



1. DATOS GENERALES

| | |
|---|---------------------------------|
| Asignatura: QUÍMICA ORGÁNICA I | Código: 57309 |
| Tipología: OBLIGATORIA | Créditos ECTS: 9 |
| Grado: 409 - GRADO EN QUÍMICA | Curso académico: 2021-22 |
| Centro: 1 - FACULTAD CC. Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS CR | Grupo(s): 20 23 |
| Curso: 2 | Duración: AN |
| Lengua principal de impartición: Español | Segunda lengua: |
| Uso docente de otras lenguas: | English Friendly: S |
| Página web: | Bilingüe: N |

| Profesor: ENRIQUE DIEZ BARRA - Grupo(s): 20 23 | | | | |
|--|-------------------------------|----------|------------------------------|--|
| Edificio/Despacho | Departamento | Teléfono | Correo electrónico | Horario de tutoría |
| San Alberto Magno | QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ. | 3435 | enrique.diez@uclm.es | De 13.30 a 14.30 durante el periodo de prácticas |
| Profesor: MARIA ANTONIA HERRERO CHAMORRO - Grupo(s): 20 23 | | | | |
| Edificio/Despacho | Departamento | Teléfono | Correo electrónico | Horario de tutoría |
| Irica | QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ. | 6657 | mariaantonia.herrero@uclm.es | lunes, miércoles y viernes de 9 a 11 horas |
| Profesor: ANTONIO DE LA HOZ AYUSO - Grupo(s): 20 23 | | | | |
| Edificio/Despacho | Departamento | Teléfono | Correo electrónico | Horario de tutoría |
| San Alberto Magno | QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ. | 3463 | antonio.hoz@uclm.es | Lunes, martes y miércoles de 10 a 12 horas |
| Profesor: ANDRES MORENO MORENO - Grupo(s): 20 23 | | | | |
| Edificio/Despacho | Departamento | Teléfono | Correo electrónico | Horario de tutoría |
| San Alberto Magno | QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ. | 3464 | andres.moreno@uclm.es | Lunes y Miercoles de 13h a 14h |
| Profesor: MARIA DEL PILAR PRIETO NUÑEZ-POLO - Grupo(s): 20 23 | | | | |
| Edificio/Despacho | Departamento | Teléfono | Correo electrónico | Horario de tutoría |
| San Alberto Magno | QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ. | 3487 | mariapilar.prieto@uclm.es | martes, miércoles de 10 a 12 horas |
| Profesor: MARIA DEL PRADO SANCHEZ VERDU - Grupo(s): 20 23 | | | | |
| Edificio/Despacho | Departamento | Teléfono | Correo electrónico | Horario de tutoría |
| S. Alberto Magno, 2ª planta | QUÍMICA INORG., ORG., Y BIOQ. | 3465 | mariaprado.sanchez@uclm.es | martes, miércoles y jueves de 11 a 13 horas |

2. REQUISITOS PREVIOS

Se recomienda haber cursado la materia Química del módulo básico y se recomienda tener matriculada la asignatura Química Orgánica II.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La materia Química Orgánica está englobada dentro del módulo de Fundamentos de Química en el Grado de Química. Está diseñada para desarrollar los conceptos y datos fundamentales de Química Orgánica, mostrar las evidencias experimentales que soportan estos conceptos, aplicar estos datos y conceptos a la resolución de problemas químicos y demostrar que esta materia evoluciona rápidamente y que juega un papel clave en los desarrollos tecnológicos modernos en campos muy diversos, desde la biología a la ciencia de materiales, influyendo de manera fundamental en todos los aspectos de la vida cotidiana.

