

23-24

GRADO EN QUÍMICA  
TERCER CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## SÍNTESIS ORGÁNICA Y DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL

CÓDIGO 61033077

UNED

23-24

SÍNTESIS ORGÁNICA Y DETERMINACIÓN  
ESTRUCTURAL

CÓDIGO 61033077

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA  
ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Nombre de la asignatura   | SÍNTESIS ORGÁNICA Y DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL |
| Código                    | 61033077                                      |
| Curso académico           | 2023/2024                                     |
| Departamento              | QUÍMICA ORGÁNICA Y BIO-ORGÁNICA               |
| Título en que se imparte  | GRADO EN QUÍMICA                              |
| Curso                     | TERCER CURSO                                  |
| Periodo                   | SEMESTRE 2                                    |
| Tipo                      | OBLIGATORIAS                                  |
| Nº ETCS                   | 6   |
| Horas                     | 150.0   |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO                                    |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

“Síntesis Orgánica y Determinación Estructural” pertenece al conjunto de asignaturas que constituyen la materia "Química Orgánica" del Grado y se integra dentro del módulo de "Materias Fundamentales" de carácter obligatorio.

Desde que Wöhler sintetizó la urea en 1828, millones de moléculas orgánicas, de mayor o menor complejidad, han sido sintetizadas hasta nuestros días. El proceso sintético puede considerarse como un arte o como una ciencia. Así, Woodward (Premio Nobel de Química en 1965) lo describió como una fuente de emoción, provocación y aventura, atribuyéndole el calificativo de «arte noble». Por el contrario, Corey (Premio Nobel de Química en 1990) considera que la síntesis orgánica es una actividad esencialmente lógica y racional.

En la actualidad, y según el Profesor Nicolaou de los prestigiosos Institutos Scripps de La Jolla, la investigación y el desarrollo de la síntesis orgánica contiene dos enfoques principales que se encuentran interrelacionados: la preparación de moléculas y el desarrollo de nuevos métodos de síntesis.

El trabajo sintético está íntimamente ligado al análisis orgánico que permite elucidar las estructuras obtenidas en el proceso sintético. La determinación de estructuras en Química Orgánica se hace con técnicas espectroscópicas como son: Espectroscopía Ultravioleta-visible (UV); Resonancia Magnética Nuclear (RMN); Espectroscopía Infrarroja (IR) y Espectrometría de Masas (MS). Los métodos espectroscópicos tienen mucha importancia en Química Orgánica, y pueden ser bastante específicos a la hora de elucidar la estructura de los componentes de una mezcla y su proporción relativa.

La materia Química Orgánica inculca los conocimientos generales en Química que han de poseer las/los egresadas/os de esta titulación para el ejercicio de su actividad profesional. El ejercicio profesional de Graduado en Química implicará, de una u otra forma, acciones que afectarán al progreso de la tecnología, la industria y el conocimiento científico. Su formación en esta materia resulta de especial relevancia, debido a la gran importancia en el sector industrial de la Química Orgánica como, por ejemplo, en la industria petroquímica, farmacéutica, alimentaria, polímeros, agroquímica, nuevos materiales, etc.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Es recomendable que antes de cursar esta asignatura se tengan superadas las asignaturas de primer curso "Principios Básicos de Química y Estructura" y "Principales Compuestos Químicos", así como las asignaturas "Química Orgánica I" y "Química Orgánica II", de segundo curso del grado en Química. Es aconsejable cursar las asignaturas que comprenden cada materia de acuerdo al orden presentado en el plan de estudios.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos

Correo Electrónico

Teléfono

Facultad

Departamento

MARIA DE LOS ANGELES FARRAN MORALES

afarran@ccia.uned.es

91398-7325

FACULTAD DE CIENCIAS

QUÍMICA ORGÁNICA Y BIO-ORGÁNICA

Nombre y Apellidos

Correo Electrónico

Teléfono

Facultad

Departamento

DOLORES SANTA MARIA GUTIERREZ (Coordinador de asignatura)

dsanta@ccia.uned.es

91398-7336

FACULTAD DE CIENCIAS

QUÍMICA ORGÁNICA Y BIO-ORGÁNICA

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

### EQUIPO DOCENTE

Los estudiantes, ante cualquier tipo de duda que les pueda surgir, ya sea de contenidos o de funcionamiento general de la asignatura, podrán ponerse en contacto con el Equipo Docente a través de las herramientas de comunicación incluidas en el curso virtual, ya sea a través del correo electrónico para consultas privadas o bien a través de los Foros para consultas públicas, tales como:

