

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR				1 7	
BAHÍA BLANCA		ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA					
PROGRAMA DE: QUÍMICA ORGÁNICA IA				CÓDIGO: 6307	
				ÁREA NRO: II	
H O R A S D E C L A S E				P R O F E S O R / A R E S P O N S A B L E / S	
T E Ó R I C A S		P R Á C T I C A S			
Por semana	Por cuatrimestre	Por semana	Por cuatrimestre	Dra. Sandra D. Mandolesi	
4	64	4	64		
A S I G N A T U R A S C O R R E L A T I V A S P R E C E D E N T E S					
A P R O B A D A S			C U R S A D A S		
QUÍMICA INORGÁNICA BÁSICA (6305)			----		
DESCRIPCIÓN / OBJETIVOS					
<p>El curso de Química Orgánica IA comprende los principios básicos de la disciplina. En su parte general se desarrollan tópicos fundamentales tales como los enlaces químicos y su efecto sobre las propiedades físicas y químicas de las moléculas, tipos de reacciones, mecanismos de reacciones orgánicas, distintos tipos de isomería y nociones sobre los métodos espectroscópicos regularmente utilizados para la determinación de la estructura de estas moléculas. En la parte específica de la asignatura se estudian las propiedades físicas y químicas de las moléculas orgánicas ordenadas, para ello, según los distintos grupos funcionales presentes en las mismas. Así, se estudian las propiedades de los hidrocarburos, de los derivados halogenados, alcoholes, fenoles, éteres, epóxidos, aldehídos y cetonas.</p> <p>Para la fijación e integración de los conceptos teóricos se desarrollan problemas con participación y discusión activa de los alumnos, así como los procedimientos y técnicas experimentales más importantes para la obtención, aislamiento, purificación e identificación de compuestos representativos, que se desarrollaran en el ámbito de los trabajos prácticos de laboratorio.</p>					
VIGENCIA AÑOS	2022				

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR							2 7	
BAHÍA BLANCA			ARGENTINA					
DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA								
PROGRAMA DE:						CÓDIGO: 6307		
QUÍMICA ORGÁNICA IA						ÁREA NRO: II		
<u>PROGRAMA SINTÉTICO</u>								
<p>TEMA 1. Química Orgánica. Principios fundamentales.</p> <p>TEMA 2. Reacciones orgánicas.</p> <p>TEMA 3. Isomería y grupos funcionales.</p> <p>TEMA 4. Alcanos. Propiedades físicas. Análisis conformacional. Propiedades químicas de los alcanos.</p> <p>TEMA 5. Cicloalcanos. Calor de formación Tensión anular. Conformaciones. Configuraciones: isomería geométrica. Propiedades químicas de los alcanos.</p> <p>TEMA 6. Estereoisomería óptica. Quiralidad. Enantiómeros. Nomenclatura. Diastereoisómeros. Compuestos meso. Mezclas racémicas y su resolución.</p> <p>TEMA 7. Alquenos. Propiedades físicas. Isomería geométrica. Calor de hidrogenación: estabilidad de los alquenos. Propiedades químicas.</p> <p>TEMA 8. Alquinos. Propiedades físicas y químicas.</p> <p>TEMA 9. Determinación de estructuras por métodos espectroscópicos. Espectroscopia infrarroja (IR) y espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN).</p> <p>TEMA 10. Hidrocarburos aromáticos. Propiedades físicas. Energía de resonancia. Aromaticidad. Propiedades químicas. Reactividad y orientación.</p> <p>TEMA 11. Halogenuros de alquilo y de arilo. Estructura. Propiedades físicas y químicas. Reacciones.</p> <p>TEMA 12. Alcoholes y fenoles. Estructura. Propiedades físicas y químicas. Reacciones.</p> <p>TEMA 13. Éteres y epóxidos. Estructura. Propiedades físicas y químicas. Reacciones.</p> <p>TEMA 14. Aldehídos y cetonas. Estructura. Propiedades físicas y químicas. Reacciones.</p>								
<u>PROGRAMA ANALÍTICO</u>								
<p>TEMA 1. Principios fundamentales de la Química Orgánica. Panorama histórico y actual. Enlace químico: iónico y covalente. Átomo de carbono: hibridaciones. Orbitales atómicos y moleculares. Enlaces σ y π. Enlaces carbono-carbono: simple, doble y triple. Factores que afectan a las reacciones químicas: electrónicos y estéricos. Polaridad de las uniones. Polaridad de las moléculas: momento dipolar. Efecto inductivo. Resonancia. Estructura y propiedades físicas: interacciones dipolo - dipolo. Unión puente de hidrógeno. Fuerzas de van der Waals. Puntos de fusión y de ebullición. Solubilidad. Ácidos y bases: conceptos de Brønsted - Lowry y Lewis.</p> <p>TEMA 2. Reacciones orgánicas. Mecanismos de Reacciones Orgánicas. Clasificación de los reactivos: nucleófilos y electrofilos. Energía de disociación del enlace: homólisis y heterólisis. Intermediarios de reacción: carbaniones, carbocationes, radicales libres y carbenos. Tipos de reacciones: sustituciones, adiciones, eliminaciones y reordenamientos. Cinética química. Definiciones. Constante de equilibrio. Energía de activación. Efecto de la concentración. Velocidad de reacción. Reacciones de primero y de segundo orden. Perfil energético de una reacción. Etapa determinante de la velocidad de una reacción. Estado de transición. Control cinético y termodinámico de una reacción.</p> <p>TEMA 3. Isomería y grupos funcionales. Alcanos, alquenos, alquinos, hidrocarburos aromáticos, derivados halogenados, alcoholes, fenoles, tioles, éteres, tioéteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y sus derivados. Isomería: definiciones. Isomería estructural: de cadena, de posición y de función. Estereoisomería conformacional y configuracional (óptica y geométrica): definiciones. Conformaciones: proyecciones de Newman y caballete. Análisis conformacional: barreras y diagrama de energía. Análisis conformacional del etano, propano. Análisis conformacional de <i>n</i>-butano: conformaciones anti y gauche</p>								
VIGENCIA AÑOS	2022							

