

**GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
DESCRIPTION OF INDIVIDUAL COURSE UNIT**

<p>Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código Course title and code</p> <p>Nivel (Grado/Postgrado) Level of course (Undergraduate/Postgraduate)</p> <p>Plan de estudios en que se integra Programme in which is integrated</p> <p>Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa) Type of course (Compulsory/Elective)</p> <p>Año en que se programa year of study</p> <p>Calendario (Semestre) Calendar (Semester)</p> <p>Créditos teóricos y prácticos Credits (theory and practices)</p> <p>Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS) Number of credits expressed as student workload (ECTS)</p> <p>Descriptores Descriptors</p> <p>Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias) Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)</p>	<p>Química de los Heterociclos</p> <p>Grado</p> <p>Licenciatura en Química</p> <p>Optativa</p> <p>3</p> <p>Segundo cuatrimestre: 22 Febrero de 2010 – 11 Junio de 2010</p> <p>3+1.5</p> <p>4.5*</p> <p>*1 ECTS= 25-30 horas de trabajo. ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas</p> <p>Estudio de la nomenclatura, síntesis, reactividad y aplicación de heterociclos</p> <p>OBJETIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> – Que el alumno conozca y use correctamente la nomenclatura de la IUPAC así como los nombres triviales reconocidos. – Que el alumno conozca las analogías y diferencias de reactividad respecto a los compuestos carbocíclicos. – Que el alumno conozca los principales métodos sintéticos para obtenerlos, así como los mecanismos de reacción implicados en los mismos. – Que el alumno conozca las fuentes de información científica y que sepa como buscar en ellas. <p>Resultados del aprendizaje y competencias</p> <p>1) El alumno sabrá/ comprenderá aspectos teórico-prácticos:</p> <p style="padding-left: 20px;">Conocimientos generales básicos Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Habilidades para recuperar y analizar información. Capacidad de aprender. Capacidad crítica y autocrítica Resolución de problemas. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica. Habilidad para trabajar de forma autónoma Trabajo en equipo. Habilidades de comunicación, tanto oral como escrita. Capacidad de adaptación a nuevas situaciones</p> <p>2) Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas genéricas:</p>
---	--

Contribuye de manera importante a la capacidad para demostrar comprensión y conocimiento de los hechos, conceptos, principios y teorías esenciales relacionadas con:

-Los principales tipos de reacciones orgánicas de utilidad sintética para heterociclos y los mecanismos de reacción implicados en tales reacciones.

- Las características estructurales de los compuestos heterocíclicos.

- Las principales rutas de síntesis en Química Orgánica en relación con la formación de enlaces carbono-heteroátomo.

Contribuye de manera importante a la capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos a la comprensión y la solución de problemas cualitativos y cuantitativos del entorno cotidiano.

Contribuye significativamente a las habilidades en la evaluación, interpretación y síntesis de información y datos químicos.

Contribuye ligeramente a las habilidades para presentar material científico y argumentos a una audiencia informada, tanto en forma oral como escrita y a las habilidades en manejo de computadores y procesado de datos e información química.

Prerrequisitos y recomendaciones
Prerequisites and advises

Los alumnos deben tener superadas las asignaturas Química Orgánica I y II y es recomendable que cursen Química Orgánica Avanzada.

Contenidos/descriptores/palabras clave
Course contents/descriptors/key words

Nomenclatura. Estructura. Métodos de síntesis. Reactividad.

PROGRAMA DE TEORÍA

Tema 1

INTRODUCCIÓN. Nomenclatura de los compuestos heterocíclicos. Nombres triviales de sistemas anulares comunes. Nomenclatura de Hantzsch-Widman. Nomenclatura de sistemas anulares fusionados. Nomenclatura de reemplazamiento.

