



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## PRINCIPIOS DE QUÍMICA ORGÁNICA

### Ciclo Inicial Optativo Científico Tecnológico

**Inicio previsto:** Agosto 2022

**Semestre Sugerido:** Par

**Créditos Sugeridos:** 10 para la opción sin laboratorio (SL), u 11 para la opción con laboratorio (CL)

**Estructura Responsable:** Departamento de Química del Litoral (DQL), CENUR Litoral Norte

**Responsables:** Qca. Macarena Eugui, Dr. Guillermo Moyna, Dra. Florencia Parpal

**Docentes Referentes:** Qca. Macarena Eugui, Dr. Guillermo Moyna, Dra. Florencia Parpal, Hugo do Carmo, Valeria Lucero

**Contenidos Previos Requeridos:** Química General I/II (CIO-CT / FQ), Principios de Química General (CIO-CT), Química 1 (FCien), o conocimientos equivalentes

**Cupo:** Cinco (5) estudiantes mínimo

**Objetivo:** Este curso semestral da al estudiante una visión general teórico/práctica de la química orgánica. Se enfatiza la relación estructura-reactividad de los compuestos orgánicos y se presenta la química de los principales grupos funcionales. Se describen también las principales clases de compuestos orgánicos naturales, incluyendo carbohidratos, proteínas, lípidos, y ácidos nucleicos. Para aquellos estudiantes cursando la opción CL, se busca la adquisición de conocimientos básicos necesarios en procedimientos clásicos utilizados en química orgánica.

**Metodología de enseñanza:** El curso se llevará a cabo mediante 28 clases teóricas y 12 teórico-prácticas en el semestre, todas de dos horas. A estas se sumarán tres laboratorios de tres horas cada uno para los estudiantes siguiendo la opción CL:

Total de horas teóricas: 56

Total de horas teórico-prácticas: 24

Total de horas de laboratorio (opción CL): 9

El curso se dictará en modalidad híbrida, con clases presenciales en la sede Paysandú del CENUR Litoral Norte y en modalidad virtual sincrónica para estudiantes que no puedan asistir. A pesar de ser altamente recomendada, la asistencia a los teóricos y teórico-prácticos no es obligatoria. En la opción CL la asistencia a los laboratorios es obligatoria, y se coordinará el transporte para quienes requieran trasladarse desde otras sedes.

**Evaluación:** La calificación final se basará en el promedio de dos parciales. La nota de aprobación del curso es 30%, y obteniendo más de un 50% el estudiante quedará exonerado de examen.

Los estudiantes cursando la opción CL tendrán preguntas previas a cada práctico de laboratorio y deberán presentar un informe final. En este caso, el segundo parcial y el examen tendrán una pregunta referida al laboratorio con un valor de 10% o 5%, respectivamente, de la nota total.

### **Bibliografía:**

- Carey, Química Orgánica, 3ª Ed., McGraw-Hill, 1999.
- Morrison y Boyd, Química Orgánica, 5ª Ed., Addison Wesley.
- Wade, Química Orgánica, 2ª Ed., Prentice Hall Hispanoamericana, 1993.
- Streitwieser y Heathcock, Química Orgánica, 3ª Ed., McGraw Hill, 1989.
- Volhard, Organic Chemistry, W.H. Freeman, 1987.
- Fessenden y Fessenden, Química Orgánica, Grupo Editorial Iberoamericano, 1983.
- McMurry, Química Orgánica, 5ª Ed., Thompson, 2001

### **Temario de Módulos Teóricos**

#### **1. Introducción general a la química orgánica**

- 1.1. Estructura y enlace en las moléculas orgánicas. Regla del octeto, Hibridación.
- 1.2. Grupos funcionales y nomenclatura.
- 1.3. Estudio de las reacciones químicas. Equilibrios ácido/base. Mecanismos, agentes electrófilos y nucleófilos, procesos radicalarios, iónicos, y concertados.

#### **2. Estructura y propiedades de las moléculas orgánicas**

- 2.1. Efectos electrónicos. Resonancia.
- 2.2. Efectos estéricos.
- 2.3. Enlaces de baja energía.

