

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>						1 5	
BAHIA BLANCA				ARGENTINA			
<b>DEPARTAMENTO DE: QUIMICA</b>							
<b>PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA I</b>						CODIGO: 6401	
						AREA NRO: II	
<b>H O R A S D E C L A S E</b>						<b>PROFESOR RESPONSABLE</b>	
<b>TEORICAS</b>				<b>PRACTICAS</b>			
Por semana		Por cuatrimestre		Por semana		Por cuatrimestre	
4		60		4		60	
						Dr. RAUL GARAY	
						Dra. SANDRA MANDOLESI	
						Dr. DEL ROSSO PABLO	
						Dra. ADRIANA ZUÑIGA	
<b>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</b>							
<b>A P R O B A D A S</b>				<b>C U R S A D A S</b>			
Quimica general e Inorgánica							
<b>OBJETIVOS</b>							
<p>El curso de Química Orgánica I tiene como objetivo la adquisición por parte del estudiante de los principios básicos de la Química Orgánica y su aplicación al estudio de los hidrocarburos y compuestos con grupos funcionales que contienen átomos de halógenos o de oxígeno.</p> <p>Se desarrollan los principios teóricos fundamentales correspondientes a: teoría de enlace, relación entre estructura molecular y propiedades físicas y químicas, isomería y estereoisomería, tipos de reacciones y mecanismos principales, fundamento de los principales métodos espectroscópicos. Además, estos principios se aplican al estudio de cada una de las siguientes series homólogas: hidrocarburos, derivados halogenados, alcoholes, fenoles, éteres, epóxidos, adehidos, cetonas y quinonas.</p> <p>En la parte práctica se aplican los procedimientos y técnicas experimentales más importantes para la obtención, aislamiento, purificación e identificación de compuestos representativos. El curso se complementa con la resolución de problemas que interrelacionan sintética y funcionalmente los diferentes tipos de compuestos orgánicos y que permiten la integración de los conceptos desarrollados teóricamente.</p>							
<b>Modalidad del dictado y evaluación</b>							
<p>La asignatura tiene una duración de 16 semanas. 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 por examen final. En los parciales y en el examen final se testean habilidades adquiridas mediante problemas de aplicación de conceptos teóricos a casos concretos. Se consideran fundamentales como bases para el estudio razonado: la adquisición del lenguaje químico, la visualización de la estructura tridimensional de las moléculas orgánicas, la comprensión de la relación entre estructura-propiedades y el enfoque mecanístico.</p>							
<b>PROGRAMA SINTETICO</b>							
<p><b>TEMA I:</b> Química Orgánica. Definición. Antecedentes. 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.</p>							
<p><b>TEMA II:</b> Alcanos. Nomenclatura. Isomería estructural. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Confórmeros. Análisis conformacional. Reacciones. Sustitución homolítica. Cicloalcanos. Tensión anular. Isomería geométrica</p>							
VIGENCIA AÑOS							

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR**

2

5

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

**DEPARTAMENTO DE: QUIMICA****PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA I**

CODIGO: 6401

AREA NRO: II

**TEMA III:** Isomería óptica. Enantiómeros. Configuración absoluta y relativa. Diastereoisómeros. Compuestos meso. Estereoquímica.

**TEMA IV:** Alquenos. Adición electrofílica. Adición homolítica. Dienos.

**TEMA V:** Alquinos. Acidez. Adición electrofílica.

**TEMA VI:** Hidrocarburos aromáticos: benceno. Estructura. Aromaticidad. Sustitución Electrofílica Aromática. Hidrocarburos policíclicos no condensados y condensados.

**TEMA VII:** Métodos espectroscópicos y estructura. Fundamentos de espectroscopía Infrarroja y de Resonancia Magnética Nuclear (protón).

**TEMA VIII:** Halogenuros de alquilo: estructura. Propiedades. Métodos de obtención. Reacciones de sustitución y de eliminación. Reactivos de Grignard. Halogenuros de vinilo y arilo.