- Foro de Consultas de contenido. Guardia virtual.** Resolución de dudas relacionadas con los contenidos de la asignatura.
- Foro de consultas generales.** Consultas que no tengan relación con las dudas de contenidos.
- Foro de Estudiantes.** En él los estudiantes se podrán intercambiar información y experiencias sobre cualquier cuestión. Queremos resaltar que se trata de un foro no moderado y, por tanto, el equipo docente no se responsabiliza de las informaciones dadas a conocer en el mismo.
- Tablón de Anuncios.** En dicho tablón, el equipo docente podrá difundir cualquier cuestión relevante acerca de la asignatura. El estudiante, de este modo, podrá acceder a la información que el profesorado envíe pero no podrá utilizarse de forma recíproca, es decir, el alumno no podrá mandar mensajes al equipo docente a través de este foro.

También se podrá contactar con el Equipo Docente por vía telefónica en el horario de guardia de la asignatura, excepto períodos de vacaciones y semanas de celebración de las Pruebas Presenciales.

#### **HORARIO DE ATENCIÓN DEL EQUIPO DOCENTE**

| <b>Profesorado</b>                                 | <b>Horario de atención</b>         | <b>Teléfono</b> | <b>Correo electrónico</b> |
|--|------------------------------------|-----------------|---------------------------|
| M <sup>a</sup> de los Ángeles<br>Farrán Morales    | Lunes y Miércoles<br>15:00-17:00 h | 91 3987325      | afarran@ccia.uned.es      |
| Dolores Santa María<br>Gutiérrez<br>(Coordinadora) | Lunes<br>15:00-19:00 h             | 91 3987336      | dsanta@ccia.uned.es       |

El profesorado se encuentra en la siguiente dirección postal:

Urbanización Monte Rozas

Avenida de Esparta s/n

Carretera de Las Rozas al Escorial km 5

28232 Las Rozas-Madrid

#### **PROFESORADO TUTOR**

La asignatura “Síntesis Orgánica y Determinación Estructural” tiene asignados 3 tutores intercampus que realizarán su actividad a través de los cursos virtuales en la plataforma Open LMS. Una de las funciones de los tutores intercampus es la de realizar sesiones de tutoría a través de esta plataforma utilizando la aplicación informática denominada webconferencia. Para esta asignatura se tienen programadas 18 sesiones grabadas que incluyen explicaciones y realización de actividades prácticas para cada uno de los temas que componen el Programa de la asignatura. Como son grabaciones, habrá un foro asignado a cada webconferencia, de manera, que cualquier duda sobre los contenidos de las grabaciones será atendida por el tutor intercampus que haya realizado la misma. Asimismo, los tutores intercampus tendrán que evaluar y calificar las Pruebas de Evaluación Continua de los estudiantes de su grupo de tutoría.

## **TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS**

## **COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE**

### **Competencias genéricas**

CG1- Iniciativa y motivación.

CG2- Planificación y organización.

CG3- Manejo adecuado del tiempo.

CG4- Análisis y síntesis.

CG5- Aplicación de los conocimientos a la práctica.

CG6- Razonamiento crítico.

CG9- Motivación por la calidad.

CG10- Comunicación y expresión escrita.

CG13- Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.

CG14- Competencia en el uso de las TIC.

CG15- Competencia en la búsqueda de información relevante.

CG16- Competencia en la gestión y organización de la información.

CG17- Competencia en la recolección de datos, el manejo de bases de datos y su presentación.

### **Competencias específicas**

CE1-C- Conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.

CE2-C- Conocimiento de la terminología química: nomenclatura, términos, convenios y unidades.

CE4-C- Conocimiento de los principales elementos y compuestos orgánicos e inorgánicos, así como biomoléculas, sus rutas sintéticas y su caracterización.

CE8-C- Una base de conocimientos que posibilite continuar los estudios en áreas especializadas de Química o áreas multidisciplinarias y en múltiples dominios de aplicación, tanto tradicionales como nuevos.

CE10-H- Capacidad de aplicar los conocimientos de Química a un desarrollo sostenible en los contextos industrial, económico, medioambiental y social.

CE18-H- Habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química..