- 2.4. Influencia de los efectos estéricos y electrónicos sobre las propiedades físicas y químicas (acidez-basicidad, solubilidad, punto de ebullición).
- 2.5. Influencia de los efectos estéricos y electrónicos sobre la reactividad (nucleofilia, electrofilia).

### 3. Alcanos

- 3.1. Nomenclatura, estructura, e isomería
- 3.2. Propiedades físicas y químicas.
- 3.3. Reactividad. Mecanismo de sustitución radicalaria.
- 3.4. Análisis conformacional.
- 3.5. Cicloalcanos. Análisis conformacional.

### 4. Haluros de alquilo

- 4.1. Nomenclatura y estructura
- 4.2. Propiedades físicas y químicas.
- 4.3. Estereoisomería. Quiralidad, actividad óptica, nomenclatura de Cahn-Ingold-Prelog para estereoquímica, moléculas con varios centros asimétricos.
- 4.4. Reactividad. Mecanismos de sustitución nucleofílica (SN1 y SN2) y de eliminación (E1 y E2).

### 5. Alquenos, alquinos, y arenos

- 5.1. Nomenclatura, estructura, e isomería
- 5.2. Propiedades físicas y químicas.
- 5.3. Aromaticidad, regla de Huckel. Compuestos aromáticos y no aromáticos.
- 5.4. Compuestos aromáticos heterocíclicos y sus principales grupos (furano, tiofeno, pirrol, indol, piridina, quinoleína, isoquinoleína).

### 6. Alcoholes, fenoles, y éteres

- 6.1. Nomenclatura, estructura, e isomería.
- 6.2. Propiedades físicas y químicas. Comparación de los tres grupos funcionales.

### 7. Aldehídos y cetonas

- 7.1. Nomenclatura, estructura, e isomería.
- 7.2. Propiedades físicas y químicas. Tautomería ceto-enólica.
- 7.3. Reacción aldólica y reacciones relacionadas.

## 8. Ácidos carboxílicos y aminas

- 8.1. Nomenclatura y estructura.
- 8.2. Propiedades físicas y químicas.
- 8.3. Derivados de ácidos carboxílicos. Propiedades físicas y químicas. Conversiones entre derivados de ácidos carboxílicos.

## 9. Aminoácidos y péptidos

- 9.1. Clasificación y propiedades físicas de aminoácidos naturales.
- 9.2. Reacciones químicas y síntesis de los aminoácidos. Resolución de mezclas racémicas.
- 9.3. Péptidos y proteínas. Estructura proteica. Determinación de la estructura primaria. Síntesis de péptidos.

## 10. Carbohidratos

- 10.1. Monosacáridos. Clases y estructuras de monosacáridos. Nomenclatura.
- 10.2. Reacciones generales de hidratos de carbono. Formación de derivados, degradación, glicosilación, alquilación y acilación. Otras funcionalizaciones selectivas y empleo de grupos protectores.
- 10.3. Disacáridos y polisacáridos. Estructura. Nomenclatura. Síntesis.

## 11. Lípidos, grasas, y aceites

- 11.1. Determinación y clasificación.
- 11.2. Reacciones de esterificación, saponificación, oxidación y rancidez, hidrogenación, halogenación.
- 11.3. Ácidos grasos de estructura inusual.
- 11.4. Componentes no glicéridos de grasas y aceites (fosfátidos, esteroides, ceras, pigmentos, antioxidantes, vitaminas).

## 12. Ácidos nucleicos

- 12.1. Bases nitrogenadas (purinas y pirimidinas). Nucleosidos y nucleótidos.
- 12.2. ARN y ADN. Estructura primaria y estructura secundaria. La doble hélice de Watson y Crick. Interacciones entre bases. Enlaces de hidrogeno y apilamiento- $\pi$ . Complementaridad de las bases.
- 12.3. Funciones del ARN y el ADN en el almacenaje, transmisión, y expresión del código genético.
- 12.4. Reactividad química de los ácidos nucleicos. Mutágenos químicos.



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## Temario del Módulos de Laboratorio

1. Purificación de compuestos orgánicos. Recristalización de ácido benzoico coloreado.
2. Síntesis de compuestos orgánicos. Esterificación de benzoato de etilo a partir de ácido benzoico y etanol.
3. Separación de compuestos orgánicos: Caracterización y purificación cromatográfica del benzoato de etilo.