



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS y NATURALES



Universidad  
Nacional  
de Córdoba

Asignatura: **QUÍMICA ORGÁNICA**

Código: 10-09505

RTF

8

Semestre: CUARTO

Carga Horaria

96

Bloque: TB

Horas de Práctica

30

Departamento: QUÍMICA INDUSTRIAL Y APLICADA

Correlativas:

- Fundamentos de los Procesos Químicos

Contenido Sintético:

Introducción a la química del carbono.

Hibridación y enlaces. Disposición estructural de las moléculas.

Termodinámica aplicada a la química orgánica. Reactividad química.

Reacciones de sustitución. Reacciones de eliminación.

Reacciones de adición. Reacciones de óxido-reducción.

Reacciones radicalarias.

Competencias Genéricas:

CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería química.

CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería química

CG7: Comunicarse con efectividad.

Competencias específicas:

CE1.1.1 Conocer, interpretar, modelar y representar el comportamiento de sistemas fisicoquímicos a través de las variables para resolver situaciones problemáticas con sentido crítico y responsabilidad.

CE1.2.1 Utilizar técnicas e instrumental de laboratorio pertinentes para identificar sustancias y evaluar cambios cuali y cuantitativos de la materia y la energía respetando los procedimientos operativos preestablecidos, normas de seguridad y disposición de residuos, contemplando el uso eficiente de recursos y energía.

Aprobado por HCD: 856-HCD-2023

RES: Fecha: 2/11/2023

## Presentación

La Química Orgánica es la química del carbono; la justificación, al menos parcial, de esta separación del resto de los elementos de la tabla periódica, se puede explicar teniendo en cuenta la enorme complejidad y cantidad de moléculas orgánicas.

El objetivo de la incorporación de la Química Orgánica en el plan de estudios de Ingeniería Química es proporcionar a los estudiantes una serie de conocimientos básicos para entender los problemas que han de afrontar en la realidad y las herramientas necesarias para solucionarlos de manera efectiva. Estos conocimientos y sus capacidades asociadas requieren partir de la base de un claro entendimiento de la fenomenología química de los cambios y transformaciones ocurridas en los diversos procesos industriales, en función de los conceptos adquiridos en asignaturas como Química Orgánica. La enseñanza de la Química Orgánica debe conseguir integrar contextualización, indagación y síntesis como procesos imprescindibles en el aprendizaje.

## Contenidos

### Unidad 1

Introducción a la química del carbono. Hibridación y enlaces. Geometría. Teoría de orbitales moleculares de enlace en química orgánica. Formación de enlaces. Efecto inductivo y polaridad de enlace. Polaridad de las moléculas orgánicas: relación con las propiedades físicas. Punto de fusión, punto de ebullición, solubilidad, densidad. Reconocimiento de grupos funcionales.

### Unidad 2

Disposición estructural de las moléculas. Isomería estructural. Propiedades. Nomenclatura. Estereoisomería: óptica y geométrica. Propiedades. Nomenclatura. Conformación de las moléculas orgánicas. Propiedades.

### Unidad 3

Grupos funcionales: Estructura. Hidrocarburos alifáticos y cicloalifáticos. Heterociclos. Aromaticidad. Grupos funcionales oxigenados y nitrogenados. Reactividad química. Factores que afectan la reactividad: efecto inductivo - efecto de resonancia – efecto estérico. Comportamiento ácido-base de las moléculas orgánicas. Nomenclatura.

### Unidad 4

Termodinámica aplicada a la química orgánica. La entalpía en reacciones orgánicas. Energías de enlace. Relaciones con la estructura molecular. Espontaneidad de las reacciones orgánicas. Entropía como medida del orden de sistemas orgánicos. Energía Libre de Gibbs y relación con el equilibrio químico. La barrera energética: El estado de transición y la energía de activación. Velocidad de reacciones químicas. Efecto de temperatura. Postulado de Hammond.

### Unidad 5.

Reacciones de Sustitución: Sustitución nucleofílica: ecuación general. Nucleófilos. Sustitución nucleofílica en el carbono  $sp^3$ . Sustitución nucleofílica en el carbono carbonílico. Mecanismos de reacción unimolecular y bimolecular. Sustitución electrofílica: ecuación general. Electrófilos. Sustitución electrofílica aromática: efecto de sustituyentes. Reactividad relativa y orientación. Mecanismo. Sustitución nucleofílica aromática.