CE20-H- Capacidad para relacionar la Química con otras disciplinas

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Planificar y realizar una síntesis orgánica de un modo racional.
- Aplicar el análisis retrosintético y evaluar la reactividad e interconversión de grupos funcionales.
- Utilizar los mecanismos de reacción como instrumento para explicar, predecir y controlar las reacciones orgánicas.
- Comprender las correlaciones entre la estructura molecular y las características espectroscópicas.

- Comprender y predecir el comportamiento y reactividad de grupos funcionales y moléculas a partir del análisis de su estructura obtenida mediante datos espectroscópicos.
- Desarrollar habilidades para la aplicación de las técnicas espectroscópicas a la elucidación estructural de los compuestos orgánicos.

## CONTENIDOS

### BLOQUE TEMÁTICO 1. SÍNTESIS ORGÁNICA

#### TEMA 1. Concepto y estrategias en Síntesis Orgánica

##### Contenidos

- 1.1. Concepto de Síntesis Orgánica
- 1.2. Síntesis de moléculas complejas.
  - 1.2.1. Secuencias lineales
  - 1.2.2. Secuencias convergentes
- 1.3. Tipos de síntesis
  - 1.3.1. Síntesis total o parcial
  - 1.3.2. Síntesis combinatorias
- 1.4. Estereoquímica de la síntesis
  - 1.4.1. Síntesis estereoselectivas
  - 1.4.2. Síntesis estereoespecíficas
- 1.5. Diseño de planes de síntesis.
  - 1.5.1. Análisis retrosintético
  - 1.5.2. Método de las desconexiones
- 1.6. Grupos protectores
  - 1.6.1. Protección de alcoholes
  - 1.6.2. Protección de dioles
  - 1.6.3. Protección de ácidos carboxílicos
  - 1.6.4. Protección de grupos amino
  - 1.6.5. Protección de grupos carbonilo

#### TEMA 2. Formación de enlaces carbono-carbono I: reacciones de compuestos organometálicos

**Contenidos**

- 2.1. Concepto de compuesto organometálico
- 2.2. Reactivos de Grignard
  - 2.2.1. Reacciones de alquilación
  - 2.2.2. Reacciones con compuestos carbonílicos
  - 2.2.3. Reacciones con iminas, oximas, isocianatos y nitrilos
  - 2.2.4. Reacciones con derivados carbonílicos conjugados con un doble enlace
- 2.3. Organolíticos
  - 2.3.1. Preparación
  - 2.3.2. Reacciones
- 2.4. Derivados de organocadmio y de organocinc
  - 2.4.1. Preparación
  - 2.4.2. Reacciones
- 2.5. Derivados de organocobre (I)
  - 2.5.1. Reacciones de organocupratos de Litio:  $R_2CuLi$
  - 2.5.2. Reacciones de organocobre (I):  $RCu$
- 2.6. Reacciones de compuestos organometálicos derivados de alquinos terminales
  - 2.6.1. Derivados de sodio, litio y magnesio
  - 2.6.2. Derivados de alquincobre (I)

**TEMA 3. Formación de enlaces carbono-carbono II: carbaniones estabilizados por grupos atrayentes de electrones****Contenidos**

- 3.1. Carbaniones estabilizados por dos grupos atrayentes de electrones
  - 3.1.1. Reacciones de alquilación con haluros de alquilo, alilo y bencilo
  - 3.1.2. Hidrólisis de los productos alquilados
  - 3.1.3. Reacciones de acilación
  - 3.1.4. Reacciones de condensación
  - 3.1.5. Reacciones con compuestos carbonílicos alfa-beta no saturados
- 3.2. Carbaniones estabilizados por un grupo atrayente de electrones
  - 3.2.1. Reacciones de alquilación
  - 3.2.2. Reacciones de acilación
  - 3.2.3. Rutas indirectas para preparar aldehídos y cetonas alquilados en posición alfa
    - 3.2.3.1. Rutas para preparar aldehídos alfa-alquilados
    - 3.2.3.2. Rutas para preparar cetonas alfa-alquiladas: "enolatos específicos"
  - 3.2.4. Reacciones de condensación



3.2.4.1. Autocondensación de aldehídos y cetonas

3.2.4.2. Condensaciones mixtas

3.2.5. Reacción de Michael

TEMA 4. Formación de enlaces carbono-carbono III: carbaniones estabilizados por fósforo, azufre y silicio