Tema 2

HETEROCICLOS NO AROMÁTICOS CON ANILLOS DE TRES MIEMBROS. Introducción. Oxiranos: Síntesis del anillo. Reactividad y apertura del anillo. Empleo de los oxiranos en síntesis orgánica. Aziridinas: Síntesis y reactividad. 2H-Azirinas: Síntesis y reactividad. Tiiranos: Síntesis y reactividad. Anillos de tres miembros con dos heteroátomos..

Tema 3

HETEROCICLOS NO AROMÁTICOS CON ANILLOS DE CUATRO MIEMBROS. Azetidinas y Azetidonas. Presencia en la naturaleza e importancia económica de las β -lactamas. Métodos de síntesis. Reactividad. Oxetanos, Oxetanonas y Tietanos. Síntesis y reactividad.

Tema 4

HETEROCICLOS AROMÁTICOS Introducción. Clasificación de los heterociclos aromáticos en p-excedentes y p-deficientes. Sistemas benzofusionados. Criterios de aromaticidad en compuestos heterocíclicos: Propiedades físicas y espectroscópicas. Carácter aromático y otros tipos de heterociclos insaturados Tautomería de

compuestos heteroaromáticos..

Tema 5

HETEROCÍCLOS AROMÁTICOS π -EXCEDENTES CON UN HETEROÁTOMO Introducción. Pirrol. Métodos sintéticos del sistema anular. Reactividad. Pirroles sustituidos. Porfirinas y productos naturales relacionados. Furano: Síntesis y reactividad. Furanos sustituidos. Tiofeno: Síntesis y reactividad. Propiedades de algunos tiofenos sustituidos.

Tema 6

DERIVADOS BENZOCONDENSADOS DE HETEROCÍCLOS AROMÁTICOS π -EXCEDENTES CON UN HETEROÁTOMO Indol: Métodos de síntesis. Reactividad. Estudio de sus derivados y reactividad. Compuestos de interés. Alcaloides del indol. Derivados dibenzocondensados. Otros heterociclos benzofusionados: Benzo[b]furanos y benzo[b]tiofenos. Heterociclos benzo[c]fusionados.

Tema 7

HETEROCICLOS AROMÁTICOS π -EXCEDENTES CON MÁS DE UN HETEROÁTOMO Introducción. Imidazoles, Oxazoles, Tiazoles: Síntesis y reactividad. Pirazoles, Isoxazoles, Isotiazoles: Síntesis y reactividad. Benzoderivados.

Tema 8

HETEROCICLOS AROMÁTICOS π -DEFICIENTES. Introducción. Piridina. Métodos sintéticos del anillo. Carácter básico y nucleófilo. Reactividad del sistema anular y de las cadenas laterales. N-óxidos de piridina. Derivados de interés. Sales de pirilio. Síntesis del anillo. Reactividad. Aplicaciones sintéticas. Derivados.

Tema 9

DERIVADOS BENZOCONDENSADOS DE HETEROCICLOS AROMÁTICOS π -DEFICIENTES CON UN HETEROÁTOMO Introducción. Quinolina. Métodos de síntesis. Reactividad. Isoquinolina. Métodos de síntesis. Propiedades químicas. Derivados de interés. Colorantes de Cianina. Alcaloides. Otras piridinas fusionadas. Benzopiranos y Benzopironas. Síntesis y Reactividad.. Cumarinas, Cromonas y sales de benzopirilio. Síntesis. Reactividad. Presencia natural y derivados de interés.

Tema 10

HETEROCICLOS AROMÁTICOS π -DEFICIENTES CON MÁS DE UN HETEROÁTOMO Introducción. Aspectos generales de la química de las diazinas, triazinas y tetrazinas. Piridazina. Síntesis. Propiedades químicas. Pirimidina. Síntesis. Propiedades químicas. Purinas. Derivados de interés. Nucleósidos, nucleótidos y ácidos nucleicos. Oxazinas y Tiazinas. Síntesis. Reactividad. Derivados.

Tema 11

HETEROCICLOS HEPTAGONALES CON UNO O MAS HETEROÁTOMOS Introducción. Azepinas. Diazepinas. Benzodiazepinas. Otros heterociclos.