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR							3 7	
BAHÍA BLANCA			ARGENTINA					
DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA								
PROGRAMA DE:						CÓDIGO: 6307		
QUÍMICA ORGÁNICA IA						ÁREA NRO: II		
<p>TEMA 4. Alcanos. Hidrocarburos: clasificación general. Importancia industrial. Calor de combustión de alcanos. Fuentes naturales. Estructura. Serie homóloga. Nomenclatura. Grupos alquilo. Propiedades físicas de los alcanos. Reacciones de los alcanos. Radicales libres: energía de disociación del enlace; estabilidad relativa y facilidad de formación de los radicales. Hiperconjugación. Reacciones de sustitución radicalaria: halogenación de alcanos. Mecanismo. Cloración: metano; mecanismo; perfil energético de la reacción. Bromación de metano: mecanismo; perfil de energía. Cloración y bromación de propano: reactividades relativas de los átomos de hidrógeno unidos a átomos de carbono primarios, secundarios y terciarios. Selectividad de la bromación: bromación de propano. Iodación y fluoración de metano. Pirólisis (cracking) de alcanos: recombinación y desproporción de radicales libres.</p> <p>TEMA 5. Cicloalcanos. Estructura, propiedades físicas y nomenclatura. Fuentes industriales y métodos de obtención. Calores de formación. Tensión torsional y angular de los anillos: energía de deformación, ángulos y eclipsamiento de grupos. Ciclopropano. Ciclobutano. Ciclopentano: pseudorotación. Ciclohexano: análisis conformacional; formas silla y bote; hidrógenos axiales y ecuatoriales. Ciclohexanos monosustituídos: análisis conformacional; interacciones diaxiales 1,3; estabilidades relativas de los sustituyentes axiales y ecuatoriales. Ciclohexanos disustituídos: análisis conformacional; estereoisomería geométrica (isómeros configuracionales <i>cis</i> y <i>trans</i>); estabilidades relativas de los estereoisómeros. Propiedades químicas: reacciones de sustitución radicalaria (halogenación).</p> <p>TEMA 6. Estereoisomería óptica. Isómeros configuracionales: quiralidad y enantiómeros. Atomo de carbono asimétrico. Plano de simetría. Propiedades físicas de los enantiómeros; actividad óptica. Rotación específica. Mezcla racémica. Proyecciones de Fischer. Nomenclatura de la configuración: reglas de Cahn, Ingold y Prelog (CIP). Compuestos con dos o más centros asimétricos: diastereoisómeros; nomenclatura. Propiedades físicas de los diastereoisómeros. Compuestos meso. Resolución de mezclas racémicas. Importancia de la obtención de enantiómeros puros.</p> <p>TEMA 7. Alquenos. Estructura. Nomenclatura. Restricción de la libre rotación alrededor del enlace carbono-carbono: isomería geométrica; nomenclatura tradicional (<i>cis</i> y <i>trans</i>) y CIP (<i>Z</i> y <i>E</i>). Propiedades físicas. Obtención industrial de alquenos. Reacciones del doble enlace carbono-carbono. Mecanismo de las adiciones electrofílicas. Estabilidad de los carbocationes intermedios. Orientación y reactividad en las adiciones electrofílicas. Reordenamientos. Hidrogenación de alquenos: calor de hidrogenación. Mecanismo. Calor de hidrogenación y estabilidad de alquenos. Adición de halógenos. Adición de haluros de hidrógeno. Mecanismo. Reacciones de adición homolítica: mecanismo y orientación de la adición radicalaria de bromuro de hidrógeno en presencia de peróxido: efecto peróxido. Mecanismo. Adición de agua. Estereoquímica y mecanismo de las adiciones: adiciones <i>syn</i> y <i>anti</i>. Adición de halógenos. Formación de halohidrinas; oximercuración de olefinas. Hidroboración/oxidación de alquenos; formación de glicoles por adición oxidativa de permanganato de potasio y de tetróxido de osmio. Ruptura oxidativa del doble enlace carbono-carbono: reacciones con permanganato de potasio y con ozono. Aplicaciones. Oxidación de alquenos con perácidos orgánicos: formación de epóxidos. Carbocationes y radicales alilo: estabilidad en comparación con los cationes y radicales alquílicos (resonancia). Reacciones de adición electrofílica y de sustitución radicalaria en alquenos: condiciones. Dienos y polienos: estructura y nomenclatura; dienos aislados y conjugados; alenos. Propiedades. Estabilidad de los dienos conjugados: calor de hidrogenación; energía de resonancia. Adición electrofílica a dienos aislados. Adición electrofílica a dienos conjugados: adiciones 1,2 y 1,4. Mecanismo. Control cinético y termodinámico. Ozonólisis de dienos.</p> <p>TEMA 8. Alquinos. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Acidez de los alquinos terminales. Formación de acetiluros de metales pesados y alcalinos. Métodos de obtención en el laboratorio: eliminaciones en dihaloalcanos vecinales y geminales. Alquilación de acetiluros. Propiedades químicas: hidrogenación. Reducción estereoselectiva de alquinos internos a alquenos <i>Z</i> y <i>E</i>. Adición de halógenos y haluros de hidrógeno. Adición de agua: equilibrio ceto-enólico; tautomería en medio ácido y básico. Ozonólisis y oxidación con permanganato de potasio.</p>								
VIGENCIA AÑOS	2022							

