

Asignatura: **Química Orgánica**

Código: 10-09052

RTF

7,5

Semestre: Cuarto

Carga Horaria

88

Bloque: Ciencias Básicas

Horas de Práctica

34

Departamento: Química

Correlativas:

- Correlativa: Química

Contenido Sintético:

- UNIDAD I: Introducción a la Química Orgánica
- UNIDAD II: Hidrocarburos y derivados halogenados
- UNIDAD III: Estereoquímica
- UNIDAD IV: Compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados
- UNIDAD V: Compuestos orgánicos y mecanismos de reacción
- UNIDAD VI: Bio-moléculas

Competencias Genéricas:

- CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- CG7: Comunicarse con efectividad.

Aprobado por HCD: 921-HCD-203

RES: Fecha: 8/11/2023

Competencias Específicas:

Presentación

La asignatura Química orgánica para la Carrera de Ingeniería Ambiental se enfoca en los contenidos básicos de esta área de la Química, la cual se inserta en la secuencia inorgánico – orgánico – biológico.

Los objetivos planteados para la asignatura son los siguientes:

Objetivo general

Conocer la diversidad de los principales grupos de compuestos orgánicos, tanto naturales como sintéticos, su clasificación, sus propiedades químicas y físico-químicas, y sus reacciones más importantes.

Objetivos específicos

- Comprender las relaciones entre estructura, propiedades y reactividad de los compuestos orgánicos.
- Interpretar las funciones e interacciones de compuestos representativos en sistemas biológicos y ambientales.
- Comprender los fundamentos y adquirir capacidades para extraer, purificar y realizar análisis sencillos que permiten caracterizar los grupos principales de compuestos orgánicos.

A través del estudio detallado de las propiedades químicas y físico-químicas de las principales familias de compuestos orgánicos se promueve en el estudiante el conocimiento de las estructuras, reacciones y aplicaciones de los mismos, como

así también la interpretación de sus funciones en procesos biológicos y ambientales.

Se pretende que el estudiante conozca los componentes orgánicos del ambiente en el que se desarrolla la vida, como así también sus interacciones con el mismo, ya sean naturales o por intervención humana.

En particular, se procura que el estudiante logre una visión general de la diversidad de los componentes orgánicos de la biosfera, con énfasis en aquellos grupos de interés ambiental, y que al mismo tiempo interprete las relaciones entre estructura/propiedades/reactividad de dichos compuestos.

Con especial énfasis se propone también la aplicación de diversos métodos, técnicas y procedimientos comunes en Química Orgánica, destinados a la extracción, detección, purificación y análisis de compuestos orgánicos naturales y sintéticos.

Contenidos

Contenidos teóricos

UNIDAD I: Introducción a la Química Orgánica

Química Orgánica. Principios fundamentales. El carbono y el enlace covalente. Enlace simple carbono – carbono. Enlaces covalentes múltiples. Fórmulas estructurales e isomería. Clasificación de los compuestos orgánicos.

UNIDAD II: Hidrocarburos y derivados halogenados

- Tema 1: Hidrocarburos alifáticos: Alcanos, alquenos y alquinos. Compuestos alicíclicos: cicloalcanos y cicloalquenos. Estructura. Propiedades físicas y químicas. Sustituyentes alquilo y halógenos. Nomenclatura. Métodos de preparación. Mecanismos de reacción. Ejemplos de hidrocarburos alifáticos naturales y sintéticos.

- Tema 2: Derivados halogenados de los alcanos: halogenuros de alquilo. Estructura y nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Métodos generales de preparación. Mecanismos de reacción. Compuestos orgánicos halogenados naturales y sintéticos.

- Tema 3: Hidrocarburos aromáticos. Benceno. Estructura. Símbolos del anillo bencénico. Bencenos sustituidos. Nomenclatura. Mecanismo de reacción: sustitución electrofílica aromática. Hidrocarburos policíclicos aromáticos. Ejemplos de interés biológico y ambiental.

UNIDAD III: Estereoquímica

Isomería óptica. Quiralidad y enantiómeros. Nomenclatura: La regla R – S. Actividad óptica. Mezclas racémicas. Compuestos meso. Isomería geométrica. Naturaleza y nomenclatura de los isómeros geométricos. Ejemplos de interés biológico.