La asignatura Química Orgánica I es de carácter obligatorio, anual y corresponde al segundo curso del grado en el que se inician los fundamentos de las distintas áreas de Química. La asignatura consta de 9 créditos, de los cuales 6 son teóricos y se imparten en el primer semestre, y los tres restantes son prácticos, impartidos en el segundo semestre. Es la primera asignatura de esta materia, y en ella se imparten los conceptos básicos que serán ampliados en las asignaturas Química Orgánica II, Química Orgánica III y Ampliación de Química Orgánica.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

| Código | Descripción |
|--------|--|
| CB02 | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. |
| E01 | Comprender y utilizar la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades. |
| E03 | Manipular con seguridad y responsabilidad medioambiental los productos químicos. |
| E05 | Conocer los elementos químicos y sus compuestos, sus formas de obtención, estructura, propiedades y reactividad, así como las principales técnicas para su análisis. |
| E06 | Conocer los rasgos estructurales de los compuestos químicos, incluyendo la estereoquímica, así como las principales técnicas de investigación estructural. |
| E09 | Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción. |
| G01 | Conocer los principios y las teorías de la Química, así como las metodologías y aplicaciones características de la química analítica, química física, química inorgánica y química orgánica, entendiendo las bases físicas y matemáticas que precisan. |
| G02 | Ser capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de herramientas químicas. |

| | |
|-----|--|
| T03 | Una correcta comunicación oral y escrita. |
| T07 | Capacidad para trabajar en equipo y, en su caso, ejercer funciones de liderazgo, fomentando el carácter emprendedor. |
| T11 | Capacidad de obtener información bibliográfica, incluyendo recursos en Internet. |

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

- Adquirir la capacidad de interpretar los resultados experimentales, relacionando cada etapa experimental con los conocimientos teóricos adquiridos.
- Adquirir la formación práctica necesaria para aplicarla en su vida profesional. Conocer los principales métodos de aislamiento, purificación y caracterización de los compuestos orgánicos.
- Adquirir la habilidad para manipular reactivos químicos y compuestos orgánicos con seguridad.
- Adquirir una conciencia de protección del medio ambiente desarrollando la idea de que la Química Orgánica debe utilizarse para mejorar la calidad de vida.
- Aprender a trabajar de forma autónoma en un laboratorio y saber interpretar los resultados experimentales obtenidos.
- Conocer la estereoquímica de los compuestos orgánicos y la estereoselectividad de las principales reacciones.
- Conocer la estructura de los principales grupos funcionales orgánicos.
- Conocer la utilidad de las técnicas espectroscópicas en Química Orgánica.
- Conocer los aspectos principales de la terminología y nomenclatura en Química Orgánica.
- Conocer los principios básicos de Química Orgánica.
- Conseguir que el alumno sea capaz de buscar y seleccionar información en el ámbito de la Química Orgánica y que sea capaz de procesarla y presentarla adecuadamente tanto de forma oral como escrita, desarrollando su capacidad de síntesis, siendo crítico y objetivo.
- Desarrollar en el alumno la capacidad de iniciativa para plantear y resolver problemas concretos de Química Orgánica, así como de interpretar los resultados obtenidos.
- Desarrollar su capacidad de trabajar en equipo.
- Reconocer los principales intermedios reactivos y la influencia de los efectos estereoelectrónicos sobre su estabilidad y reactividad.
- Suscitar y fomentar en el alumno todos aquellos valores y actitudes inherentes a la actividad científica.

6. TEMARIO

Tema 1: ENLACE QUÍMICO. Introducción a la Química Orgánica. Átomos, electrones y orbitales. Enlace iónico. Enlace covalente: Estructuras de Lewis. Cargas formales. Orbitales Moleculares. Orbitales moleculares de la molécula de hidrógeno. Estructura electrónica del átomo de carbono: Hibridación sp³: El enlace en el metano. Hibridación sp²: El enlace en el etileno. Hibridación sp: El enlace en el acetileno. Enlace covalente polar y electronegatividad. Momento dipolar. Efectos electrónicos: Efecto inductivo. Efecto conjugativo y resonancia. Otros tipos de enlace: influencia en las propiedades físicas de los compuestos orgánicos. Fórmulas estructurales de las moléculas orgánicas. Tipos de isómeros.

Tema 2: PERSPECTIVA DE LAS REACCIONES ORGÁNICAS. Concepto de grupo funcional. Principales grupos funcionales. Tipos de reacciones orgánicas. Mecanismos de reacción: reacciones iónicas y radicálicas, como se producen. Concepto de electrófilo y nucleófilo. Diagramas de energía y estados de transición. Intermedios de reacción: Estructura de carbocationes, radicales libres, carbaniones y carbenos. Estabilidad de carbocationes. Estabilidad de radicales libres. Estabilidad de carbaniones.