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR							4 7	
BAHÍA BLANCA			ARGENTINA					
DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA								
PROGRAMA DE:						CÓDIGO: 6307		
QUÍMICA ORGÁNICA IA						ÁREA NRO: II		
<p>TEMA 9. Determinación de estructuras por métodos espectroscópicos. Espectroscopía infrarroja: Espectro electromagnético. Vibraciones moleculares. Vibraciones características de los grupos funcionales. Interpretación de espectros IR. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear RMN de ^1H y ^{13}C: principios básicos. Desplazamientos químicos. Acoplamientos de spin-spin. Interpretación de espectros RMN.</p> <p>TEMA 10. Hidrocarburos aromáticos. Clasificación. Nomenclatura. Propiedades físicas. Estructura del benceno: calor de hidrogenación y energía de resonancia. Representación por la teoría de OM. Reglas de la aromaticidad y regla de Hückel. Reacciones del benceno. Comparación de las estabildades relativas de los productos de la sustitución electrofílica con los de la adición electrofílica. Mecanismo general de la sustitución electrofílica aromática (SEA). Nitración. Alquilación y acilación de Friedel y Crafts. Halogenación. Irreversibilidad. Sulfonación: mecanismo; reversibilidad; algunas propiedades y aplicaciones de los ácidos arenosulfónicos. Segunda sustitución en el ciclo aromático: reactividad y orientación; efecto de los sustituyentes. Tercera sustitución: tendencias generales; aplicación en la planificación de síntesis orgánicas. Hidrogenación del benceno y derivados. Hidrocarburos alquilaromáticos: reacciones de SEA y de sustitución radicalaria. Oxidación de las cadenas laterales. Hidrocarburos aromáticos policíclicos de núcleos nocondensados: biaril- y poliaril alcanos. Bifenilo: obtención y características estructurales. Hidrocarburos aromáticos policíclicos de núcleos condensados: naftaleno. Estructura y energía de resonancia. Reacciones de SEA: reactividad de las distintas posiciones. Orientación del ataque electrofílico en naftalenos sustituidos. Sulfonación del naftaleno. Oxidación. Reducción con agentes químicos. Hidrogenación catalítica. Antraceno y fenantreno: estructuras y formas de resonancia. Reacciones de SEA.</p> <p>TEMA 11. Halogenuros de alquilo y de arilo. Halogenuros de alquilo: Estructura y nomenclatura. Características de la unión carbono-halógeno. Propiedades físicas. Métodos de obtención: a partir de alcanos, alquenos, alquinos, alcoholes, cetonas. Aplicaciones. Propiedades químicas: reacciones de sustitución nucleofílica en átomo de carbono saturado. Mecanismos $\text{S}_{\text{N}}2$ y $\text{S}_{\text{N}}1$. Efectos de la estructura del sustrato, del nucleófilo atacante, del grupo saliente y de los solventes. Estereoquímica. Reacciones competitivas. Aplicaciones sintéticas: O-alquilación (éteres), N-alquilación (aminas), C-alquilación (homologación de alquinos), S-alquilación. Eliminaciones: mecanismos $\text{E}1$ y $\text{E}2$. Reactividad, orientación y estereoquímica. Reactividades relativas de halogenuros de alquilo, alilo, bencilo, vinilo y arilo. Reducción de halogenuros. Halogenuros de arilo: sustitución nucleofílica aromática. Mecanismo adición – eliminación y mecanismo eliminación-adición: bencenos. Sustitución nucleofílica radicalaria ($\text{S}_{\text{RN}}1$). Compuestos organometálicos: reactivos de Grignard. Preparación y estructura. Importancia en síntesis.</p> <p>PROBLEMAS DE APLICACIÓN</p> <p>GUÍA DE PROBLEMAS: Cada uno de los temas teóricos tiene asignado una guía de problemas con un promedio de 20 ejercicios tipo. Las clases de consulta se impartirán de manera dinámica incentivando la participación de los alumnos, poniendo a su disposición modelos moleculares y animaciones ocasionales. Previo a los exámenes de cursado / promoción se darán clases de repaso y consulta general donde se hará hincapié en los conceptos fundamentales de cada tema.</p>								
VIGENCIA AÑOS		2022						