UNIDAD IV: Compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados

- Tema 1: Alcoholes, éteres y epóxidos. Fenoles. Estructuras. Nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Acidez de alcoholes y fenoles. Métodos generales de preparación. Mecanismos de reacción alcoholes y fenoles. Ejemplos de interés biológico y ambiental.
- Tema 2: Compuestos carbonílicos: aldehídos y cetonas. Estructura y nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Métodos generales de preparación. Mecanismo de reacción: adición nucleofílica. Reacciones principales. Compuestos carbonílicos naturales de interés biológico y ambiental.
- Tema 3: Ácidos carboxílicos y sus derivados: ésteres, amidas, cloruros y anhídridos de ácido. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Efecto de la estructura sobre la acidez. Métodos de preparación. Mecanismo de reacción: sustitución nucleofílica del acilo. Reacciones principales de los ácidos carboxílicos y derivados. Ácidos orgánicos y derivados de interés biológico y ambiental.
- Tema 4: Aminas. Estructura y nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Métodos generales de preparación. Basicidad de aminas. Aminas como nucleófilos. Aminas naturales y sintéticas: ejemplos de interés biológico y ambiental.
- Tema 5: Compuestos heterocíclicos. Definición. Generalidades. Nomenclatura. Compuestos heterocíclicos con nitrógeno, oxígeno y azufre. Anillos de cinco y seis miembros. Ejemplos de interés biológico y ambiental.

UNIDAD V: Compuestos orgánicos y mecanismos de reacción

Reacciones de sustitución, adición y eliminación. Generalidades. Sustratos, reactivos nucleofílicos y electrofílicos. Reacciones de sustitución y de adición comparadas. Reacciones de sustitución y eliminación: competencia.

UNIDAD VI: Biomoléculas

- Tema 1: Lípidos. Definición. Grasas y aceites. Nomenclatura de ácidos grasos. Glicéridos principales: Acilglicéridos, fosfoglicéridos. Estructura general, propiedades físicas y químicas. Esteroides: estructura general y ejemplos de interés biológico.
- Tema 2: Aminoácidos y proteínas. Propiedades generales y clasificación de los alfa-aminoácidos. Estereoisomería. Aminoácidos no proteicos. Naturaleza general, estructura y clasificación de las proteínas. Reacciones de grupos funcionales de aminoácidos y proteínas.
- Tema 3: Hidratos de carbono. Definición y clasificación. Nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Estereoisomería. Conformaciones. Mutarrotación. Monosacáridos: glucosa, fructosa. Estructuras cíclicas: hemiacetales. Disacáridos: sacarosa, maltosa, lactosa. Polisacáridos: celulosa, almidón, quitina. Estructuras y distribución en la naturaleza.

Estrategias y metodologías de enseñanza

La asignatura comprende clases de contenidos teóricos, actividades prácticas de laboratorio (APL) y seminarios de resolución de problemas (SRP).

El desarrollo conceptual de los contenidos y actividades se lleva a cabo mediante clases expositivas y exposiciones dialogadas, trabajos prácticos de laboratorio con demostraciones experimentales y resolución de ejercicios y problemas relacionados a conceptos teóricos fundamentales de la asignatura y a las experiencias prácticas realizadas. Las estrategias didácticas utilizadas en las prácticas de laboratorio incluyen el desarrollo de diversas actividades relacionadas a métodos y procedimientos de extracción, purificación y caracterización de grupos representativos de sustancias orgánicas. Las mismas involucran el uso de diversos equipos de laboratorio, disolventes y reactivos comunes en prácticas de química orgánica, como así también la resolución de problemas vinculados a las experiencias propuestas.

Evaluación

Regularidad

Se realizan un total de ocho actividades obligatorias y evaluadas (seis APL y dos SRP). Las evaluaciones (escritas, aproximadamente 30 minutos de duración) abarcan los contenidos y conceptos fundamentales aplicados a las experiencias prácticas realizadas.

Los instrumentos utilizados en todas las instancias de evaluación (APL, SRP, examen final) incluyen exámenes donde se combinan preguntas de respuesta corta o extendida, pruebas de opción múltiple ("Múltiple Choice"), análisis de casos sencillos y resolución de problemas. En cada caso, se tienen en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

- Precisión conceptual
- Capacidad de análisis
- Capacidad de integración

Además de los instrumentos e instancias de evaluación mencionados, se valora el desempeño del/la estudiante, en particular durante el desarrollo de las actividades de laboratorio. Se propone un proceso formativo integral que permita apropiarse de capacidades relacionadas a las siguientes competencias genéricas: La asignatura se aprueba mediante un examen final único.

