



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA BQ

CODIGO: 6397

**HORAS DE CLASE**

**PROFESOR RESPONSABLE**

TEÓRICAS

PRÁCTICAS

Por semana

Por  
cuatrimestre

Por semana

Por  
cuatrimestre

Dr. Raúl O. Garay

4

64

4

64

**ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES**

Código

Espacio Académico

Para cursar

Para rendir

6013

“Fundamentos de Química  
General y Bioinorgánica”

cursada

aprobada

**DESCRIPCION**

La asignatura tiene una duración de 16 semanas. En cada semana se desarrollan actividades teóricas y prácticas. En las clases teóricas iniciales se desarrollan los principios teóricos fundamentales correspondientes a: teoría de enlace en compuestos del carbono, relación entre estructura molecular y propiedades físicas y químicas, isomería y estereoisomería, tipos de reacciones y mecanismos principales. Estos principios se aplican al estudio de cada una de las siguientes series homólogas: hidrocarburos, derivados halogenados, alcoholes, fenoles, éteres, epóxidos, aldehídos y cetonas, ácidos carboxílicos y sus derivados, y aminas.

En la parte práctica experimental se aplican los procedimientos y técnicas experimentales más importantes para la obtención, aislamiento, purificación e identificación de compuestos representativos. El curso se complementa con clases de consulta donde se discute la resolución de problemas que interrelacionan sintética y funcionalmente los diferentes tipos de compuestos orgánicos. Estas actividades teórico-prácticas coadyuvan al afianzamiento y la integración de los conceptos desarrollados teóricamente en clases expositivas.

**CONTENIDOS CURRICULARES**

Los contenidos curriculares generales son: compuestos orgánicos: nomenclatura, grupos funcionales, propiedades, reactividad y síntesis. Estereoisomería. De manera pormenorizada incluyen los siguientes temas:

Tema I: El átomo de carbono. Hibridación. Orbitales moleculares. Electronegatividad y dipolos. Interacciones intermoleculares. Grupos funcionales. Tipos de reacción. Rupturas homo y heterolíticas. Reactivos núcleo y electrofílicos. Teoría del estado de transición. Diagrama de energía. Tema II: Alcanos. Nomenclatura. Isomería estructural. Propiedades físicas. Conformeros. Análisis conformacional. Reacciones. Sustitución homolítica. Cicloalcanos. Tensión anular. Isomería geométrica. Tema III: Isomería óptica. Enantiómeros. Configuración absoluta y relativa. Diastereoisómeros. Compuestos meso. Estereoquímica. Tema IV: Alquenos. Adición electrofílica. Tema V: Alquinos. Acidez. Adición electrofílica. Tema VI: Hidrocarburos aromáticos. Estructura. Aromaticidad. Sustitución Electrofílica Aromática. Hidrocarburos policíclicos. Tema VII: Métodos espectroscópicos y estructura. Fundamentos de espectroscopía Infrarroja y de Resonancia Magnética Nuclear (protón). Tema VIII: Halogenuros de alquilo: estructura.

VIGENCIA AÑOS

2024

2025



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA BQ

CODIGO: 6397

Propiedades. Reacciones de sustitución y de eliminación. Halogenuros de vinilo y arilo. Tema IX. Alcoholes. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Reacciones químicas. Fenoles. Propiedades. Reacciones del hidroxilo y del anillo. Tema X. Eteres alifáticos y aromáticos. Estructura. Propiedades. Reacciones. Epóxidos. Estructura. Reacciones de apertura. Tema XI. Aldehídos y cetonas: estructura del grupo carbonilo. Adición nucleofílica al grupo carbonilo. Condensación. Quinonas: estructura. Propiedades. Tema XII. Ácidos Carboxílicos. Estructura del grupo carboxilo y el anión carboxilato. Acidez. Propiedades físicas: influencia de la asociación molecular. Reacciones químicas. Ácidos carboxílicos no saturados. Ácidos hidroxilados. Alfa y betacetoácidos. Ácidos dicarboxílicos. Tema XIII. Derivados De Ácidos Carboxílicos. Reactividad de los derivados de ácido: sustitución nucleofílica en el grupo acilo. Anhídridos de ácido: Reacciones químicas. Esteres: Lactonas. Amidas: Reactividad. Lactamas. Nitrilos. Tema XIV. Aminas. Relación entre estructura y basicidad. Reacciones químicas. Sales de diazonio. Azocompuestos.