### **Contenidos**

4.1. Carbaniones estabilizados por fósforo. Reacción de Wittig

4.1.1. Iluros no estabilizados.

4.1.2. Iluros estabilizados

4.1.3. Control estérico de la reacción de Wittig

4.1.4. Reacción de Wadsworth-Emmons-Horner

4.2. Carbaniones estabilizados por dos átomos de azufre

4.2.1. Reacciones de alquilación

4.3. Carbaniones estabilizados por silicio: Reacción de Peterson

TEMA 5. Formación de enlaces carbono-carbono IV

### **Contenidos**

5.1. Alquenos, arenos y heteroarenos nucleófilos

5.1.1. Reacciones de alquilación

5.1.2. Reacciones de acilación

5.1.3. Reacciones de adición y condensación con compuestos carbonílicos

5.2. Formación de ciclos

5.2.1. Ciclación intramolecular por interacción electrófilo-nucleófilo. Reacción de Dieckmann

5.2.1.1. Adición de Michael en procesos de formación de anillos. Anelación de Robinson

5.2.2. Reacciones de cicloadición de Diels-Alder

TEMA 6. Formación de enlaces carbono-heteroátomo

### **Contenidos**

6.1. Enlaces carbono-halógeno

6.2. Enlaces carbono-oxígeno y carbono-azufre

6.3. Enlaces carbono-nitrógeno

## BLOQUE TEMÁTICO 2. DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL

### TEMA 7. Espectroscopía Infrarroja: conceptos básicos y aplicación al análisis cualitativo

#### **Contenidos**

- 7.1. Teoría de la absorción IR (págs. 101-106)
- 7.2. Absorción y tipos de vibraciones (págs.106-110)
- 7.3. Frecuencias características (págs.131-138)
  - 7.3.1. Región de las vibraciones de tensión X-H
  - 7.3.2. Región de las vibraciones de tensión del triple enlace
  - 7.3.3. Región de las vibraciones de tensión del doble enlace
  - 7.3.4. Región de la huella dactilar
- 7.4. Influencia del entorno químico y de los sustituyentes sobre las frecuencias de absorción (págs.138-153)
- 7.5. Identificación de grupos funcionales (págs.155-182)

### TEMA 8. Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear: fundamentos físicos y desplazamientos químicos de protón

#### **Contenidos**

- 8.1. Introducción (págs. 205-206)
- 8.2. El fenómeno de la resonancia magnética nuclear (págs. 206-214)
  - 8.2.1. Fundamentos físicos
  - 8.2.2. Espín nuclear y momento magnético
- 8.3. Espectrómetro de RMN (págs. 214-216)
- 8.4. Metodología de pulsos y transformada de Fourier (págs. 327-331)
  - 8.4.1. Resonancia de una muestra macroscópica. Adquisición y procesamiento de datos.
- 8.5. Desplazamiento químico (págs. 220-227)
  - 8.5.1. Factores que afectan al desplazamiento químico
- 8.6. Desplazamientos químicos de protón y estructura (págs. 227-235)

### TEMA 9. Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear: acoplamiento protón-protón y sistemas de espines

**Contenidos**

- 9.3. Multiplicidad de las señales (págs. 235-240)
- 9.4. Constante de acoplamiento (págs. 241-242)
  - 9.4.1. Constante de acoplamiento  $^1\text{H}$ - $^1\text{H}$  geminal ( $^2\text{J}$ ) (págs. 300-302)
  - 9.4.2. Constante de acoplamiento  $^1\text{H}$ - $^1\text{H}$  vecinal ( $^3\text{J}$ ) (págs. 302-310)
- 9.5. Interacción espín-espín. Núcleos equivalentes (págs. 263-267)
- 9.6. Espectros de primer orden (págs. 267-271)
- 9.7. Sistemas de dos o más espines (págs. 271-284)
- 9.8. Aplicación de la RMN de protón a la elucidación estructural (págs. 346-351)

**TEMA 10. Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear de carbono-13.  
Elucidación estructural****Contenidos**