Tema 3: ALCANOS Y CICLOALCANOS. Clases de hidrocarburos. Introducción a los alcanos. Fuentes de alcanos y cicloalcanos. Concepto de isomería: Butanos, pentanos y alcanos superiores. Nomenclatura IUPAC de alcanos y cicloalcanos. Concepto de radical: Grupos alquilo. Propiedades físicas de alcanos y cicloalcanos. Combustión de alcanos. Oxidación-reducción en Química Orgánica: Estados de oxidación.

Tema 4: CONFORMACIONES DE ALCANOS Y CICLOALCANOS. Concepto de conformación: isómeros conformacionales. Análisis conformacional del etano, butano y alcanos superiores. Análisis conformacional de cicloalcanos. Anillos pequeños: ciclopropano y ciclobutano. Ciclopentano. Ciclohexano: Enlaces axiales y ecuatoriales, Inversión de anillo, Análisis conformacional de ciclohexanos monosustituídos. Análisis conformacional de ciclohexanos disustituídos. Anillos medianos y grandes. Sistemas policíclicos. Compuestos heterocíclicos.

Tema 5: ESTEREOQUÍMICA. Actividad óptica. Polarímetro. Quiralidad. Moléculas con un centro quiral: Enantiómeros. Racémico. Centro quiral y átomo de carbono asimétrico. Simetría en estructuras aquirales. Configuración absoluta y relativa. Fórmulas de proyección de Fischer. Sistema de notación R-S de Cahn-Ingold-Prelog. Moléculas quirales con dos centros estereogénicos: Diastereoisómeros. Formas meso. Propiedades físicas de los estereoisómeros. Centros pseudoasimétricos. Epímeros. Centros estereogénicos distintos al carbono. Quiralidad sin centros quirales. Resolución de racémicos.

Tema 6: ALQUENOS. Nomenclatura. Estructura y enlace. Estereoisomería E-Z. Reglas de secuencia. Propiedades físicas. Estabilidades relativas de alquenos: calores de combustión. Preparación de alquenos: reacciones de eliminación. Hidrogenación. Estereoquímica. Reacciones de adición electrófila: Mecanismo y orientación. Adición de haluros de hidrógeno. Regioselectividad: regla de Markovnikov. Transposiciones. Adición de ácido sulfúrico. Hidratación de alquenos catalizada por ácido. Oximercuriación-Desmercuriación. Hidroboración-oxidación. Mecanismo. Adición de halógenos. Mecanismo: Iones halonio. Conversión de alquenos en halohidrinas. Oxidación de alquenos: Hidroxilación. Epoxidación. Ozonólisis. Oxidación con agentes oxidantes fuertes. Adición radicalica del bromuro de hidrógeno: mecanismo.

Tema 7: ALQUINOS. Nomenclatura. Estructura y enlace. Fuentes de alquinos. Propiedades físicas. Acidez del acetileno y alquinos terminales. Métodos de preparación: Alquilación del acetileno y alquinos terminales. Reacciones de eliminación. Reacciones de alquinos: Adición de halógeno. Adición de haluros de hidrógeno. Adición de agua. Hidroboración-oxidación. Hidrogenación. Reducción con metal-amoniaco. Ruptura oxidativa de alquinos.

Tema 8: CONJUGACIÓN Y POLIMERIZACIÓN. El grupo alilo. Tipos de dienos. Enlace en alenos. Estabilidades relativas de alcadienos. Deslocalización electrónica de dienos conjugados. Preparación de dienos. Adición de haluros de hidrógeno a dienos conjugados. Adición de halógenos a dienos. Reacciones de Diels-Alder. Estereoselectividad. Polimerización de alquenos y dienos

Tema 9: ARENOS Y AROMATICIDAD. Nomenclatura. Fuentes de hidrocarburos aromáticos. Benceno: estructura y estabilidad. Formulación de Kekulé de la estructura del benceno. Descripción del enlace del benceno por resonancia. Aromaticidad: regla de Hückel. Ciclobutadieno y ciclooctatetraeno. Anulenos. Iones aromáticos. Compuestos aromáticos heterocíclicos. Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Propiedades físicas. Reacciones de reducción. Reacciones de la cadena lateral: Halogenación de alquilbencenos por radicales libres. Oxidación de alquilbencenos. Preparación de alqueniibencenos. Reacciones de adición de alqueniibencenos.