**TEMA IX:** Alcoholes. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Reacciones químicas. Fenoles. Propiedades. Reacciones del hidroxilo y del anillo.

**TEMA X:** Eteres alifáticos y armáticos. Estructura. Propiedades. Métodos de obtención. Reacciones. Epóxidos. Estructura. Reacciones de apertura.

**TEMA XI:** Aldehídos y cetonas: estructura del grupo carbonilo. Métodos de obtención. Adición al grupo carbonilo. Adición nucleofílica. Condensación. Quinonas: estructura. Propiedades.

**PROGRAMA ANALITICO****TEMA 1: CONCEPTOS GENERALES**

a) La Química Orgánica: definición. Origen y actualidad de la misma. 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. Tipos de reacciones: sustitución, adición, eliminación. Mecanismo de reacción: diagrama de energía, energía de activación, estado de transición, productos intermedios, etapa determinante. Reacciones endo y exotérmicas. Medio de reacción. Solventes.

**TEMA 2: ALCANOS Y CICLOALCANOS**

Alcanos. Clasificación general. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Isomería estructural (cadena, posición, función). Isomería conformacional. Conformeros; 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. Halogenación. Mecanismo. Reactividad relativa de los halógenos. Estabilidad de los radicales. Selectividad.

VIGENCIA AÑOS

DEPARTAMENTO DE: QUIMICA

**PROGRAMA DE:** QUIMICA ORGANICA I

CODIGO: 6401

AREA NRO: II

**TEMA 3: ESTEREOISOMERIA OPTICA**

Isomería configuracional: Quiralidad y enantiómeros. Atomo de carbono asimétrico. Propiedades físicas de los enantiómeros: actividad óptica. Configuración: Reglas de Cahn, Ingold y Prelog. 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 (síntesis estereoselectiva y estereoespecífica).

**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 esteroquímica (adiciones syn y anti). Mecanismo de reacción y diagrama de energía. Obtención de halogenuros de alquilo (adición de halogenuros de hidrógeno), efecto peróxido, adición de halógenos: halohidrinas. Alcoholes (hidratación directa o indirecta, oximercuriación, desmercuriación, hidrobioración) y alcanos (hidrogenación catalítica). Oxidación de alquenos. Adición oxidativa: formación de epóxidos y glicoles. Ruptura oxidativa: reacción con permanganato de potasio y ozono. Reacciones de sustitución radicalaria. Halogenación alílica. Estabilidad del radical alilo. Dienos. Clasificación: aislados, acumulados y conjugados. Estabilidad. Reacciones de adición 1,2- y 1,4-. Control cinético y termodinámico.

**TEMA 5: ALQUINOS**

Nomenclatura. Propiedades físicas. Acidez de los alquinos terminales. Formación de sales. Propiedades químicas: reacciones de adición. Obtención de alcanos y alquenos (hidrogenación catalítica y reducción con metales alcalinos en amoníaco líquido), halogenuros de alquilo (haluros de hidrógeno y halógenos) y aldehídos y cetonas (hidratación e hidrobioración: tautomería ceto-enólica). Oxidación del triple enlace: ozonólisis y oxidación con permanganato de potasio.

**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 (reversibilidad), alquilación y acilación. Efecto de los sustituyentes. Activación/desactivación. Orientación. Tercera sustitución: tendencias generales, aplicación en la planificación de síntesis orgánica. Oxidación y halogenación de cadenas laterales. Hidrocarburos aromáticos policíclicos: no condensados (bifenilo) y condensados (naftaleno y fenantreno). Estructuras. Reacciones de S.E.A.: reactividad y orientación.