Bibliografía recomendada

Recommended reading

-Gilchrist, T. L. "Química Heterocíclica". 2º ed. Addison-Wesley Iberoamericana. 1995.

- Joule, J. A.; Mills, K. "Heterocyclic Chemistry". 4th ed. Blakwell Science. 2000.

- Eicher, T.; Hauptmann, S.; Speicher, A. "The chemistry of Heterocycles". 2º ed. Wiley-VCH. 2003.

-Fernández Alvarez, E.; Fariña Pérez, F. "Nomenclatura de la Química Orgánica (IUPAC). CSIC-RSEQ. 1987.

-Katritzky, A. R.; Pozharskii, A. F., *Handbook of Heterocyclic Chemistry*, 2nd ed., Pergamon, 2000.

Métodos docentes

Teaching methods

Lección magistral con apoyo del uso de transparencias o cañón de vídeo para exponer los fundamentos teóricos de la asignatura.

Seminarios y discusiones con objeto de reforzar los aspectos teóricos mediante la resolución de problemas en donde se podrán aplicar los conocimientos adquiridos.

Realización de trabajos dirigidos sobre aspectos relacionados con el programa de la asignatura. Los alumnos trabajarán en grupos reducidos y deberán exponer y defender los trabajos presentados.

Tutorías en donde se abordará la resolución personalizada de dudas y se realizará un seguimiento de los trabajos a realizar por los alumnos.

Actividades y horas de trabajo estimadas

Activities and estimated workload (hours)

<u>Actividad</u>	<u>h.clase</u>	<u>h. estudio</u>	<u>Total</u>
Lecciones:	21	32	53
Prácticas laboratorio:	11	10	20
Exámenes (incluyendo preparación):	--	--	36
Otras actividades académicas dirigidas:	--	--	10
Grupos reducidos de tutoría:	--	--	5
Total:	--	--	125

Tipo de evaluación y criterios de calificación

Assessment methods

Realización de un examen final. En la calificación final se valorará la asistencia, la participación del alumno en los seminarios y cuestiones de clase, resolución de problemas, y preparación y defensa de los trabajos realizados.

Idioma usado en clase y exámenes

Language of instruction

Español

Enlaces a más información

Links to more information

Planificación de actividades. Esquemas de clase. Guiones de prácticas

Nombre del profesor(es) y dirección de contacto para tutorías

Name of lecturer(s) and address for tutoring

Juan Manuel Cuerva Carvajal

Correo electrónico: jmcuerva@ugr.es

Oficina: Departamento de Química Orgánica Facultad de Ciencias, Campus de Fuente Nueva, Granada

Javier López Jaramillo

Correo electrónico: fjljara@ugr.es

Oficina: Departamento de Química Orgánica Facultad de Ciencias, Campus de Fuente Nueva, Granada

Luis Alvarez de Cienfuegos Rodríguez

Correo electrónico: lac@ugr.es

Oficina: Departamento de Química Orgánica Facultad de Ciencias, Campus de Fuente Nueva, Granada

PROGRAMA COMPLETO DE LA ASIGNATURA

• PROGRAMA DE TEORIA

Tema 1 **INTRODUCCIÓN**. Nomenclatura de los compuestos heterocíclicos. Nombres triviales de sistemas anulares comunes. Nomenclatura de Hantzsch-Widman. Nomenclatura de sistemas anulares fusionados. Nomenclatura de reemplazamiento.

Tema 2 **HETEROCICLOS NO AROMÁTICOS CON ANILLOS DE TRES MIEMBROS**. Introducción. Oxiranos: Síntesis del anillo. Reactividad y apertura del anillo. Empleo de los oxiranos en síntesis orgánica. Aziridinas: Síntesis y reactividad. 2H-Azirinas: Síntesis y reactividad. Tiiranos: Síntesis y reactividad. Anillos de tres miembros con dos heteroátomos.

