



UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BACHILLERATO EN CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	QUÍMICA ORGÁNICA
CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	QU222
PROGRAMA	BACHILLERATO EN CIENCIAS DE LA SALUD
CURSO	I AÑO, SEGUNDO SEMESTRE
COORDINADOR RESPONSABLE	PROF. SAMUEL PEDREROS TAPIA
EQUIPO DOCENTE	PROF. LUIS PADILLA CAMPOS PROF. ARLETT MANCILLA POOL PROF. ALEXANDER TRUJILLO MANDIOLA PROF. SAMUEL PEDREROS TAPIA
ÁREA DE LA ASIGNATURA	OBLIGATORIO
RÉGIMEN DE ESTUDIO	SEMESTRAL
CARACTERÍSTICAS DE LAS HORAS	3 HORAS TEÓRICAS – 2 HORAS LABORATORIO
ASIGNATURAS PREVIAS	
REQUISITO PARA	
FECHA DE INICIO	12 DE AGOSTO DE 2024
FECHA DE TÉRMINO	20 DE DICIEMBRE DE 2024

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura **Química Orgánica, QU222**, corresponde a un curso semestral de Teoría y Laboratorio, que contempla contenidos básicos de Química Orgánica comunes a las distintas carreras del área de la salud impartidas por nuestra Universidad.

La asignatura comprende nomenclatura básica de compuestos orgánicos simples, aspectos básicos estructurales de moléculas, conceptos de isomería plana y espacial, reacciones de compuestos orgánicos simples, estructuras, importancia biológica y reacciones de carbohidratos, aminoácidos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.

OBJETIVOS

1. OBJETIVOS GENERALES.

- Adquirir los conocimientos sobre aspectos básicos de la Química Orgánica, haciendo hincapié en aquéllos que les sean de mayor utilidad para su formación.
- Conocer el comportamiento de los compuestos químicos orgánicos que tienen carbono en su estructura y relacionarlos con sus propiedades físicas y químicas, con el fin de observar y distinguir los efectos que puedan tener los compuestos transformados en el hombre, los animales, los alimentos y el medio ambiente.
- Reconocer e identificar los compuestos orgánicos y sus principales propiedades químicas.
- Adquirir la destreza y habilidad para el trabajo en el manejo del material de laboratorio de química, así como el conocimiento y uso de técnicas de laboratorio básicas utilizadas en Química Orgánica.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los más importantes parámetros moleculares: enlace covalente, longitud de enlaces, ángulos de enlaces, geometría molecular, electrones no enlazantes, electronegatividad, valencia, etc.
- Asociar la forma de las moléculas con la teoría de la hibridación del átomo de carbono y heteroátomos.
- Identificar los principales grupos funcionales en Química Orgánica.
- Conocer y utilizar la nomenclatura IUPAC y tradicional para compuestos orgánicos simples, mono y polifuncionales.
- Aplicar conceptos básicos de estereoisomería a estructuras orgánicas sencillas.
- Clasificar y reconocer tipos generales de reacciones de funciones orgánicas y sus mecanismos.
- Identificar las macromoléculas de la vida: carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos (ADN y ARN).

UNIDADES DE APRENDIZAJE

INTRODUCCIÓN

El campo de la Química Orgánica. ¿Qué entendemos por Química Orgánica?