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

Determinación de estructuras de compuestos orgánicos. Espectroscopía infrarroja. Vibraciones moleculares. Bandas de absorción características. Tablas. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear de protones. Núcleos: principios básicos. 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. Métodos de obtención. Propiedades químicas: sustitución nucleofílica (SN1 y SN2) y eliminación (E1 y E2). Sustitución nucleofílica bimolecular y sustitución nucleofílica unimolecular: mecanismo, diagrama de energía, reactividad y esteroquímica. Efectos de la estructura del sustrato, del nucleófilo y del grupo saliente. Interconversión de grupos funcionales: obtención de alcoholes, éteres, alquinos, ioduros y nitrilos. Reacciones competitivas. Eliminación: mecanismo, reactividad, orientación y esteroquímica. Formación de alquenos. Halogenuros de arilo: sustitución nucleofílica aromática. Reactividad relativa de halogenuros de alquilo, vinilo, alilo, bencilo y arilo. Compuestos organometálicos: reactivos de Grignard, preparación estructura, importancia en síntesis.

VIGENCIA AÑOS

**DEPARTAMENTO DE: QUIMICA****PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA I**

CODIGO: 6401

AREA NRO: II

**TEMA 9: ALCOHOLES Y FENOLES.** Estructura. Nomenclatura y clasificación. Propiedades físicas. Unión puente de hidrógeno. Métodos de obtención. Reactividad. Propiedades ácidas y básicas. Reacciones de sustitución con halogenuros de hidrógeno. Deshidratación. Formación de éteres y epóxidos. 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. Métodos de obtención: síntesis de Williamson y deshidratación intra- e intermolecular. Reacciones: ruptura por ácidos. Epóxidos. Métodos de obtención: deshidrohalogenación de halohidrinas y oxidación de dobles enlaces. Reacciones: apertura catalizada por ácidos y bases. Mecanismo. Regio y estereoquímica. Otros éteres cíclicos: éteres corona.

**TEMA 11: ALDEHIDOS Y CETONAS**

Estructura del grupo carbonilo. Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos de obtención: oxidación de alcoholes, ozonólisis de alquenos, ruptura oxidativa de glicoles, hidratación de acetilenos, acilación de Friedels-Crafts. 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. Adición de reactivos de Grignard. b) Reacciones en el carbono alfa: acidez, halogenación, alquilación y condensación aldólica. c) Reacciones de oxidación; comportamiento diferencial entre aldehídos y cetonas. Reactivos de Fehling y Tollens. Reacción del haloformo. Reacciones de reducción: hidrogenación catalítica. Reducción con metales e hidruros. Quinonas: estructura. Reacciones redox. Quinonas naturales.

**NOMINA DE TRABAJOS PRACTICOS**

- 1.- Análisis Funcional Orgánico.
- 2.- Análisis Elemental Cualitativo.
- 3.- Análisis Elemental cuantitativo.
- 4.- Purificación de compuestos orgánicos I. Cristalización. Sublimación.
- 5.- Purificación de compuestos orgánicos (II). Extracción. Destilación.
- 6.- Determinación de Constantes físicas: Punto de fusión, punto de ebullición, índice de refracción. Rotación óptica.
- 7.- Alquenos. Obtención de etileno, reacciones de reconocimiento del doble enlace.
- 8.- Derivados Halogenados. Halogenuros de Alquilo. Obtención de bromuro de butilo. Reacciones de reconocimiento.
- 9.- Sustitución Electrofílica Aromática: síntesis de acetofenona. Reconocimiento del grupo carbonilo.
- 10.- Grupo funcional carbonilo: obtención de butanal por oxidación de n-butanol. Reacciones de diferenciación de aldehídos y cetonas.

**GUIA DE PROBLEMAS**

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

VIGENCIA AÑOS

**DEPARTAMENTO DE:** QUIMICA

**PROGRAMA DE:** QUIMICA ORGANICA I

CODIGO: 6401

AREA NRO: II

**LIBROS DE CONSULTA**

L. G. WADE, Jr., "Química Orgánica", Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, 2005.  
 McMURRY, "Química Orgánica", Internacional Thompson Editores, 2003.  
 R. T. MORRISON y R. N. BOYD, "Química orgánica" Addison-Wesley Iberoamericana, 1993.  
 STREIWIESER y C. H. HEATHOOK, Interamericana, 1983.

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)

**V I S A D O**

COORDINADOR AREA	SECRETARIO ACADEMICO	DIRECTOR
FECHA:	FECHA:	FECHA: