. John Wiley & Sons, 1997.

IX. 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.
- Presencia de personas armadas o pandillas que puedan ser una amenaza.
- Cualquier otra situación que ponga en riesgo la seguridad de los ocupantes del edificio.

1. Primera prioridad es salvaguardar la integridad de las personas.

2. Segunda prioridad es rescatar los bienes de la Universidad.

SE DEBEN SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:

- De tener un teléfono a la mano, informar a la Secretaría de la Escuela de Química (2511-8520) de la situación o problema. En caso de no obtener respuesta llamar directamente al 2511-4911.
- En caso de que la emergencia represente un riesgo, se deben activar las dos alarmas de evacuación ubicadas en el sótano y contiguo a la Secretaría de la Escuela.

- 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 (segundo farol), contiguo al pasillo que comunica la Escuela de Química con la Escuela de Estudios Generales.
- Para los laboratorios ubicados en la Facultad de Ciencias, la salida de emergencia se realiza a través de la puerta principal del edificio, siguiendo hasta el punto de encuentro sobre la zona verde contiguo a la Escuela de Enfermería.
- El personal docente (profesores y asistentes) y administrativos deben mantener la calma y guiar a los estudiantes a los puntos de encuentro.

X. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO

SEMANA	FECHA	CONTENIDO
1	12-16 agosto	NO HAY LECCIONES
2	19-23 agosto	Lectura del programa, medidas de seguridad
3	26-30 agosto	Extracción reactiva. Semana 1: Separación de una mezcla de 1-naftol, antraceno y ácido benzoico
4	02-06 septiembre	Extracción reactiva. Semana 2: Cromatografía y recristalización.
5	9-13 septiembre	Efecto de los sustituyentes en una reacción de SEA, Parte 1. Bromación de acetanilida
6	16-20 septiembre	Efecto de los sustituyentes en una reacción de SEA, Parte 2. Yodación de vainillina
7	23-27 septiembre	Análisis físicoquímico de aldehídos y cetonas
8	30 septiembre – 04 octubre	Grupos Protectores: Síntesis de Monobenzal
9	7-11 octubre	Derivados de ácidos carboxílicos I: Síntesis de benzocaína
10	14-18 octubre	Derivados de ácidos carboxílicos II: Acetilación de una amina primaria
11	21-25 octubre	Análisis químico de Carbohidratos en fuentes comerciales
12	28 octubre – 01 noviembre	Extracción de caseína de la leche y análisis químico de proteínas
13	04-08 noviembre	Extracción e identificación de peroxidasas a partir de fuentes naturales
14	11-15 noviembre	Lípidos: Formación de jabón y Biodiesel
15	18-22 noviembre	Semana de reposición
16	25-29 noviembre	Entrega de notas

Fechas de entrega reportes tipo artículo:

Reporte 1: Semana 5 (Extracción reactiva)

Reporte 2: Semana 8 (Reacción de SEA)

Reporte 3: Semana 10 (Grupos protectores)

Reporte 4: Semana 12 (Derivados de ácidos carboxílicos)

Entrega de notas: semana del 25-29 de noviembre.

Examen de ampliación: jueves 5 de diciembre. Hora y aula por confirmar.