Tema 10: REACCIONES DE ARENOS. SUSTITUCIÓN ELECTRÓFILA AROMÁTICA. Sustitución electrófila aromática del benceno. Mecanismo de la sustitución electrófila aromática. Nitricación. Sulfonación. Halogenación. Alquilación y acilación de Friedel-Crafts. Síntesis de alquilbencenos por acilación-reducción. Velocidad y orientación de la sustitución electrófila aromática. Efectos de los sustituyentes en la sustitución electrófila aromática: sustituyentes activantes y desactivantes. Halógenos como sustituyentes. Síntesis regioselectiva de compuestos aromáticos disustituídos y polisustituídos. Síntesis de compuestos aromáticos policíclicos. Sustitución en el naftaleno. Sustitución en compuestos aromáticos heterocíclicos.

Tema 11: ESPECTROSCOPIA. Radiación electromagnética. Estados de energía cuantizados. Espectroscopia de resonancia magnética nuclear de protón (1H-RMN). Apantallamiento nuclear y desplazamiento químico. Desplazamiento químico y estructura molecular. Interpretación de los espectros de RMN de protón. Acoplamiento espín-espín. Esquemas de desdoblamiento. Resonancia magnética nuclear de carbono-13 (13C-RMN). Interpretación de espectros. Espectroscopia de infrarrojo (IR). Espectroscopia de ultravioleta-visible (UV-VIS). Espectrometría de Masas.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

| Actividad formativa | Metodología | Competencias relacionadas | ECTS | Horas | Ev | Ob | Descripción |
|---|--------------------------------------|-----------------------------|--|------------|----|----|--|
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL] | Método expositivo/Lección magistral | CB02 E01 E05 E06 G01 T03 | 1.08 | 27 | S | N | Exposición de contenidos teóricos y prácticos con apoyo de presentaciones |
| Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL] | Prácticas | E01 E03 E05 E06 G02 T03 T07 | 1.6 | 40 | S | S | Realización de prácticas de Química Orgánica general en el laboratorio. |
| Talleres o seminarios [PRESENCIAL] | Resolución de ejercicios y problemas | E01 E03 E05 E09 T03 | 0.72 | 18 | S | N | Resolución de problemas en el aula. |
| Tutorías de grupo [PRESENCIAL] | Tutorías grupales | E01 T03 | 0.04 | 1 | S | N | Planteamiento y resolución de dudas en el aula. |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA] | Trabajo autónomo | T11 | 5.36 | 134 | N | - | Estudio autónomo del alumno. |
| Pruebas de progreso [PRESENCIAL] | | | 0.08 | 2 | S | N | Realización de pruebas parciales para seguimiento de la evaluación continua. |
| Prueba final [PRESENCIAL] | | | 0.12 | 3 | S | S | Examen final teórico-práctico de la asignatura. |
| Total: | | | 9 | 225 | | | |
| Créditos totales de trabajo presencial: 3.64 | | | Horas totales de trabajo presencial: 91 | | | | |
| Créditos totales de trabajo autónomo: 5.36 | | | Horas totales de trabajo autónomo: 134 | | | | |

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

| Sistema de evaluación | Evaluación continua | Evaluación no continua* | Descripción |
|---|---------------------|-------------------------|---|
| Resolución de problemas o casos | 15.00% | 0.00% | Se valorará positivamente la resolución de los problemas por parte del alumno, así como su participación activa en clase. Por otra parte, el alumno podrá incrementar su nota de evaluación continua entregando seminarios y cuestiones a propuesta del profesor. |
| Pruebas de progreso | 70.00% | 0.00% | Se realizarán dos pruebas de evaluación que permitirán aprobar la asignatura sin realizar el examen final superando los dos exámenes. La primera evaluación será de una hora de duración y tendrá una valoración del 25% de la calificación final. Los que superen este examen realizarán una segunda evaluación de dos horas. La valoración de la segunda evaluación será del 45% de la calificación total. Los dos parciales supondrán un 70% de la nota final. |
| Realización de prácticas en laboratorio | 15.00% | 15.00% | Los créditos prácticos se calificarán de forma conjunta mediante un examen teórico al finalizar las mismas, y mediante el trabajo diario del laboratorio en el cual se tendrán en cuenta aspectos como: la destreza, el orden, la capacidad de iniciativa. |
| Prueba final | 0.00% | 85.00% | Para los alumnos que no hayan superado la evaluación por parciales realizarán una prueba final de tres horas cuya valoración será del 85%. |
| Total: | 100.00% | 100.00% | |

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 6 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 13.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Se aconseja la asistencia a las clases de teoría y seminarios, aunque no es obligatoria.