UNIDAD I: ENLACE QUÍMICO EN COMPUESTOS ORGÁNICOS

Contenido

- 1.1 Revisión de la estructura atómica, aplicada a los átomos de C, H, N, O, S y X (halógenos). Configuración electrónica, valencia, electrones de valencia, electrones no compartidos (η), electronegatividad, etc.
- 1.2 Longitudes de enlace, ángulos de enlace, geometría molecular, teoría de la hibridación de orbitales atómicos.
- 1.3 Enlaces covalentes carbono-carbono y carbono-heteroátomo. Enlace simple, doble y triple. Enlace Sigma (σ) y enlace Pi (π).
- 1.4 Composición elemental. Significado de Fórmula Empírica (FE) y Fórmula molecular (FM). Estructura de Lewis.
- 1.5 Estructuras de cadenas hidrocarbonadas lineales, ramificadas y ciclos. Fórmulas desarrollada, semidesarrollada y condensada.
- 1.6 Representación estructural de moléculas. **Representación Plana:** fórmulas de líneas simplificadas (zigzag), de esqueleto o topológicas. **Representación Espacial,** fórmulas de proyección: cuña-rama, perspectiva, Newman y Fischer. Conformaciones: eclipsada, alternada, silla y bote.
- 1.7 Índice de deficiencia de hidrógeno, grado o índice de insaturación (IDH).

UNIDAD II: ESTRUCTURA Y NOMENCLATURA DE FUNCIONES ORGÁNICAS SIMPLES. NOMENCLATURA IUPAC Y TRADICIONAL

Contenido

- 2.1 Hidrocarburos. Clasificación: alcanos, alcenos, alcinos, ciclanos e hidrocarburos aromáticos.
- 2.2 Heterocompuestos. Grupo funcional y funciones químicas orgánicas: haluros de alquilo, alcoholes, fenoles, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y derivados, ésteres, aminas, amidas, nitrilos, nitro derivados, etc.

UNIDAD III: ISOMERÍA EN COMPUESTOS ORGÁNICOS

Contenido

- 3.1 Concepto de isomería.
- 3.2 Isomería plana o estructural: de esqueleto o cadena, de posición y de función.
- 3.3 Isomería espacial o estereoisomería. Isómeros conformacionales.
- 3.4 Isómeros geométricos (Cis-Trans - Z/E).
- 3.5 Isómeros ópticos. Átomo quiral o asimétrico. Quiralidad y actividad óptica. Rotación específica. Compuestos ópticamente activos.
- 3.6 Enantiómeros, diastereómeros, epímeros y compuestos meso.
- 3.7 Mezcla racémica o racemato. Compuestos ópticamente inactivos.
- 3.8 Configuración relativa y absoluta. Sistema de notación R y S de Cahn-Ingold-Prelog.

UNIDAD IV: REACCIONES DE FUNCIONES ORGÁNICAS SIMPLES

Contenido

- 4.1 Descripción general de tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición y eliminación.
- 4.2 Reacciones más representativas de hidrocarburos no saturados.
- 4.3 Reacciones más representativas de alcoholes, fenoles, haluros de alquilo y aminas.
- 4.4 Reacciones más representativas del grupo carbonilo de aldehídos y cetonas.
- 4.5 Reacciones más representativas de ácidos carboxílicos y derivados.

UNIDAD V: CARBOHIDRATOS

Contenido

- 5.1 Definición y clasificación.
- 5.2 Monosacáridos. Nomenclatura y fórmulas de proyección de Fischer. Series D y L.
- 5.3 Estructuras cíclicas (hemiacetales y hemicetales). Proyecciones de Haworth. Anómeros alfa (α) y beta (β).
- 5.4 Isomería óptica en carbohidratos. Enantiómeros, diastereómeros, epímeros y anómeros. Configuración relativa.
- 5.5 Reacciones químicas de monosacáridos: oxidación (reactivos de Tollens, Fehling, Barfoed, agua de bromo y HNO_3), ruptura oxidativa (IO_4^-) y reducción (reactivo de LiAlH_4)
- 5.6 Glicósidos. Formación de disacáridos y polisacáridos. Enlace glucosídico. Nomenclatura y proyección de Haworth. Hidrólisis de disacáridos y polisacáridos.
- 5.7 Propiedades reductoras de carbohidratos.

UNIDAD VI: AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS

Contenido

- 6.1 Definición y clasificación de α -aminoácidos.
- 6.2 Estructura de α -aminoácidos.
- 6.3 Aminoácidos como iones dipolares. Punto isoeléctrico de aminoácidos. Configuración de los aminoácidos naturales. Propiedades y comportamiento ácido-base de aminoácidos.
- 6.4 Enlace peptídico. Péptidos.
- 6.5 Proteínas. Clasificación. Funciones, estructuras y propiedades.

UNIDAD VII: LÍPIDOS

Contenido

- 7.1 Definición y clasificación de lípidos.
- 7.2 Glicerol. Ácidos grasos saturados e insaturados.
- 7.3 Lípidos Simples. Acilglicéridos. Ceras.
- 7.4 Lípidos compuestos. Propiedades anfipáticas. Fosfolípidos. Esfingolípidos. Glucolípidos.
- 7.5 Lípidos no saponificables. Terpenos. Esteroides y esteroides. Hormonas esteroidales. Vitaminas.

UNIDAD VIII: ÁCIDOS NUCLEICOS

Contenido

- 8.1 Bases púricas y pirimídicas.
- 8.2 Azúcares de los ácidos nucleicos.
- 8.3 Nucleósidos y nucleótidos.
- 8.4 Estructura y clasificación de los ácidos nucleicos. Hidrólisis.

METODOLOGÍA

1. ESTRATEGIAS DEL APRENDIZAJE

- Se realizarán clases teóricas expositivas, empleando recursos audiovisuales que se complementarán con ejercicios de química orgánica individual y/o grupal y de trabajos de laboratorio sobre los tópicos estudiados.

Actividades de Laboratorio

- Los conceptos básicos y reacciones orgánicas vistas en las clases serán visualizadas y complementadas con actividades experimentales de laboratorio, las que serán desarrolladas por los estudiantes en forma grupal (pareja). Estas actividades serán evaluadas en forma individual al comienzo de cada laboratorio mediante la aplicación de un mini control y a través un control Teórico/Práctico de contenido global (cada 1 o 2 actividades de laboratorio).

EXIGENCIAS DE LA ASIGNATURA

- La asignatura contempla sesiones de Teoría y Laboratorio.
- El horario para las clases de **Teoría** (3 horas/semana), queda fijado para los lunes de 15:00 a 16:30 horas en la sala J-6 y viernes de 10:15 a 11:45 horas en la sala R-6.
- Para las actividades de **Laboratorio** (2 horas/semana, 16 semanas), se han programado jornadas de 4 horas/semana por un período de 8 semanas Para ello el curso se dividirá en 3 Grupos de Laboratorio, los que trabajarán de acuerdo con el siguiente horario: Grupos 1 y 2 los miércoles de 08:30 a 10:45 horas en los Laboratorios 1 y 3, respectivamente y el Grupo 3, los miércoles de 11:00 a 13:15 horas en el Laboratorio 3.
- La asistencia a clases de Teoría y Laboratorio estará regulada según lo contemplado en el Reglamento del Estudiante de Pregrado (Título VI, Art. 28).

EVALUACIÓN

- La **Teoría** se evaluará con cuatro **Pruebas Parciales**. La **1ª y 4ª Prueba** tendrán una ponderación de un **20% cada una**, mientras que la **2ª y 3ª Prueba** tendrán una ponderación de un **30% cada una**. Todas las Pruebas se realizarán bajo la modalidad de Prueba Escrita. El promedio final de la **Nota de Teoría** tendrá una **ponderación de un 60%** respecto de la **Nota Final** de la asignatura.
- El **Laboratorio** se evaluará con tres **Controles Parciales**. El **1º y 2º Control** tendrán una ponderación de un **35% cada uno** y se evaluarán bajo la modalidad de **Control Teórico** (50%) y **Control Práctico** (50%), mientras que el **3º Control** tendrá una ponderación de un **20%** y se evaluará bajo la modalidad de **Prueba Escrita**. Al término de cada actividad de laboratorio se aplicará un **Mini Control** (un total de cinco), cuyo promedio aritmético tendrá una ponderación de un **10%** respecto de la Nota de Laboratorio. El promedio final de la **Nota de Laboratorio** tendrá una **ponderación de un 40%** respecto de la **Nota Final** de la asignatura.