- 10.1. Introducción (págs. 371-372)
- 10.2. Técnicas de desacoplamiento. Efecto NOE (págs 373-378)
  - 10.2.1. Efecto NOE
  - 10.2.2. Desacoplamiento de banda ancha
  - 10.2.3. Desacoplamiento parcial (off-resonance)
- 10.3. Correlaciones desplazamiento-estructura (págs 378-390)
  - 10.3.1. Alcanos
  - 10.3.2. Compuestos alicíclicos
  - 10.3.3. Alquenos y alquinos
  - 10.3.4. Compuestos aromáticos
  - 10.3.5. Compuestos carbonílicos
- 10.4. Constantes de acoplamiento  $^{13}\text{C}$ - $^1\text{H}$  (págs 390-392)
- 10.5. Aplicación de la RMN de carbono-13 a la elucidación estructural (págs 392-397)

**TEMA 11. Espectrometría de masas: fundamentos y tipos de fragmentos****Contenidos**

- 11.1. Introducción, fundamentos y desarrollo histórico (págs. 419-423)
- 11.2. Registro del espectro y tipo de información que suministra el espectro de masas (págs. 442-444)
- 11.3. Tipos de fragmentos
  - 11.3.1. Iones positivos y negativos (págs. 449-452)
  - 11.3.2. Iones moleculares (págs. 455-458)

- 11.3.3. Picos isotópicos (págs. 459-467)
- 11.3.4. Fragmentos neutros (págs. 475-476)
- 11.4. Tipos de reacciones de fragmentación (págs. 476-482)
  - 11.4.1. Roturas de enlace C-C
  - 11.4.2. Roturas de enlace C-heteroátomo
  - 11.4.3. Fragmentaciones concertadas
  - 11.4.4. Fragmentaciones con transposición

## TEMA 12. Elucidación estructural por espectrometría de masas

### Contenidos

- 12.1. Análisis del espectro de masas (págs. 499-503)
- 12.2. Sustancias con función C-Z (págs. 504-545)
  - 12.2.1. Fragmentación
  - 12.2.2. Alcoholes y éteres
  - 12.2.3. Tioles y tioéteres
  - 12.2.4. Aminas
  - 12.2.5. Derivados halogenados
- 12.3. Sustancias con función C=Z (pág. 565-604)
  - 12.3.1. Fragmentación en . Transposición de Mc Lafferty. Fragmentación gamma.
  - 12.3.2. Aldehídos y cetonas
  - 12.3.3. Ácidos carboxílicos y derivados
  - 12.3.4. Nitrocompuestos
- 12.4. Hidrocarburos saturados (págs. 623-629)
- 12.5. Alquenos (págs. 631-636)
- 12.6. Alquinos (págs. 636-637)
- 12.7. Compuestos aromáticos (págs. 637-661)
  - 12.7.1. Hidrocarburos aromáticos
  - 12.7.2. Fenoles y éteres aromáticos
  - 12.7.3. Aminas aromáticas
  - 12.7.4. Derivados halogenados aromáticos
  - 12.7.5. Compuestos carbonílicos aromáticos
  - 12.7.6. Nitrocompuestos aromáticos

## METODOLOGÍA

La metodología de estudio de la asignatura "Síntesis Orgánica y Determinación Estructural" está basada en la modalidad de enseñanza a distancia de carácter virtual. El estudiantado dispondrá de la plataforma Open LMS para el aprendizaje y la colaboración a través de internet, proporcionando la adecuada interfaz para la interacción entre el estudiante, el equipo docente y el profesor tutor.

Los contenidos de esta asignatura se encuentran recogidos en unidades didácticas editadas por la UNED, además se le suministrarán al estudiante, a través del curso virtual, lecturas complementarias relacionadas con la materia.

Esta asignatura es de carácter teórico y para llevar a cabo su aprendizaje es necesario realizar una serie de actividades formativas que se distribuyen en dos grupos:

- Actividades relativas al trabajo autónomo del estudiante.
- Actividades relativas a la interacción del estudiante en entornos virtuales.

|   |
|---|
| <b>TRABAJO AUTÓNOMO</b>   |
| Lectura y comprensión de los contenidos teóricos recogidos en el texto base.  |
| Resolución de ejercicios, problemas, exámenes de otros años.  |
| Realización de Pruebas de Evaluación Continua<br>(de carácter voluntario).  |
| Realización de la Prueba Presencial.  |
| <b>INTERACCIÓN EN ENTORNOS VIRTUALES<br/>(CURSO VIRTUAL)</b>  |
| Lectura de contenidos del curso virtual.  |
| Visionado de grabaciones audiovisuales (webconferencias elaboradas por los tutores intercampus): contenidos teóricos de los temas, ejercicios y resolución de exámenes. |
| Interacción con el Equipo Docente y con el Profesor Tutor por medio de los foros establecidos para ello y por correo electrónico.                                       |
| Interacción con otros estudiantes en el foro de estudiantes.  |
| Realización de actividades en línea.  |

Para el estudio de cada tema es recomendable seguir las siguientes etapas:

1. Estudiar los contenidos teóricos.
2. Realizar los ejercicios de autocomprobación sin ayuda del texto y consultar las soluciones que vienen a continuación para comprobar su nivel de aprendizaje.

