



UNIVERSIDAD DE JAÉN

TITULACIÓN: LICENCIATURA EN QUÍMICA

CURSO ACADÉMICO: 2011-2012

GUÍA DOCENTE de LABORATORIO DE SINTÉISIS ORGÁNICA

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: Laboratorio de Síntesis Orgánica

CÓDIGO: 3162

AÑO DE PLAN DE ESTUDIOS: 1995 adaptado en 2000

TIPO (troncal/obligatoria/optativa) : Troncal

Créditos LRU / ECTS
totales: 9/6.9

Créditos LRU/ECTS teóricos: 0

Créditos LRU/ECTS
prácticos: 6.9

CURSO: 2º

CUATRIMESTRE: 2º

CICLO: 1º

DATOS BÁSICOS DEL PROFESORADO

NOMBRE: M^a DOLORES LÓPEZ DE LA TORRE
JUSTO COBO DOMINGO

CENTRO/DEPARTAMENTO: QUÍMICA INORGÁNICA Y ORGÁNICA

ÁREA: QUÍMICA ORGÁNICA

Nº DESPACHO: B3-464
B3-467

E-MAIL: mdlopez@ujaen.es
jcobo@ujaen.es

TF: 953-212748
953-212695

URL WEB:

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. DESCRIPTOR

Laboratorio integrado de Química con especial énfasis en síntesis orgánica.

2. SITUACIÓN

La asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo curso de Químicas.

2.1. PRERREQUISITOS:

2.2. CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:

En esta asignatura se plantea un contenido en la que se pone en práctica el mayor número posible de técnicas y montajes de aplicación a las reacciones orgánicas; fácilmente compatibles con la elección de una amplia variedad de transformaciones químicas.

2.3. RECOMENDACIONES:

El alumno debe tener conocimiento de cómo se trabaja con seguridad en un laboratorio de química orgánica, cuáles son las técnicas experimentales básicas en química orgánica; así como una destreza adquirida en años anteriores en la realización de los cálculos correspondientes a cada experiencia práctica.

Es recomendable que el alumno que curse la asignatura tenga superado el nivel de conocimientos comentados en el párrafo anterior, subsanando las carencias que pueda tener.

3. COMPETENCIAS

3.1. COMPETENCIAS TRANSVERSALES/GENÉRICAS:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Habilidades de investigación y desarrollo tecnológico.
- Capacidad de exposición y defensa pública de trabajos.
- Capacidad para aplicar la experiencia adquirida a la vida cotidiana.

3.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

Cognitivas (Saber):

- Conocimiento preciso de los conceptos y fundamentos objeto de estudio en la asignatura.
- Conectar la información que se aprende con conocimientos ya existentes.
- Capacidad para razonar la puesta en marcha del concepto, procedimientos y metodología de una técnica sintética.

Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):

- Recoger la información más relevante y organizarla de manera coherente.
- Conectar los diferentes bloques de que consta la asignatura aplicando las técnicas y montajes más adecuados para cada proceso.

Actitudinales (Ser):

- Trabajar con espíritu crítico y mejorar la capacidad de síntesis y análisis.
- Toma de conciencia de la necesidad de trabajar bajo normas de seguridad e higiene en cualquier ámbito de la vida cotidiana.

4. OBJETIVOS

Objetivos generales.

- Progresar en el manejo, uso y normas de seguridad para los compuestos orgánicos.
- Conseguir que el alumno avance en el dominio de las técnicas experimentales propias del laboratorio de Química Orgánica.
- Adquirir la destreza necesaria para poder llevar a cabo con soltura transformaciones químicas en este campo así como a analizar y expresar sus resultados.

Objetivos específicos.

- Encuadrar dentro de los distintos tipos de reacciones en Química Orgánica la transformación que se va a realizar.
- Interpretar dentro de una receta la misión e intención de cada una de las operaciones a realizar.
- Dominar la realización de cálculos estequiométricos relativos al escalado de reacciones y rendimiento de las mismas.
- Traducir las instrucciones de las recetas en montajes y operaciones seguras y fiables.
- Seguir el avance de las reacciones.
- Trabajar con seguridad y buenos rendimientos en las operaciones separativas.
- Ejercitar el sentido crítico de los resultados obtenidos.
- Formar en la comunicación de la información obtenida.
- Conocer cómo desechar los residuos generados.

5. METODOLOGÍA

NÚMERO DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO: 172

Esta asignatura se impartió por última vez durante el curso 2009-10.