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR							5 7	
BAHÍA BLANCA			ARGENTINA					
DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA								
PROGRAMA DE:						CÓDIGO: 6307		
QUÍMICA ORGÁNICA IA						ÁREA NRO: II		
TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO								
Trabajo Practico N°1: Normas de seguridad. Material de laboratorio. Cuaderno de laboratorio. Seminarios: Técnicas de Laboratorio.								
Trabajo Practico N°2: Operaciones simples de separación. Purificación de compuestos orgánicos: Cristalización, sublimación, extracción con solventes, destilación.								
Trabajo Práctico N°3: Determinación de constantes físicas de compuestos orgánicos: Punto de fusión, índice de refracción y rotación óptica.								
Trabajo Práctico N°4: Reacciones de Sustitución Nucleofílica en átomo de carbono con hibridación sp ³ : Obtención de 2-bromopropano a partir de 2-propanol.								
Trabajo Práctico N°5: Reacciones de Sustitución Electrofílica Aromática: Síntesis de m-nitroacetofenona a partir de acetofenona.								
Trabajo Práctico N°6: Reacciones de Oxidación de grupos funcionales: Oxidación de metilcetonas con hipoclorito de sodio. Reacción del Haloformo.								
SEMINARIOS								
1. Nomenclatura.								
2. Análisis elemental cuali- y cuantitativo (fórmula mínima y fórmula molecular)								
VIGENCIA AÑOS		2022						