3. Complementar el estudio, en caso necesario, con la consulta de la bibliografía recomendada o textos complementarios que se indiquen en el curso virtual .
4. Para la resolución de las dudas, el estudiante puede recurrir al curso virtual, en el foro del equipo docente-guardia virtual, donde el equipo docente le responderá oportunamente.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

|                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Tipo de examen                  | Examen de desarrollo |
| Preguntas desarrollo            | 4                    |
| Duración del examen             | 120 (minutos)        |
| Material permitido en el examen |                      |

SE PERMITE EXCLUSIVAMENTE LA UTILIZACIÓN DE LOS DOS TEXTOS SIGUIENTES:

GARCÍA FRAILE, A.; TESO VILAR, E.: *Análisis Orgánico* Editorial UNED. 1991. ISBN: 84-362-2804-9

PRETSCH, E.; BÜHLMANN, P.; AFFOLTER, C.; HERRERA, A. y MARTÍNEZ, R.: **“Structure Determination of Organic Compounds”**. Tables of Spectral Data. Ed. Springer, 2009. ISBN: 978-3-540-93809-5. En su lugar, se puede utilizar cualquier versión de tablas de PRETSCH, E. para la determinación de compuestos orgánicos (en Español o en Inglés).

### Criterios de evaluación

El examen constará de cuatro preguntas algunas de las cuales contendrán varios apartados y la puntuación se indicará entre paréntesis al lado del enunciado.

**El total de preguntas relativas a los temas de Síntesis Orgánica contabilizarán con cinco puntos, al igual que las relativas a los temas de Determinación Estructural que contribuirán con los cinco puntos restantes.**

**No se podrá aprobar la asignatura si al menos no se obtiene 1 punto en las preguntas relativas a cada bloque temático.**

|  |     |
|--|-----|
| % del examen sobre la nota final                                 | 100 |
| Nota del examen para aprobar sin PEC                             | 5   |
| Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC | 10  |
| Nota mínima en el examen para sumar la PEC                       | 4   |
| Comentarios y observaciones                                      |     |

Para la realización de la Prueba Presencial se aconseja:

Tranquilidad y concentración.

Una primera lectura de todas las preguntas para conocer el contenido total de la Prueba.

Empezar por la primera pregunta e ir contestando aquellos apartados para los que sabe la respuesta. En aquellos en los que tenga que hacer un mayor esfuerzo porque no recuerda muy bien los contenidos a los que hace referencia y, por tanto, va a necesitar invertir más tiempo del necesario, dejarlos sin contestar y pasar al siguiente apartado y si fuera necesario, a la siguiente pregunta.

Finalmente, volver a los apartados que dejó sin contestar e intentar de nuevo resolverlos teniendo siempre presente el tiempo que le queda para entregar el examen y haciendo un buen uso del mismo dedicándose principalmente a aquellas cuestiones a las que cree tener más posibilidades de llegar a una respuesta correcta.

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Las Pruebas de Evaluación Continua (PEC) tienen carácter voluntario, es decir, cada estudiante podrá decidir si quiere realizarlas para ser evaluado de forma continua. Las PEC consistirán en la resolución de ejercicios similares a los ejercicios de autocomprobación del texto base y a los de la Prueba Presencial.

**Hay dos PEC que estarán disponibles en el Curso Virtual para su descarga. La PEC-1 consistirá en ejercicios y problemas relacionados con los temas 1-6 del programa (Bloque de Síntesis Orgánica) y la PEC-2 sobre los temas 7-12 (Bloque de Determinación Estructural).**

Criterios de evaluación

Tanto la corrección como la calificación de las PEC serán realizadas por las/os tutoras/es intercampus que son los encargados de la evaluación y que accederán, a través de este curso virtual, a los archivos con las respuestas de los estudiantes que tienen asignados.