- La Nota mínima exigida para la aprobación de la asignatura es 4,0 que corresponderá al promedio ponderado de **Teoría (60%)** y **Laboratorio (40%)**.
- La asignatura tiene como **Evaluación Final** un **Examen** en 1ª y 2ª oportunidad para aquellos estudiantes que no obtuvieren la Nota de aprobación 4,0. El **Examen** tiene una **ponderación de un 40%** y la **Nota de Presentación** de la asignatura un **60%**.
- El Examen en 1ª y 2ª oportunidad será evaluado bajo la modalidad de Prueba Escrita y contemplará **todo el contenido** del Programa de la Asignatura.

CALENDARIZACIÓN DE LABORATORIOS

FECHA	ACTIVIDAD
Miércoles 02 octubre	Laboratorio 1: Reconocimiento y Propiedades de Ácidos carboxílicos, Alcoholes y Fenoles. Mini control 1
Miércoles 09 octubre	Laboratorio 2: Reconocimiento y Propiedades Aldehídos y Cetonas. Mini control 2
14 al 18 octubre	SEMANA DE SALUD MENTAL
Miércoles 23 octubre	Laboratorio 3: Evaluación Teórico-Práctico Laboratorios 1 y 2 (35%). (Teórico 50% - Práctico 50%)
Miércoles 30 octubre	Laboratorio 4: Reconocimiento y Propiedades de Carbohidratos. Mini control 3
Miércoles 06 noviembre	Laboratorio 5: Reconocimiento y Propiedades de Aminoácidos y Proteínas. Mini control 4
Miércoles 13 noviembre	Laboratorio 6: Evaluación Teórico-Práctico Laboratorios 4 y 5 (35%). (Teórico 50% - Práctico 50%)
Miércoles 20 noviembre	Laboratorio 7: Reconocimiento y Propiedades de Lípidos. Mini control 5
Miércoles 27 noviembre	Laboratorio 8: Evaluación Teórica del Laboratorio 7 (20%)
Miércoles 04 diciembre	SITUACIONES DE EVALUACIONES DE LABORATORIO PENDIENTES DEBIDAMENTE JUSTIFICADAS