SEGUNDO SEMESTRE:

Nº de Horas: 172

- Clases Prácticas*: 63
- Exposiciones y Seminarios*: 10
- Tutorías Especializadas (presenciales o virtuales):
 - A) Colectivas*: 2
 - B) Individuales: 4
- Realización de Actividades Académicas Dirigidas: (ver anexo)
 - A) Con presencia del profesor*: 20
 - B) Sin presencia del profesor: 7
- Otro Trabajo Personal Autónomo:
 - A) Horas de estudio: 10
 - B) Preparación de Trabajo Personal: 40
 - C) ...
- Realización de Exámenes:
 - A) Examen escrito: 4
 - B) Exámenes orales (control del Trabajo Personal): 10

6. TÉCNICAS DOCENTES (señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):

Sesiones académicas teóricas	Exposición y debate: X	Tutorías especializadas: X
Sesiones académicas prácticas X	Visitas y excursiones:	Controles de lecturas obligatorias:

Otros (especificar): Búsqueda temática en las bases de datos on-line

DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:

A la hora de seleccionar una relación de experiencias de laboratorio que sirvan a los objetivos anteriormente marcados, se han utilizado los siguientes criterios.

- Que sean representativas de algunas de las reacciones que los alumnos estudian en la asignatura de “Química Orgánica” de manera que exista un apoyo mutuo entre la materia teórica y la asignatura experimental.
- Se ha procurado evitar la repetición de procedimientos de transformación, con algunas excepciones justificadas por servir para ilustrar otros efectos. Este es el caso, por ejemplo, de la diazotación de aminas aromáticas que se realiza en dos ocasiones con la intención de ilustrar las reacciones de sustitución de nitrógeno que dan estas sales (experiencia 6 iv) y las reacciones de azocoplación propias de ellas. O aquellas como 1i), 2ii) que siendo sustituciones nucleofílicas, la puesta en marcha por grupos diferentes servirán de ejemplo para ilustrar la reactividad de sustratos primarios frente a secundarios.
- Que sirvan para practicar las técnicas separativas, analíticas e instrumentales más habituales en el laboratorio. De esta forma, además de las técnicas que constantemente se repiten a lo largo de estas experiencias (filtraciones, recristalizaciones, medidas del punto de fusión,



UNIVERSIDAD DE JAÉN

destilaciones simples, montajes de reflujo..) se han incluido otras cuya misión fundamental es la práctica de otras técnicas como ocurre con la experiencia 6iv) que sirve para introducir la cromatografía de gases. Así también se incluyen una práctica que necesita de la destilación fraccionada 5i), a presión reducida como es la 5ii) para purificar el producto final o el uso de un aparato Dean-Stark para la destilación azeotrópica (1iv).

- Por supuesto, que puedan ser realizadas en las instalaciones del laboratorio de Química Orgánica de la Universidad de Jaén, con un coste aceptable, en condiciones de seguridad suficientes como para que no existan peligros más allá de los inherentes al manejo de productos químicos, e intentando en todo momento evitar o reducir al mínimo la utilización de productos cuya elevada toxicidad que haga su uso especialmente desaconsejable.

Tomando como base los criterios anteriores el resultado es el listado de experiencias que se enumeran en el apartado 7. Hay que aclarar en este punto, que todas las experiencias no van a ser realizadas por todos los alumnos, sino que dentro de un mismo apartado cada pareja de alumnos realizará un tipo, a fin de que al final en la exposición de resultados cada pareja exponga los resultados y conclusiones a que ha llegado

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA:

[Esta asignatura se impartió por última vez durante el curso 2009-10.](#)

a) Horas presenciales

Para obtener el máximo aprovechamiento, el alumno debe tener un conocimiento teórico de la experiencia que va a realizar; Por tanto, deberá conocer:

- 1) Finalidad de la experiencia práctica.
- 2) Límites del método utilizado.
- 3) Precauciones que deben tomarse durante el montaje y la realización de la misma.
- 4) Forma de recopilar datos y utilidad de los mismos.
- 5) Protocolo de presentación de resultados y consecuencias que se obtienen de éstos.

No obstante a este conocimiento previo al comienzo, de la misma el profesor indicará los puntos más importantes a los que debe prestar la máxima atención y completar los aspectos que no estén suficientemente explícitos.

Seguidamente, el alumno llevará a cabo la experiencia práctica. Y, por último hará una exposición de los resultados y conclusiones obtenidos en la experiencia realizada.

Horas tuteladas en grupo y personalizadas.

Permiten una comunicación más particularizada de las dificultades de las experiencias a realizar. Tendrán lugar en horario y lugar anunciado.