### OBJETIVOS

Se considera fundamental la aprehensión por parte del estudiante los siguientes tres objetivos que sirven como bases para el estudio razonado de la química orgánica: a) la adquisición del lenguaje químico orgánico, b) la visualización de la estructura tridimensional de las moléculas orgánicas, c) la comprensión de la relación entre estructura (grupos funcionales) y propiedades químicas. Sobre estos conceptos se construye de manera racional el entendimiento interrelacionado de las propiedades físicas y los mecanismos de reacción de los distintos grupos funcionales.

### PROGRAMA

#### TEMA 1: CONCEPTOS GENERALES

a) Estructura y propiedades de las moléculas orgánicas. Uniones químicas: tipos, estructuras de Lewis. El átomo de carbono. Orbitales atómicos y moleculares. Hibridación. Grupos funcionales. Representaciones tridimensionales. Polaridad de las uniones (electronegatividad) y de las moléculas (fuerzas de Van der Waals y enlace puente de hidrógeno). b) Reacciones Orgánicas. Ácidos y bases: conceptos de Brønsted-Lowry y Lewis. Reactivos nucleofílicos y electrofílicos. Energía de disociación de enlace: homólisis y heterólisis. Intermediarios de reacciones: carbaniones, carbocationes y radicales libres. Mecanismo de reacción: diagrama de energía, energía de activación, estado de transición, productos intermedios, etapa determinante. Reacciones endo y exotérmicas.

#### TEMA 2: ALCANOS Y CICLOALCANOS

Alcanos. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Isomería estructural (cadena, posición, función). Isomería conformacional. Confórmeros; formas eclipsadas, escalonada y anti. Representaciones de caballete y proyecciones de Newman. Diagramas de energía. Cicloalcanos. Estructura y nomenclatura. Tensión anular. Ciclopropano, ciclobutano, ciclopentano. Ciclohexano (análisis conformacional): formas silla y bote, hidrógenos axiales y ecuatoriales. Ciclohexanos monosustituídos: interacciones diaxiales 1,3. Estabilidad relativa de los sustituyentes axiales y ecuatoriales. Ciclohexanos disustituídos: estereoisomería geométrica. Estabilidades relativas. Propiedades químicas de alcanos y cicloalcanos: Combustión. Reacciones de sustitución radicalaria. Bromación. Estabilidad de los radicales.

#### TEMA 3: ESTEREOISOMERIA OPTICA

Isomería configuracional: Quiralidad y enantiómeros. Atomo de carbono asimétrico. Propiedades físicas de los enantiómeros: actividad óptica. Configuración: Reglas CIP. Proyecciones de Fischer. Compuestos con más de un centro quiral. Diastereoisómeros. Compuestos meso y mezclas racémicas. Ciclohexanos disustituídos: estereoisomería óptica. Racemización. Resolución. Importancia de la obtención de enantiómeros puros.

#### TEMA 4: ALQUENOS

Estructura. Nomenclatura. Estereoisomería geométrica. Propiedades físicas. Estabilidad de los dobles enlaces (calor de hidrogenación). Propiedades químicas: Adición electrofílica. Regioquímica (Regla de Markovnikov) y estereoquímica (adiciones syn y anti). Mecanismo de reacción y diagrama de energía. Adición de halogenuros de hidrógeno. Adición de halógenos. Hidratación. Reducción: hidrogenación catalítica. Oxidación de alquenos. Adición oxidativa: glicoles.

VIGENCIA AÑOS	2024	2025				



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA BQ

CODIGO: 6397

**TEMA 5: ALQUINOS**

Nomenclatura. Propiedades físicas. Acidez de los alquinos terminales. Propiedades químicas: reacciones de adición. Obtención de alcanos y alquenos (hidrogenación catalítica) y aldehídos y cetonas hidratación: tautomería ceto-enólica.