Condiciones de aprobación

Para obtener la regularidad, se requiere aprobar (como mínimo) seis de las ocho actividades obligatorias, cada una de ellas con una calificación de 6 (equivalente al 60 % de los contenidos evaluados). Se puede acceder a un examen recuperatorio si, al final de la cursada, se tienen tres actividades reprobadas de cualquier tipo (APL o SRP). En dicho examen se deberán aprobar las tres

actividades, cada una de ellas con una calificación de 6 (equivalente al 60 % de los contenidos evaluados).

En el examen final (modalidad escrita) se evalúan los contenidos teóricos fundamentales de la asignatura. Se considera aprobado con una calificación equivalente al 60 % de los contenidos evaluados.

Actividades prácticas de laboratorio

Fundamentos y métodos de extracción de compuestos orgánicos (Trabajos Prácticos N° 1 y 2)

Contenidos

Extracción: consideraciones teóricas. Coeficiente de partición. Propiedades de los disolventes polares y no polares. Extracción ácido-base. Extracción con disolventes orgánicos. Métodos extractivos: Maceración, reflujo, lixiviación, extracción continua. Extracción por arrastre con vapor de agua.

Purificación de compuestos orgánicos (Trabajos Prácticos N° 3 y 4)

Recristalización y Destilación (TP N° 3)

Contenidos

Recristalización. Definición y metodologías. Relación entre estructura y solubilidad de compuestos orgánicos. El fenómeno de la cristalización: aplicación en la purificación de sustancias orgánicas sólidas.

Destilación. Puntos de ebullición de líquidos puros y soluciones. Soluciones ideales y no ideales. Mezclas azeotrópicas. Destilación simple y destilación fraccionada: aplicación en la purificación de sustancias orgánicas líquidas.

Cromatografía (TP N° 4)

Contenidos

Cromatografía: principios y consideraciones generales. Cromatografía de adsorción, cromatografía de partición, cromatografía de filtración con geles, cromatografía de intercambio iónico. Técnicas cromatográficas: aplicación en la purificación de sustancias orgánicas naturales.

Reacciones de caracterización de grupos funcionales (Trabajos Prácticos N° 5 y 6)

Hidrocarburos, halogenuros de alquilo y compuestos aromáticos (TP N° 5)

Contenidos

Propiedades físicas y químicas características de las distintas familias de compuestos. Relación entre estructura y mecanismo de reacción. Reacciones de caracterización e identificación de grupos funcionales.

Compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados (TP N° 6)

Contenidos

Propiedades físicas y químicas características de las distintas familias de compuestos. Relación entre estructura y mecanismo de reacción. Reacciones de caracterización e identificación de grupos funcionales.

Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).

La contribución de la asignatura a estas competencias se vincula al logro de:

- Un conocimiento amplio e integral de la diversidad de los principales grupos de componentes orgánicos, su clasificación y sus propiedades químicas y físico-químicas.
- La aplicación de herramientas que le permitan extraer, purificar y realizar análisis sencillos para determinar la presencia de compuestos orgánicos naturales y sintéticos en distintas matrices.
- La incorporación de elementos que le permitan interpretar y resolver situaciones problemáticas relacionadas a propiedades y reacciones de los compuestos orgánicos, con énfasis en aquéllos que puedan tener impactos ambientales negativos.
- La adquisición de capacidades para identificar riesgos ambientales debidos a contaminantes orgánicos de origen antrópico.

CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

CG7: Comunicarse con efectividad.

La contribución de la asignatura a estas competencias se vincula al logro de:

- Habilidades y capacidades para desarrollar actividades o prácticas de laboratorio en forma responsable, ordenada y segura.
- Capacidades para integrar grupos o equipos de trabajo cuyos integrantes puedan comunicarse mediante un lenguaje apropiado y específico.

Bibliografía

Fox, M.A., Whitesell, J.K. Química Orgánica. Ed. Addison-Wesley Longman, 2da edición (2000).

Hart, H., L.E. Craine, D.J. Hart, C.M. Hadad. Química Orgánica. Ed. McGraw-Hill, 12da edición (2007).

Lamarque, A., Zygadlo, J., Labuckas, D., López, L., Torres, M., Maestri, D. Fundamentos Teórico-Prácticos de Química Orgánica. Encuentro Grupo Editor, 1ra edición (2008).

Morrison, R.T., Boyd, R.N. Química Orgánica. Ed. Pearson Addison-Wesley Iberoamericana, 5ta edición (1999).

Wade, Jr. L.G. Química Orgánica. Ed. Pearson Prentice Hall, 5ta edición (2014).