Reacciones de Eliminación: Ecuación general. Reacciones que involucran átomos de carbono adyacentes. Mecanismos unimolecular y bimolecular. Eliminación vs. sustitución.

Reacciones de Adición: Adición nucleofílica: ecuación general. Adición al grupo carbonilo. Reacciones de adición-eliminación. Adición electrofílica: ecuación general. Alquenos y alquinos como sustratos.

Reacciones de Oxido-reducción: Combustión de sustancias orgánicas. Cambio del estado de oxidación del carbono en las reacciones. Oxidación del doble enlace carbono-carbono. Oxidación de alcoholes y aldehídos. Reacciones de reducción más comunes.

Reacciones Radicalarias: Formación de radicales libres. Reacciones de sustitución por radicales libres. Reacciones de adición por radicales libres.

Polímeros: Polímeros y polimerización. Mecanismos. Tipos distintos. Copolimerización

## Metodología de enseñanza

Encuentros semanales virtuales: desarrollo de contenidos teóricos de manera interactiva. Uso de recursos audiovisuales.

Encuentros semanales presenciales: seminarios de discusión y resolución de situaciones problemáticas de respuesta semiabierta; trabajos prácticos de laboratorio.

Actividades virtuales integradoras para cada unidad: uso de pizarras interactivas para discusión y resolución de situaciones problemáticas.

Para alcanzar el desarrollo de la competencia de comunicación con efectividad se elaborará a lo largo del cursado en forma colaborativa y a través de la plataforma moodle un glosario de términos y conceptos del vocabulario específico empleado en Química Orgánica.

Se dispondrá en el aula virtual un modelo de informe de laboratorio, cuyo formato y alcance fue consensuado a través de la Escuela de Ingeniería Química. Dicho informe será un recurso común a emplearse por todas las asignaturas de 2do año de la carrera a los fines de alcanzar la competencia de comunicación efectiva.

## Evaluación

Teórico-prácticos

- Instancias de evaluación parcial teórico-prácticas con situaciones problemáticas de aplicación a desarrollar.

- Evaluación de seguimiento del aprendizaje: cuestionario virtual de respuesta automática en plataforma moodle, semanal para seguimiento de la evolución del aprendizaje individual.

#### Laboratorios

- Evaluación de desempeño durante el desarrollo de los laboratorios utilizando listas de cotejo.
- Evaluación de seguimiento del aprendizaje: Informes grupales de las experiencias prácticas.

#### Condiciones de aprobación

Se requiere que la/el estudiante alcance como mínimo el 60% de cada uno de los objetivos de la asignatura.

## Actividades prácticas y de laboratorio

#### Eje temático: Propiedades físicas

Trabajo Práctico N°1: DESTILACIÓN. Fundamento teórico. Comportamiento de soluciones: ideales, reales. Construcción e interpretación de diagramas de composición. Clasificación de tipos de destilación. Criterios de utilización. Aplicaciones tecnológicas. Destilación simple. Desarrollo. Descripción práctica. Destilación fraccionada. Desarrollo. Descripción práctica. Destilación por arrastre con vapor. Desarrollo. Descripción práctica. Resolución de problemas.

Trabajo Práctico N°2: PUNTO DE FUSION. SUBLIMACION. Fundamento teórico. Desarrollo experimental de identificación del punto de fusión. Desarrollo experimental de punto de fusión mixto. Desarrollo experimental del fenómeno de sublimación. Resolución de problemas.

Trabajo Práctico N°3: EXTRACCIÓN. Fundamento teórico de extracción. Tipos de extracciones. Desarrollo de extracción sólido-líquido discontinua, continua y semicontinua. Desarrollo de extracción líquido-líquido continua y discontinua. Descripción de aparatos y metodología.

Trabajo Práctico N°4: CRISTALIZACION. Fundamento teórico de cristalización. Desarrollo experimental de cristalización. Conclusiones de resultados. Resolución de problemas.