Actividades Académicas Dirigidas (Anexo) como metodología de autoaprendizaje, desarrollo personal, uso de bases de datos en Laboratorio de Química Orgánica, promoción del espíritu crítico de análisis de los datos obtenidos, así como en el manejo/filtrado de información disponible.

Las herramientas disponibles desde el primer día de clase serán:



UNIVERSIDAD DE JAÉN

- Dirección de adquisición del cuaderno de trabajo.
- Un documento con los objetivos, programa detallado la asignatura y bibliografía, relación de direcciones web actualizadas relacionadas con la asignatura así como con el sistema de evaluación.

7. BLOQUES TEMÁTICOS (dividir el temario en grandes bloques temáticos; no hay número mínimo ni máximo)

1) Experiencias sobre SUSTITUCIÓN NUCLEÓFILA

- i) Preparación de bromuro de n-butilo.
- ii) Preparación de bromociclohexano.
- iii) Preparación de 2-etoxinaftaleno.
- vi) Preparación del di-n-butiléter.

2) Experiencia sobre REDUCCIÓN

- i) Reducción de ciclohexanona.

3) Experiencias sobre ELIMINACIÓN-ADICIÓN

- i) Preparación de ciclohexeno.
- ii) Preparación de ciclohexanol por hidratación de ciclohexeno.

4) Experiencia sobre OXIDACIÓN.

- i) Oxidación de ciclohexanol.

5) Experiencias sobre REACTIVIDAD DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y DERIVADOS

- i) Preparación de acetato de etilo.
- ii) Preparación de acetilacetato de etilo

6) Experiencias sobre REACTIVIDAD DE COMPUESTOS AROMÁTICOS.

- i) Preparación de acetanilida.
- ii) Reacción de acetanilida con bromo en ácido acético.
- iii) Preparación de fenol.
- iv) Reacción de nitración de fenol.
- v) Síntesis del anaranjado de metilo.
- vi) Reacciones de Friedel-Crafts. Alquilación frente a acilación de p-xileno y tolueno, respectivamente.

7) Experiencias sobre REACTIVIDAD DE COMPUESTOS CARBONÍLICOS.

- i) Reacción de Cannizzaro con benzaldehído.
- ii) Reacción de condensación de benzaldehído con acetona.

8) Reacciones de CONDENSACIÓN DE PERKIN.

- i) Preparación de ácido cinámico.
- ii) Preparación de ácido α -fenilcinámico.

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1 GENERAL Y ESPECÍFICA

- A. Donald L. Pavia, Gary M. Lampman, George S. Kriz, and Randall G. Ángel, [Introduction to Organic Laboratory Techniques: A Microscale Approach \(Brooks/Cole Laboratory Series for Organic Chemistry\)](#) by (2006) Brooks Cole; 4 edition.
- B. Kenneth Williamson, Robert Minard. Katherine M. Masters, Macroscale and Microscale Organic Experiments, Houghton Mifflin Company; 5 edition (March 2, 2006).
- C. John C. Gilbert , Stephen F. Martin. Experimental Organic Chemistry: A Miniscale and Microscale Approach. 4th Edition. Ed Brooks/Cole.. .
- D. John W Lehman.” Microscale Operational Organic Chemistry: A Problem-Solving Approach to the Laboratory Course”.Ed Prentice Hall, 2004.
- E. D. L. Pavia, G. M. Lampman, G. S. Kriz, and R. G. Engel. “Introduction to Organic Laboratory Techniques: A Microscale Approach”, 3rd Edition, Harcourt College Publishers, 1999.
- F. D. R. Palleros, “Experimental Organic Chemistry”, Wiley-VCH, 2000
- G. Jie Jack Li, Chris Limberakis, Derek A. Pflum, Modern Organic Synthesis in the Laboratory (2007), Oxford University Press, USA. **ISBN-10:** 0195187997. NUEVO.
- H. John W. Lehman, Students Companion: Laboratory Techniques for Organic Chemistry (2003), Prentice Hall. **ISBN-10:** 0130178675.

9. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN (enumerar, tomando como referencia el catálogo de la correspondiente Guía Común)

- Examen teórico práctico.

Criterios de evaluación y calificación (referidos a las competencias trabajadas durante el curso):

- La evaluación del alumno será la calificación de un examen teórico-práctico (100 %)



UNIVERSIDAD DE JAÉN

11. TEMARIO DESARROLLADO *(con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema)*

Cuando se trabaja en una asignatura de laboratorio y en el caso que nos compete cada experiencia de laboratorio lleva consigo el trabajo del conjunto de competencias a que nos referíamos en el apartado correspondiente

12. MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO *(al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura):*

Esta asignatura se impartió por última vez durante el curso 2009-10.