La asistencia a las sesiones de prácticas es obligatoria.

Esta asignatura aplicará los criterios de evaluación acordados en el reglamento de evaluación de la UCLM.

La calificación final resultará de la media ponderada de cada una de las actividades evaluables siempre y cuando se supere el 40% en cada una de ellas.

No se conservará la valoración de las actividades prácticas realizadas en cursos anteriores.

Evaluación no continua:

Se realizará pruebas finales escritas tanto de prácticas de laboratorio como de teoría que tendrán lugar en las fechas recogidas en el calendario de exámenes de la facultad.

La calificación final resultará de la media ponderada de cada una de las actividades evaluables siempre y cuando se supere el 40% en cada una de ellas.

No se conservará la valoración de las actividades prácticas realizadas en cursos anteriores.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

| No asignables a temas | |
|--|------------|
| Horas | Suma horas |
| Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas] | 40 |

Tema 1 (de 11): ENLACE QUÍMICO. Introducción a la Química Orgánica. Átomos, electrones y orbitales. Enlace iónico. Enlace covalente: Estructuras de Lewis. Cargas formales. Orbitales Moleculares. Orbitales moleculares de la molécula de hidrógeno. Estructura electrónica del átomo de carbono: Hibridación sp³: El enlace en el metano. Hibridación sp²: El enlace en el etileno. Hibridación sp: El enlace en el acetileno. Enlace covalente polar y electronegatividad. Momento dipolar. Efectos electrónicos: Efecto inductivo. Efecto conjugativo y resonancia. Otros tipos de enlace: influencia en las propiedades físicas de los compuestos orgánicos. Fórmulas estructurales de las moléculas orgánicas. Tipos de isómeros.

Actividades formativas **Horas**

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]

4

Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]

2

Comentario: Químicas.

Tema 2 (de 11): PERSPECTIVA DE LAS REACCIONES ORGÁNICAS. Concepto de grupo funcional. Principales grupos funcionales. Tipos de reacciones orgánicas. Mecanismos de reacción: reacciones iónicas y radicálicas, como se producen. Concepto de electrófilo y nucleófilo. Diagramas de energía y estados de transición. Intermedios de reacción: Estructura de carbocationes, radicales libres, carbaniones y carbenos. Estabilidad de carbocationes. Estabilidad de radicales libres. Estabilidad de carbaniones.

Actividades formativas **Horas**

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]

2

Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]

1

Tema 3 (de 11): ALCANOS Y CICLOALCANOS. Clases de hidrocarburos. Introducción a los alcanos. Fuentes de alcanos y cicloalcanos. Concepto de isomería: Butanos, pentanos y alcanos superiores. Nomenclatura IUPAC de alcanos y cicloalcanos. Concepto de radical: Grupos alquilo. Propiedades físicas de alcanos y cicloalcanos. Combustión de alcanos. Oxidación-reducción en Química Orgánica: Estados de oxidación.

Actividades formativas **Horas**

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]

1

Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]

1

Tema 4 (de 11): CONFORMACIONES DE ALCANOS Y CICLOALCANOS. Concepto de conformación: isómeros conformacionales. Análisis conformacional del etano, butano y alcanos superiores. Análisis conformacional de cicloalcanos. Anillos pequeños: ciclopropano y ciclobutano. Ciclopentano. Ciclohexano: Enlaces axiales y ecuatoriales, Inversión de anillo, Análisis conformacional de ciclohexanos monosustituídos. Análisis conformacional de ciclohexanos disustituídos. Anillos medianos y grandes. Sistemas policíclicos. Compuestos heterocíclicos.