**TEMA 6: HIDROCARBUROS AROMATICOS**

Benceno. Estructura. Fórmula de Kekulé. Estructura electrónica. Calor de hidrogenación y energía de resonancia. Aromaticidad: regla de Huckel, ejemplos y nomenclatura de los derivados del benceno. Reacciones del núcleo aromático: adición electrofílica vs sustitución electrofílica aromática (S.E.A.). Mecanismo y diagrama de energía. Ejemplos: nitración, halogenación, sulfonación, alquilación y acilación. Efecto de los sustituyentes. Activación/desactivación y orientación. Hidrocarburos aromáticos policíclicos: no condensados y condensados. Estructuras.

**TEMA 7: ANALISIS ESTRUCTURAL POR METODOS ESPECTROSCOPICOS**

Determinación de estructuras de compuestos orgánicos. Espectroscopía infrarroja. Vibraciones moleculares. Bandas de absorción características. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear de protones. Número de señales. Desplazamiento químico. Intensidad de las señales. Acoplamiento de spines. Elementos de insaturación.

**TEMA 8: DERIVADOS HALOGENADOS**

Halogenuros de alquilo. La unión carbono-halógeno, propiedades físicas. Propiedades químicas: sustitución nucleofílica y eliminación. Sustitución nucleofílica bimolecular y sustitución nucleofílica unimolecular: mecanismo, diagrama de energía, reactividad y estereoquímica. Efectos de la estructura del sustrato, del nucleófilo y del grupo saliente. Eliminación: mecanismo, reactividad, orientación y estereoquímica. Formación de alquenos. Reactividad relativa de halogenuros de alquilo, vinilo, alilo, bencilo y arilo.

**TEMA 9: ALCOHOLES Y FENOLES.**

Estructura. Nomenclatura y clasificación. Propiedades físicas. Unión puente de hidrógeno. Reactividad. Propiedades ácidas y básicas. Reacciones de sustitución con halogenuros de hidrógeno. Deshidratación. Oxidación: oxidantes fuertes y débiles. Polialcoholes: 1,2-glicoles. Fenoles. Estructura. Propiedades físicas. Reacciones químicas: acidez, formación de éteres y ésteres, oxidación, sustitución en el anillo. Comparación de fenoles y alcoholes.

**TEMA 10: ETERES Y EPOXIDOS**

Eteres: estructura y propiedades físicas. Reacciones: ruptura por ácidos. Epóxidos. Métodos de obtención: oxidación de dobles enlaces. Reacciones: apertura catalizada por ácidos y bases. Mecanismo. Regio y estereoquímica.

**TEMA 11: ALDEHIDOS Y CETONAS**

Estructura del grupo carbonilo. Propiedades físicas. Propiedades químicas. a) Adición nucleofílica. Adición de agua, alcoholes, cianuro de hidrógeno. Adición de amoníaco y sus derivados: formación de bases de Schiff, enaminas, oximas, hidrazonas, semicarbazonas. b) Reacciones en el carbono alfa: acidez y condensación aldólica. c) Reacciones de oxidación; comportamiento diferencial entre aldehídos y cetonas. Reactivos de Fehling y Tollens. Reacciones de reducción: hidrogenación catalítica. Reducción con hidruros. Quinonas: estructura. Reacciones redox. Quinonas naturales.

**TEMA 12: ÁCIDOS CARBOXÍLICOS.**

Nomenclatura. Estructura del grupo carboxilo y el anión carboxilato. Acidez de los ácidos carboxílicos. Relación entre constante de disociación y estructura: efectos electrónicos y estéricos. Propiedades físicas: influencia de la asociación molecular. Reacciones químicas. Ácidos carboxílicos no saturados. Ácidos hidroxilados. Alfa y betacetoácidos. Ácidos dicarboxílicos.

**TEMA 13: DERIVADOS DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS.** Estructuras. Nomenclatura. Propiedades físicas.

Reactividad de los derivados de ácido: sustitución nucleofílica en el grupo acilo. Anhídridos de ácido: Reacciones químicas. Hidrólisis. Alcohólisis. Esteres: Lactonas. Reacciones. Hidrólisis ácida y básica. Transesterificación. Amonólisis. Reducción. Poliésteres. Amidas: Reactividad. Hidrólisis ácida y básica. Reducción. Lactamas. Nitrilos: Enlace de los nitrilos.