#### Eje temático: Reactividad

Trabajo Práctico N°5: SÍNTESIS DE ASPIRINA. Mecanismo de obtención de aspirina. Condiciones de reacción. Síntesis. Métodos de purificación. Aplicación de las técnicas de recristalización. Identificación de fenoles contaminantes. Aplicación del punto de fusión mixto.

## Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

Competencia	Objetivo	Resultados de aprendizaje
<p>Competencia para comunicarse con efectividad.</p> <p>Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.</p> <p>Conocer, interpretar, modelar y representar el comportamiento de sistemas físico químicos a través de las variables para resolver situaciones problemáticas con sentido crítico y responsabilidad</p>	<p>Que el estudiante identifique la estructura de las moléculas orgánicas</p>	Reconoce la hibridación y geometría del carbono y de los demás elementos presentes en las moléculas.
		Identifica los tipos de enlaces y los grupos funcionales presentes
		Sepa nombrar los compuestos orgánicos sencillos.
	<p>Que el estudiante comprenda y aplique la relación existente entre la estructura de las moléculas orgánicas y sus propiedades físicas.</p>	Analice la polaridad de las moléculas orgánicas.
		Reconoce las fuerzas intermoleculares involucradas.
		Predice las propiedades físicas de los compuestos orgánicos.
	<p>Que el estudiante comprenda y aplique la relación existente entre la estructura de las moléculas y su reactividad.</p>	Identifica el tipo de reacción planteada.
		Deduce el mecanismo involucrado.
		Predice la reactividad de un compuesto en el contexto de una determinada reacción.
	<p>Competencia para comunicarse con efectividad.</p> <p>Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería</p> <p>Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.</p>	<p>Que el estudiante desarrolle la capacidad para abordar problemas sencillos que involucren productos orgánicos de interés industrial.</p>
Integre los aprendizajes adquiridos en el contexto de una transformación industrial específica.		
<p>Competencia para comunicarse con efectividad.</p> <p>Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería</p>	<p>Que el estudiante desarrolle habilidades de manejo en laboratorio.</p>	Reconoce el material del laboratorio para Química Orgánica.
		Identifica el material adecuado para un uso específico.
	<p>Que el estudiante adquiera la capacidad para elaborar informes de laboratorio</p>	Utiliza los elementos de seguridad personal y manipula adecuadamente los reactivos.
		Interviene en la disposición de los residuos peligrosos.

Utilizar técnicas e  
instrumental de

Elabore un informe sencillo, en forma  
grupal, empleando lenguaje pertinente y  
redacción clara.

laboratorio pertinentes para identificar sustancias y evaluar cambios cuali y cuantitativos de la materia y la energía respetando los procedimientos operativos preestablecidos, normas de seguridad y disposición de residuos, contemplando el uso eficiente de recursos y energía.		
--	--	--

## Bibliografía

### OBLIGATORIA

Carey, F. Química Orgánica. 9na. Edición, Ed. Mc Graw Hill (2014).

Mc Murry, J. Química Orgánica. 9na.Edición. Ed. Cengage Learning (2018).

Ocampo, R y otros - Curso práctico de Química Orgánica. Enfocado a biología y alimentos. Ed. Universidad de Caldas (2008).

Wade, L - Química Orgánica. 9na edición, Ed. Prentice Hall. (2016).

Yurkanis, P. - Fundamentos de Química Orgánica. 3ra Edición, Ed. Prentice Hall. (2015)..

### AMPLIATORIA

Bailey, P y Bailey, C - Química Orgánica. Conceptos y Aplicaciones. 5ta edición, Ed. Prentice Hall (1998).

Chang, R - Físicoquímica con Aplicaciones a Sistemas Biológicos. Ed. Cecsca. (1987).

Clayden, J; Greeves, N and Warren, S. Organic Chemistry. 2nd Edition, Ed. Oxford University Press (2012).

Morrison, W y Boyd, R - Química Orgánica.5ta edición, Ed.Pearson/Addison Wesley (2000).

Vogel, P and Houk, K. - Organic Chemistry Deluxe Edition: Theory, Reactivity and Mechanisms in Modern Synthesis. Ed. Wiley-VCH Verlag GmbH (2019).