Actividades formativas **Horas**

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]

2

Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]

1

Tema 5 (de 11): ESTEREOQUÍMICA. Actividad óptica. Polarímetro. Quiralidad. Moléculas con un centro quiral: Enantiómeros. Racémico. Centro quiral y átomo de carbono asimétrico. Simetría en estructuras aquirales. Configuración absoluta y relativa. Fórmulas de proyección de Fischer. Sistema de notación R-S de Cahn-Ingold-Prelog. Moléculas quirales con dos centros estereogénicos: Diastereoisómeros. Formas meso. Propiedades físicas de los estereoisómeros. Centros pseudoasimétricos. Epímeros. Centros estereogénicos distintos al carbono. Quiralidad sin centros quirales. Resolución de racémicos.

Actividades formativas **Horas**

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]

3

Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]

2

Tema 6 (de 11): ALQUENOS. Nomenclatura. Estructura y enlace. Estereoisomería E-Z. Reglas de secuencia. Propiedades físicas. Estabilidades relativas de alquenos: calores de combustión. Preparación de alquenos: reacciones de eliminación. Hidrogenación. Estereoquímica. Reacciones de adición electrófila: Mecanismo y orientación. Adición de haluros de hidrógeno. Regioselectividad: regla de Markovnikov. Transposiciones. Adición de ácido sulfúrico. Hidratación de alquenos catalizada por ácido. Oximercuriación-Desmercuriación. Hidroboración-oxidación. Mecanismo. Adición de halógenos. Mecanismo: Iones halonio. Conversión de alquenos en halohidrinas. Oxidación de alquenos: Hidroxilación. Epoxidación. Ozonólisis. Oxidación con agentes oxidantes fuertes. Adición radicálica del bromuro de hidrógeno: mecanismo.

Actividades formativas **Horas**

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]

5

Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]

3

Tema 7 (de 11): ALQUINOS. Nomenclatura. Estructura y enlace. Fuentes de alquinos. Propiedades físicas. Acidez del acetileno y alquinos terminales. Métodos de preparación: Alquilación del acetileno y alquinos terminales. Reacciones de eliminación. Reacciones de alquinos: Adición de halógeno. Adición de haluros de hidrógeno. Adición de agua. Hidroboración-oxidación. Hidrogenación. Reducción con metal-amoniaco. Ruptura oxidativa de alquinos.

Actividades formativas **Horas**

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]

2

Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]

2

Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]

1

Pruebas de progreso [PRESENCIAL][]

2

Tema 8 (de 11): CONJUGACIÓN Y POLIMERIZACIÓN. El grupo alilo. Tipos de dienos. Enlace en alenos. Estabilidades relativas de alcadienos. Deslocalización electrónica de dienos conjugados. Preparación de dienos. Adición de haluros de hidrógeno a dienos conjugados. Adición de halógenos a dienos. Reacciones de Diels-Alder. Estereoselectividad. Polimerización de alquenos y dienos

Actividades formativas **Horas**

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]

2

Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]

1

Tema 9 (de 11): ARENOS Y AROMATICIDAD. Nomenclatura. Fuentes de hidrocarburos aromáticos. Benceno: estructura y estabilidad. Formulación de Kekulé de la estructura del benceno. Descripción del enlace del benceno por resonancia. Aromaticidad: regla de Hückel. Ciclobutadieno y ciclooctatetraeno. Anulenos. Iones aromáticos. Compuestos aromáticos heterocíclicos. Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Propiedades físicas. Reacciones de reducción. Reacciones de la cadena lateral: Halogenación de alquilbencenos por radicales libres. Oxidación de alquilbencenos. Preparación de alqueniilbencenos. Reacciones de adición de alqueniilbencenos.

Actividades formativas **Horas**

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]

2

Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]

1

Tema 10 (de 11): REACCIONES DE ARENOS. SUSTITUCIÓN ELECTRÓFILA AROMÁTICA. Sustitución electrófila aromática del benceno. Mecanismo de la sustitución electrófila aromática. Nitración. Sulfonación. Halogenación. Alquilación y acilación de Friedel-Crafts. Síntesis de alquilbencenos por acilación-reducción. Velocidad y orientación de la sustitución electrófila aromática. Efectos de los sustituyentes en la sustitución electrófila aromática: sustituyentes activantes y desactivantes. Halógenos como sustituyentes. Síntesis regioselectiva de compuestos aromáticos disustituídos y