**TEMA 14: AMINAS.** Clasificación y nomenclatura. Relación entre estructura y basicidad. Propiedades físicas. Reacciones químicas. Formación de sales. Compuestos de amonio cuaternario. Sales de diazonio: Estructura. Azocompuestos.

VIGENCIA AÑOS	2024	2025				



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA BQ

CODIGO: 6397

### GUIA DE PROBLEMAS

- 1A.- Principios fundamentales.
- 1B.- Nomenclatura de Compuestos Orgánicos.
- 2.- Alcanos y Cicloalcanos.
- 3.- Estereoisomería.
- 4.- Alquenos.
- 5.- Alquinos.
- 6.- Hidrocarburos Aromáticos.
- 7.- Espectroscopía: IR y RMN de H.
- 8.- Derivados Halogenados.
- 9.- Alcoholes y Fenoles.
- 10.- Éteres y epóxidos.
- 11.- Aldehídos y cetonas.
- 12.- Acidos carboxílicos y derivados
- 13.- Aminas

### NOMINA DE TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO

- 1.- Análisis Funcional Orgánico.  
Purificación de compuestos orgánicos I. Cristalización. Sublimación.
- 2.- Purificación de compuestos orgánicos (II). Extracción. Destilación.  
Alquenos. Etileno. Reacciones de reconocimiento del doble enlace.
- 3.- Benceno y derivados: acido benzoico y nitronaftaleno. Propiedades.
- 4.- Acidos y derivados. Obtención de jabón.

### METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

Los contenidos teóricos se presentan en clases expositivas con la ayuda de diapositivas y modelos moleculares. Las diapositivas están a disposición del alumno junto con un apunte teórico diseñado para reducir la brecha entre los contenidos expuestos en las diapositivas y los libros de texto disponibles en la biblioteca universitaria.

En las clases de consulta se discute la resolución de problemas que interrelacionan sintética y funcionalmente los diferentes tipos de compuestos orgánicos. Estas actividades teórico-prácticas coadyuvan al afianzamiento y la integración de los conceptos desarrollados teóricamente en clases expositivas. En la parte práctica experimental se aplican los procedimientos y técnicas experimentales más importantes para la obtención, aislamiento, purificación e identificación de compuestos representativos.

En los parciales, en los exámenes de promoción y en el examen final se testean habilidades adquiridas mediante problemas de aplicación de conceptos teóricos a casos concretos evitando evaluar la repetición memoriosa de temas, conceptos y definiciones. Las preguntas en los parciales son similares o del mismo tenor que los problemas de la guía.

Se alienta el uso del enfoque mecanístico como elemento integrador racional en la comprensión de la reactividad en química orgánica, aunque no se pide el desarrollo de los mecanismos en los parciales, los problemas de la guía contienen numerosos problemas relacionados con este aspecto. Se desalienta la visualización de las reacciones químicas como ecuaciones matemáticas, con omisión de conceptos tales como geometría y polaridad molecular, medio de reacción, solubilidad de los reactivos, etc.

VIGENCIA AÑOS	2024	2025				

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR  
BAHÍA BLANCA



5  
5

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA BQ

CODIGO: 6397

### CONDICIONES DE CURSADO Y DE APROBACIÓN (ALUMNOS REGULARES Y LIBRES)

Se cursa mediante aprobación de cada uno de los tres exámenes parciales y la realización de la totalidad de los trabajos prácticos de laboratorio, previa aprobación de un cuestionario. Se debe presentar un informe de cada práctica. Para cada parcial existe un recuperatorio. La asignatura se aprueba mediante dos exámenes de promoción durante el dictado de clases o por examen final.

### BIBLIOGRAFIA

L. G. WADE, Jr., "Química Orgánica", Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, 2005.  
McMURRY, "Química Orgánica", Internacional Thompson Editores, 2003.

### OBSERVACIONES

#### VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma y aclaración)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma y aclaración)
2024			
2025			

#### VISADO

COORDINADOR DE ÁREA	SECRETARIO ACADÉMICO	DIRECTOR DEPARTAMENTO
APROB. CONSEJO DEPARTAMENTAL:	RES. DQ: 587/24 Fecha:	

VIGENCIA AÑOS	2024	2025				