**La nota obtenida en las dos PEC se sumará a la nota final, máximo 1 punto (0,5 puntos por PEC), siempre y cuando sean entregadas en las fechas indicadas y se obtenga una calificación igual o superior a 4 puntos en la Prueba Presencial.**

Ponderación de la PEC en la nota final Máximo 1 punto

Fecha aproximada de entrega PEC-1: 23/04/2024 y PEC-2: 7/05/2024

Comentarios y observaciones

Es muy aconsejable que una vez estudiados los temas y realizados los ejercicios de autocomprobación del texto base, se inicie el repaso de dichos temas para posteriormente resolver la correspondiente PEC.

**Como para responder a las preguntas será necesario dibujar estructuras químicas, en el Curso Virtual se pondrá, para su descarga el software gratuito para dibujar estructuras químicas llamado Chem Sketch. Es muy probable que la mayor parte de estudiantes ya lo tengan instalado en su ordenador porque lo habrán utilizado para la asignatura de primer curso “*Principales Compuestos Químicos*”. El formato del documento final de entrega de las PEC debe ser word. No obstante, aunque es muy recomendable aprender a utilizar el programa de dibujar estructuras, cabe la posibilidad de que se realicen las PECs de forma manuscrita y, en este caso, se tendrán que subir al curso virtual en un único documento en formato pdf.**

**IMPORTANTE: Las PECs deben realizarse de manera individual por lo que si se observan PECs de dos o más estudiantes con un alto grado de similitud, con claros indicios de que se ha copiado, la calificación para todos estos estudiantes será de un cero.**

#### **OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

-

Criterios de evaluación

-

Ponderación en la nota final

-

Fecha aproximada de entrega

-

Comentarios y observaciones

-

#### **¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**



Para aquellos estudiantes que no opten por la evaluación continua, la calificación final de la asignatura vendrá dada únicamente por la nota obtenida en la Prueba Presencial (PP).

**Si el estudiante opta por la evaluación continua realizando las dos PEC, la calificación final será aditiva, es decir, la nota (máximo 0,5 puntos por PEC) se sumará a la obtenida en la Prueba Presencial, siempre y cuando ésta última sea igual o superior a un 4.**

**Aún en el caso de no realizar alguna de las dos PEC, la puntuación que se haya obtenido en la PEC entregada se sumará a la calificación obtenida en la Prueba Presencial (PP).**

**Por otro lado, si el estudiante no aprobara en la convocatoria ordinaria de junio, la nota obtenida en las PEC se le guardará para la convocatoria extraordinaria de septiembre y será sumada siempre y cuando se obtenga una calificación igual o superior a 4 puntos en la PP de septiembre. El equipo docente quiere hacer hincapié en que la fecha límite para entregar las PEC será única, la establecida para la convocatoria ordinaria y no se podrá entregar en ninguna otra fecha posterior.**

#### TABLA RESUMEN

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9783540938095

Título:STRUCTURE DETERMINATION OF ORGANIC COMPOUNDS: TABLES OF SPECTRAL DATA (4th)

Autor/es:Pretsch, E. ; Buhlmann, P. ; Badertscher, M. ;

Editorial:Springer

ISBN(13):9788436228045

Título:ANÁLISIS ORGÁNICO (1ª)

Autor/es:Teso Vilar, Enrique ; García Fraile, Amelia ;

Editorial:U.N.E.D.

Los temas del bloque de Síntesis Orgánica estarán disponibles en formato pdf en el curso virtual. Para el estudio de los temas del bloque de Determinación Estructural se recomienda el texto "Análisis Orgánico", aunque no todos los temas incluidos en este libro forman parte del programa de la asignatura. En la sección "Contenidos" de esta guía se indican los temas y apartados que constituyen el temario.