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

6
7

BAHÍA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

PROGRAMA DE:
QUÍMICA ORGÁNICA IA

CÓDIGO: 6307

ÁREA NRO: II

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA:

Se imparten clases magistrales ilustradas con transparencias, modelos moleculares y animaciones donde se incentiva al alumno a su participación. Las clases teóricas se complementan con clases de consulta semanales donde se discuten problemas asociados a los temas impartidos y clases de laboratorio donde se ponen en evidencia los conceptos teóricos. De forma global se pretende crear un ámbito de discusión dirigido a promover una mejor apropiación de los saberes, con el fin de generar capacidades y destrezas indispensables en la disciplina orgánica de nuestros actuales profesionales. Los alumnos cuentan con material didáctico acorde, disponible de forma asincrónica en la plataforma MOODLE, para complementar sus estudios. Previo a los exámenes de promoción se imparten clases de revisión de conceptos y consultas específicos de los temas de mayor complejidad.

FORMA DE EVALUACIÓN:

La asignatura posee instancias de aprobación por promoción y cursado. Para aprobar la asignatura por promoción, se deberán rendir tres exámenes y aprobarlos con un promedio de 70 puntos por examen sobre 100 puntos totales en cada uno, esto es, obtener un total de 210 puntos como mínimo.

El cursado de la asignatura se alcanza con una sumatoria de 180 puntos entre los tres exámenes, no pudiendo sacar menos de 40 puntos en más de un examen. Los alumnos que obtengan una sumatoria entre 150 y 179 puntos entre los tres exámenes, deberán rendir un recuperatorio general de la materia al final del cuatrimestre y aprobarlo con 60 puntos como mínimo. Aquellos alumnos que cursen la materia deberán rendir un examen final integrador para su aprobación.

VIGENCIA AÑOS **2022**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR 7
7

BAHÍA BLANCA ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

PROGRAMA DE:
HERRAMIENTAS BÁSICAS DE QUÍMICA

CÓDIGO: 6307

ÁREA NRO: II

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- R.T. Morrison y R.N. Boyd, "Química Orgánica", Addison-Wesley Iberoamericana, 1992 y posteriores.
- E. P. Yúfera, "Química orgánica básica y aplicada", Vol. 2, Reverté, 2020.
- H. P. Durst, "Química orgánica experimental", Reverté, 2021.
- J. McMurry, "Química Orgánica", Cengage Learning, 2008, y ediciones previas.
- S. Ege, "Química orgánica I: Estructura y reactividad", Reverté, 2010.
- L.G. Wade, Jr., "Química Orgánica", 5ª Edición Pearson y Prentice Hall, 2004.
- R.J. Fessenden y J.S. Fessenden, "Química Orgánica", Grupo Editorial Americano, 1992.
- A. Streitwieser y C.H. Heathcock, "Introducción a la Química Orgánica", Interamericana, 1983.
- N.L. Allinger y otros, "Química Orgánica", Reverté, 1976.

AÑO	PROFESORA RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESORA RESPONSABLE (firma aclarada)
2022	Dra. Sandra D. Mandolesi		

V I S A D O

COORDINADORA/ÁREA	SECRETARIO/A ACADÉMICO/A	DIRECTOR/A DECANO/A

FECHA:	FECHA:	FECHA:
--------	--------	--------