| polisustituídos. Síntesis de compuestos aromáticos policíclicos. Sustitución en el naftaleno. Sustitución en compuestos aromáticos heterocíclicos. | |
|---|-------------------|
| Actividades formativas | Horas |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 3 |
| Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 3 |
| Tema 11 (de 11): ESPECTROSCOPIA. Radiación electromagnética. Estados de energía cuantizados. Espectroscopia de resonancia magnética nuclear de protón (1H-RMN). Apantallamiento nuclear y desplazamiento químico. Desplazamiento químico y estructura molecular. Interpretación de los espectros de RMN de protón. Acoplamiento espín-espín. Esquemas de desdoblamiento. Resonancia magnética nuclear de carbono-13 (13C-RMN). Interpretación de espectros. Espectroscopia de infrarrojo (IR). Espectroscopia de ultravioleta-visible (UV-VIS). Espectrometría de Masas. | |
| Actividades formativas | Horas |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 1 |
| Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 1 |
| Prueba final [PRESENCIAL][] | 3 |
| Actividad global | |
| Actividades formativas | Suma horas |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral] | 27 |
| Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas] | 40 |
| Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 18 |
| Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales] | 1 |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo] | 134 |
| Pruebas de progreso [PRESENCIAL][] | 2 |
| Prueba final [PRESENCIAL][] | 3 |
| Total horas: 225 | |

| 10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS | | | | | |
|--------------------------------|--|--------------------------|-------------------|------|-------------|
| Autor/es | Título/Enlace Web | Editorial | Población ISBN | Año | Descripción |
| Bruice, Paula Yurkanis | Organic Chemistry https://www.pearson.com/us/higher-education/product/Bruice-Organic-Chemistry-8th-Edition/9780134042282.html | Pearson Education | 978-84-8322-979-8 | 2017 | |
| Carey, Francis A. | Organic Chemistry https://www.mheducation.com/highered/product/organic-chemistry-carey-giuliano/M9780073511214.html | McGraw Hill | 978-0-07-351121-4 | 2017 | |
| García Calvo-Flores, Francisco | Problemas resueltos de química orgánica https://www.paraninfo.es/catalogo/9788497324588/problemas-resueltos-de-quimica-organica | Paraninfo | 978-84-9732-458-8 | 2015 | |
| McMurry, John | Organic Chemistry https://www.cengagebrain.co.uk/shop/isbn/9781305080485 | Cengage learning | 978-1-305-08048-5 | 2016 | |
| Quiñoá Cabana, Emilio | Cuestiones y ejercicios de química orgánica : una guía de estudio https://www.mheducation.es/9788448607128-spain-bl-cuestiones-y-ejercicios-de-quimica-organica-una-guia-de-autoevaluacion-libro-digital | McGraw-Hill | 9788448607128 | 2015 | |
| Quiñoá Cabana, Emilio | Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos : https://www.mheducation.es/9788448143633-spain-nomenclatura-y-representacion-de-los-compuestos-organicos | McGraw-Hill | 978-84-481-4363-3 | 2010 | |
| Solomons, T. W. Graham | Organic Chemistry https://www.wiley.com/en-us/Organic+Chemistry%2C+12th+Edition-p-9781118875766 | Limusa Wiley | 978-1-118-87576-6 | 2016 | |
| Vollhardt, K. Peter C. | Organic Chemistry. Structure and Function https://macmillanlearning.com/Catalog/product/organicchemistry-eighthedition-vollhardt | Omega | 978-1-4641-2027-5 | 2018 | |
| Wade, L. G. , Jr. | Organic Chemistry https://www.pearson.com/us/higher-education/program/Wade-Organic-Chemistry-Plus-Mastering-Chemistry-with-Pearson-e-Text-Access-Card-Package-9th-Edition/PGM203813.html | Pearson/Prentice Hall | 978-607-32-3847-2 | 2017 | |
| Straumanis, Andrei | Organic chemistry: a guided inquiry | Houghton Mifflin | 0-618-30852-0 | 2004 | |
| Brown, W. Howard. | Organic chemistry / | Cengage Learning, | 978-1-305-58035-0 | 2016 | |
| Ege, Seyhan | Organic chemistry: structure and reactivity | Houghton Mifflin Company | 0-618-31809-7 | 2004 | |