



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA IF

CODIGO: 6155

HORAS DE CLASE

PROFESOR RESPONSABLE

TEÓRICAS

PRÁCTICAS

Por semana

Por
cuatrimestre

Por semana

Por
cuatrimestre

Dr. Raúl O. Garay

3

48

3

48

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

Código

Espacio Académico

Para cursar

Para rendir

(6154)

“Química General para
Farmacia”

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.

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 y sistemas materiales de naturaleza orgánica: 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. Solventes y medio de reacción. Grupos funcionales. Tipos de reacción. Rupturas homo y heterolíticas. Reactivos núcleo y electrofílicos. Mecanismo de reacción. 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. Propiedades. Reacciones de sustitución y de eliminación. Halogenuros de vinilo, alilo, bencilo 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.

VIGENCIA AÑOS

2024

2025



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA IF

CODIGO: 6155

Reacciones de apertura. Tema XI. Aldehídos y cetonas: estructura del grupo carbonilo. Adición nucleofílica al grupo carbonilo. Condensación. Quinonas: estructura. Propiedades.

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 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). Solventes y medio de reacción. b) Reacciones Orgánicas. Ácidos y bases: conceptos de Brønsted-Lowry y Lewis. Reactivos nucleofílicos y electrofílicos. Reacciones homolíticas y heterolíticas. Mecanismo de reacción. Diagramas de energía: reactivos, intermediarios, estados de transición y productos. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. Energía de activación. Paso determinante de la velocidad. Intermediarios reactivos: carbaniones, carbocationes y radicales libres.

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: isomería cis-trans. Estabilidades relativas. Propiedades químicas de alcanos y cicloalcanos. Combustión. Rupturas homolíticas. Reacciones de sustitución radicalaria. Estabilidad de los radicales libres.

TEMA 3: ESTEREOISOMERIA OPTICA

Isomería configuracional: Quiralidad y enantiómeros. Atomo de carbono estereogénico. 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. Mecanismo de la adición electrofílica. Rupturas heterolíticas. Regioquímica y esteroquímica (adiciones sin y anti). Adición de bromo. Adición de halogenuros de hidrógeno con orientación markovnicov y antimarkovnicov. Hidratación: alcoholes. Adición de borano: alcoholes. Adición oxidativa: formación de glicoles y epóxidos. Reduccion: hidrogenación catalítica. Estabilidad de los dobles enlaces. Halogenación alílica radicalaria. Dienes aislados, acumulados y conjugados. Estabilidad.

TEMA 5: ALQUINOS

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

TEMA 6: HIDROCARBUROS AROMATICOS

Estructura. Benceno. Estructura electrónica. Calor de hidrogenación y energía de resonancia. Aromaticidad: regla de Huckel. Nomenclatura. Sustitución electrofílica aromática (SEA). Mecanismo y diagrama de energía: nitración,

VIGENCIA AÑOS	2024	2025				



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA IF

CODIGO: 6155

halogenación, sulfonación, alquilación y acilación. Efecto de los sustituyentes. Activación/desactivación y orientación. Reacciones en cadenas laterales: halogenación bencílica y oxidación. Hidrocarburos aromáticos policíclicos: condensados y no condensados. Estructuras.

TEMA 7: ANALISIS ESTRUCTURAL POR METODOS ESPECTROSCOPICOS

Determinación de estructuras de compuestos orgánicos. Espectroscopía infrarroja: identificación de grupos funcionales orgánicos. Vibraciones moleculares. Bandas de absorción características. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear de protones: esqueleto carbonado. Número de señales. Desplazamiento químico. Intensidad de las señales. Acoplamiento de espines.

TEMA 8: DERIVADOS HALOGENADOS

Halogenuros de alquilo. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Sustitución nucleofílica y eliminación. Sustituciones nucleofílicas bimoleculares y unimoleculares. Mecanismo, reactividad y estereoquímica. Efectos de la estructura del sustrato, del nucleófilo y del grupo saliente. Eliminación: mecanismo, reactividad, orientación y estereoquímica. Reactividad relativa de halogenuros de alquilo, vinilo, alilo, bencilo y arilo. Reactivos de Grignard: estructura y reactividad.

TEMA 9: ALCOHOLES Y FENOLES.

Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Unión puente de hidrógeno. Reactividad. Propiedades ácidas y básicas. Reacciones de sustitución y deshidratación en medio ácido. Mecanismo. Oxidación: oxidantes fuertes y débiles. Polialcoholes. Fenoles. Estructura. Propiedades físicas. Reacciones químicas: acidez, formación de éteres. Comparación entre alcoholes y fenoles.

TEMA 10: ÉTERES Y EPOXIDOS

Éteres. Estructura. Propiedades físicas. Estabilidad. Reacciones: ruptura por ácidos. Epóxidos. Estructura y estabilidad. Apertura catalizada por ácidos y bases. Mecanismo. Regio y estereoquímica.

TEMA 11: ALDEHIDOS Y CETONAS

Estructura del grupo carbonilo. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Adición nucleofílica. Mecanismo. Reacciones reversibles e irreversibles. Adición de agua, alcoholes, cianuro de hidrógeno. Adición de amoníaco y sus derivados: formación de bases de Schiff, enaminas, oximas, hidrazonas, semicarbazonas. Adición de reactivos de Grignard. Reducción con hidruros. Reacciones en el carbono alfa: acidez, halogenación y condensación aldólica. Reacciones de oxidación; comparación entre aldehídos y cetonas. Reactivos de Fehling y Tollens. Quinonas: estructura. Quinonas naturales.

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.

NOMINA DE TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO

- 1.- Análisis Funcional Orgánico.
Purificación de compuestos orgánicos I. Cristalización. Sublimación.

VIGENCIA AÑOS	2024	2025				



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA IF

CODIGO: 6155

- 2.- Purificación de compuestos orgánicos (II). Extracción. Destilación.
Alquenos. Obtención de etileno. Reacciones de reconocimiento del doble enlace.
- 3.-. Determinación de constantes físicas: Punto de fusión, punto de ebullición, índice de refracción, rotación óptica.
- 4.- Benceno y derivados: acido benzoico y nitronaftaleno. Propiedades.

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.

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 AÑOS	2024	2025				

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
BAHÍA BLANCA



5

5

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA IF

CODIGO: 6155

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: 589/24 Fecha:	

VIGENCIA AÑOS	2024	2025				
---------------	------	------	--	--	--	--