CALENDARIZACIÓN DE EVALUACIONES PARCIALES DE TEORÍA Y EXAMEN

FECHA	CONTENIDOS
Viernes 06 septiembre	Prueba 1 (20%), UNIDAD I y UNIDAD II: El átomo de carbono. Estructura electrónica. Orbitales híbridos. Enlace Químico, enlace sigma, enlace pi. Longitudes, ángulos y energías de enlace. Hibridación. Geometría molecular. Fórmula molecular. Fórmula estructural de esqueleto; lineales, ramificadas y cíclicas. Índice de insaturación (I.D.H.). Fórmulas de proyección: cuña y raya, Newman y perspectiva. Conformaciones: eclipsada, alternada y silla. Nomenclatura de Compuestos Orgánicos.
Viernes 11 octubre	Prueba 2 (30%), UNIDAD III y UNIDAD IV: Isomería de compuestos orgánicos. Isomería estructural plana: de esqueleto o cadena, de posición y de función. Isomería espacial (estereoisomería). Isómeros geométricos (Cis/Trans – E/Z). Isómeros ópticos y conformacionales. Quiralidad y actividad óptica. Átomo quiral o asimétrico. Compuestos dextrógiros y levógiros. Enantiómeros, diastereómeros, epímeros y compuestos meso. Mezcla racémica. Configuración relativa y absoluta. Proyección de Fischer. Sistema de notación R y S. Reacciones de Funciones Orgánicas simples. Tipos de reacciones de compuestos orgánicos.
Viernes 15 noviembre	Prueba 3 (30%), UNIDAD V y UNIDAD VI: Carbohidratos. Clasificación. Monosacáridos: nomenclatura y fórmulas de proyección de Fischer. Serie D y L. Estereoisomería en carbohidratos. Enantiómeros, diastereoisómeros y epímeros. Estructuras cíclicas de carbohidratos. Hemiacetales y hemicetales. Proyección de Haworth. Anómeros alfa y beta. Propiedades químicas de monosacáridos. Reacciones de carbohidratos: Oxidación (poder reductor), reducción, acetilación, etc. Enlace glicosídico. Disacáridos y polisacáridos. Nomenclatura y proyección de Haworth. Hidrólisis. Aminoácidos. Estructura. Clasificación. Aminoácidos como iones bipolares. Propiedades ácido-base. Punto isoeléctrico. Configuración de los aminoácidos naturales. Péptidos. Enlace peptídico. Geometría de la unión peptídica. Proteínas. Clasificación, estructura y propiedades.
Viernes 06 diciembre	Prueba 4 (20%), UNIDAD VII y UNIDAD VIII: Lípidos. Glicerol. Ácidos grasos saturados e insaturados. Lípidos saponificables. Lípidos simples: acilglicéridos y ceras. Lípidos compuestos: propiedades anfipáticas, fosfolípidos, esfingolípidos, glucolípidos. Lípidos no saponificables. Lípidos derivados. Terpenos, esteroides, esterol, hormonas esferoidales. Vitaminas. Ácidos Nucleicos. Hidrólisis. Bases púricas y pirimídicas. Azúcares de los ácidos nucleicos. Nucleósidos y nucleótidos. Estructura y clasificación de los ácidos nucleicos.
Viernes 13 diciembre	Examen 1ª oportunidad: Todo el contenido del Programa
Miércoles 18 diciembre	Examen 2ª oportunidad: Todo el contenido del Programa.

Nota: Cualquier modificación a esta calendarización deberá ser de mutuo acuerdo entre el profesor y la totalidad de los estudiantes del curso, acuerdo que deberá quedar escrito mediante un documento simple firmado por cada estudiante. Toda evaluación administrada bajo esta situación se realizará fuera del horario regular de la asignatura, en la hora y fecha que se fije de común acuerdo.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica.

- QUÍMICA ORGÁNICA. Carey, Francis A., Velázquez Arellano, Jorge Alberto González y Pozo, Virgilio. Editorial McGraw-Hill / Interamericana de México. 6ª Edición, 2006.
- QUÍMICA ORGÁNICA, CONCEPTOS Y APLICACIONES. Philip S. Bailey, Jr. y Christina A. Bailey. Editorial Prentice Hall, México, 1998.
- QUÍMICA ORGÁNICA. Hart, H., Craine, L. E. y Hart, D. J. Editorial McGraw-Hill. 9ª Edición, 1999.
- QUIMICA GENERAL ORGANICA Y BIOLOGICA. D. H. Wolfe. Editorial Mc Graw-Hill, 1996.

Bibliografía Complementaria.

- QUÍMICA ORGÁNICA. John McMurry. Cengage Learning, México. 7ª Edición, 2008.
- QUÍMICA ORGÁNICA. T. W. Graham Solomons, M. C. Sangines F. y M. Lerma O. Editorial Limusa, México. 2ª Edición, 2002.
- QUIMICA ORGANICA. R. T. Morrison y R. N. Boyd. Fondo Educativo Interamericano, 1985.
- QUÍMICA. Raymond Chang. Editorial Interamericana McGraw Hill, México. 6ª Edición, 1999.
- QUÍMICA. "LA CIENCIA CENTRAL". T. Brown, H. LeMay, B. Bursten y J. Burdge. Pearson Educación - Prentice Hall, México. 9ª Edición, 2004.