Tema 3 **HETEROCICLOS NO AROMÁTICOS CON ANILLOS DE CUATRO MIEMBROS**. Azetidinas y Azetidonas. Presencia en la naturaleza e importancia económica de las β -lactamas. Métodos de síntesis. Reactividad. Oxetanos, Oxetanonas y Tietanos. Síntesis y reactividad.

Tema 4 **HETEROCICLOS AROMÁTICOS** Introducción. Clasificación de los heterociclos aromáticos en p-excedentes y p-deficientes. Sistemas benzofusionados. Criterios de aromaticidad en compuestos heterocíclicos: Propiedades físicas y espectroscópicas. Carácter aromático y otros tipos de heterociclos insaturados Tautomería de compuestos heteroaromáticos.

Tema 5 **HETEROCÍCLOS AROMÁTICOS π -EXCEDENTES CON UN HETEROÁTOMO** Introducción. Pirrol. Métodos sintéticos del sistema anular. Reactividad. Pirroles sustituidos. Porfirinas y productos naturales relacionados. Furano: Síntesis y reactividad. Furanos sustituidos. Tiofeno: Síntesis y reactividad. Propiedades de algunos tiofenos sustituidos.

Tema 6 **DERIVADOS BENZOCONDENSADOS DE HETEROCÍCLOS AROMÁTICOS π -EXCEDENTES CON UN HETEROÁTOMO** Indol: Métodos de síntesis. Reactividad. Estudio de sus derivados y reactividad. Compuestos de interés. Alcaloides del indol. Derivados dibenzocondensados. Otros heterociclos benzofusionados: Benzo[b]furanos y benzo[b]tiofenos. Heterociclos benzo[c]fusionados.

Tema 7 **HETEROCICLOS AROMÁTICOS π -EXCEDENTES CON MÁS DE UN HETEROÁTOMO** Introducción. Imidazoles, Oxazoles, Tiazoles: Síntesis y reactividad. Pirazoles, Isoxazoles, Isotiazoles: Síntesis y reactividad. Benzoderivados.

Tema 8 **HETEROCICLOS AROMÁTICOS π -DEFICIENTES**. Introducción. Piridina. Métodos sintéticos del anillo. Carácter básico y nucleófilo. Reactividad del sistema anular y de las cadenas laterales. N-óxidos de piridina. Derivados de interés. Sales de pirilio. Síntesis del anillo. Reactividad. Aplicaciones sintéticas. Derivados.

Tema 9 **DERIVADOS BENZOCONDENSADOS DE HETEROCICLOS AROMÁTICOS π -DEFICIENTES CON UN HETEROÁTOMO** Introducción. Quinolina. Métodos de síntesis. Reactividad. Isoquinolina. Métodos de síntesis. Propiedades químicas. Derivados de interés. Colorantes de Cianina. Alcaloides. Otras piridinas fusionadas. Benzopiranos y Benzopironas. Síntesis y Reactividad.. Cumarinas, Cromonas y sales de benzopirilio. Síntesis. Reactividad. Presencia natural y derivados de interés.

Tema 10 **HETEROCICLOS AROMÁTICOS π -DEFICIENTES CON MÁS DE UN HETEROÁTOMO** Introducción. Aspectos generales de la química de las diazinas, triazinas y tetrazinas. Piridazina. Síntesis. Propiedades químicas. Pirimidina. Síntesis. Propiedades químicas. Purinas. Derivados de interés. Nucleósidos, nucleótidos y ácidos nucleicos. Oxazinas y Tiazinas. Síntesis. Reactividad. Derivados.

Tema 11 **HETEROCICLOS HEPTAGONALES CON UNO O MAS HETEROÁTOMOS** Introducción. Azepinas. Diazepinas. Benzodiazepinas. Otros heterociclos.

• PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Nomenclatura de heterociclos.

Resolución de problemas sobre reactividad y síntesis de heterociclos.

o)