Para la realización de problemas de Determinación Estructural es imprescindible que el estudiante consulte el libro de tablas:

•Pretsch, E.; Bühlmann, P.; Badertscher, M.: **Structure Determination of Organic Compounds**. Tables of Spectral Data. 4th edition. Ed. Springer, 2009. ISBN: 978-3540938095. Disponible en e-Book.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Si el estudiante quisiera consultar bibliografía complementaria, el equipo docente recomienda los siguientes textos:

### SÍNTESIS ORGÁNICA

- BALLESTEROS, P.; LÓPEZ, P. y ZADERENKO, P.: *Ejercicios resueltos de Síntesis Orgánica*. Cuadernos de la UNED, 1.<sup>a</sup> ed. 2005, 35262CU01A01.
- CARRUTHERS, W.; COLDHAM, I.: *Modern Methods of Organic Synthesis*. 4<sup>a</sup> ed. Cambridge University Press, 2004. ISBN: 978-0-521-77830-5.
- NORMAN, R. O. C.; COXON, J. M.: *Principles of Organic Synthesis*. 3<sup>a</sup> ed. Blackie Academic & Pro., 1993. ISBN: 978-0-751-40126-4.
- SMITH, M. B.: *Organic Synthesis*. 2<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill, 2001.
- WARREN, S.; WYATT, P.: *Organic Synthesis. The Disconnection approach*. 2<sup>a</sup> ed. John Wiley, 2008. ISBN: 978-0-470-71236-8.
- WARREN, S.; WYATT, P.: *Workbook for Organic Synthesis. The Disconnection approach*. 2<sup>a</sup> ed. John Wiley, 2009. ISBN: 978-0-470-71226-9.
- WYATT, P.; WARREN, S.: *Organic Synthesis. Strategy and Control*. John Wiley, 2007. ISBN: 978-0-471-92963-5.
- WYATT, P.; WARREN, S.: *Workbook for Organic Synthesis. Strategy and Control*. John Wiley, 2008. ISBN: 978-0-471-92964-2.
- STARKEY, L. S.: *Strategies for Organic Synthesis*. 2<sup>a</sup> ed. John Wiley, 2018. ISBN: 978-1-119-34724-8.

### DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL

- FIELD, L. D.; STERNHELL, S. y KALMAN, J. R.: *Organic Structures from Spectra*. 5<sup>a</sup> ed. Wiley-VCH, New York, 2013. ISBN: 978-1-118-32549-0.

- HESSE, M.; MEIER, H. y ZEEH, B.: *Métodos espectroscópicos en Química Orgánica*, 2ª ed. Editorial Síntesis, 2005. ISBN: 84-7738-522-X.
- McLAFFERTY, F. W.: *Interpretation of Mass Spectra*. University Science Books, Hill Valley. California, 1993. ISBN 978-0-935702-25-5.
- PEDRO, J. R.; BLAY, G.: 200 Problemas de Determinación Estructural de Compuestos Orgánicos. Vision Libros, 2010. ISBN 978-84-9983-993-6.
- SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X. y KIEMLE, D.: *Spectrometric Identification of Organic Compounds*, 7ª ed. Wiley, New York, 2005. ISBN: 978-0-471-39362-7.
- STUART, B. H.: *Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications*. Wiley. New York, 2004. ISBN: 978-0-470-85428-0.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

### RECURSOS DE APOYO

Los principales medios materiales de apoyo que podrán utilizar los estudiantes de esta asignatura son los siguientes:

#### **Curso Virtual**

El Curso Virtual de esta asignatura, disponible en la plataforma Open LMS, será la principal herramienta de comunicación entre el profesorado (Equipo Docente y Profesorado Tutor Intercampus) y los estudiantes a través de los distintos foros. Además, en dicho Curso Virtual se podrán encontrar recursos didácticos complementarios para el estudio de la asignatura y el Equipo Docente informará a sus estudiantes de los cambios y/o novedades que vayan surgiendo. Cada estudiante tendrá asignado un Profesor/a Tutor/a Intercampus responsable de la corrección de la Pruebas de Evaluación Continua siempre.

Además, en el Curso Virtual el estudiante podrá descargarse las dos Pruebas de Evaluación Continua.

Por todo expuesto anteriormente, el Curso Virtual constituye un recurso de apoyo fundamental, siendo imprescindible su uso.

#### **Biblioteca**

El estudiante podrá disponer de los fondos bibliográficos tanto en la Biblioteca Central como en las Bibliotecas de los Centros Asociados de la UNED. A través de la web de la biblioteca podrá hacer uso de los recursos online.

### WEBGRAFÍA

Síntesis Orgánica

Nomenclatura IUPAC (en inglés)

Animaciones en 3D de mecanismos de reacción

Reacciones orgánicas junto con su mecanismo

Portal Química Orgánica.org

Portal Química Orgánica.net

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.