

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>						1 7	
BAHIA BLANCA			ARGENTINA				
<b>DEPARTAMENTO DE: QUIMICA</b>							
<b>PROGRAMA DE:</b>						CODIGO: 6117	
FUNDAMENTOS DE QUIMICA ORGANICA						AREA NRO: II	
HORAS DE CLASE						PROFESOR RESPONSABLE	
TEORICAS			PRACTICAS				
Por semana		Por cuatrimestre		Por semana		Por cuatrimestre	
4		64		4		64	
Dr. Gabriel Radivoy							
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES							
<i>Para cursar</i>							
A P R O B A D A S				C U R S A D A S			
Química Gral. para Ing. (IQ, Plan 2006)							
Química Gral. e Inorgánica (IQ, Planes 1998 y 2002)							
<i>Para Rendir</i>							
A P R O B A D A S				C U R S A D A S			
Química Gral. para Ing. (IQ, Plan 2006)							
Química Gral. e Inorgánica (IQ, Planes 1998 y 2002)							
<b>DESCRIPCION</b>							
<p>El curso tiene como objetivo principal proporcionar conocimientos de Química Orgánica a alumnos de la carrera de Ingeniería Química. En el mismo se desarrollan los principios de la Química Orgánica a partir de las teorías actuales del enlace y de la reactividad química. Se estudian sistemáticamente los grupos funcionales más comunes, poniendo énfasis en sus propiedades químicas (reacciones), analizándose también las distintas posibilidades estructurales de los compuestos del carbono. Se desarrollan temas relacionados con la determinación de estructuras por métodos físicos. Finalmente son estudiados compuestos de importancia actual como los organometálicos (catalizadores) y macromoléculas (polímeros sintéticos).</p>							
<b>PROGRAMA SINTETICO</b>							
<p><u>TEMA 1:</u> Los orígenes de la Química Orgánica. Enlace químico, orbitales atómicos y moleculares. Hibridación. Ruptura y formación de enlaces. Electronegatividad, polaridad de enlaces y moléculas. Atracciones entre moléculas. Ácidos y bases. Reactivos electrofílicos y nucleofílicos. Efectos electrónicos y estéricos. Grupos funcionales. Nomenclatura. Energía de reacción. Estado de transición. Diagramas de energía. Control cinético y termodinámico.</p>							
<p><u>TEMA 2:</u> Hidrocarburos. Alcanos. Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Reacciones químicas. Conformaciones. Cicloalcanos. Análisis conformacional. Tensión anular.</p>							
<p><u>TEMA 3:</u> Determinaciones estructurales por métodos espectroscópicos: nociones básicas de espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear y espectroscopía infrarroja y su aplicación a la identificación de compuestos orgánicos.</p>							
<p><u>TEMA 4:</u> Isomería estructural. Estereoquímica. Conformaciones. Isomería geométrica y óptica. Enantiómeros. Diastereoisómeros. Racémicos. Compuestos meso. Configuración relativa y absoluta. Nomenclatura CIP.</p>							
VIGENCIA AÑOS		2007		2010			

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>						2 7
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
<b>DEPARTAMENTO DE: QUIMICA</b>						
<b>PROGRAMA DE:</b>				CODIGO: 6117		
FUNDAMENTOS DE QUIMICA ORGANICA				AREA NRO: II		
<p><u>TEMA 5 y 6:</u> Alquenos y alquinos. Adición electrofílica. Polimerización de alquenos por radicales libres. Dienos. Estabilidad. Adición electrofílica.</p> <p><u>TEMA 7:</u> Compuestos aromáticos. Benceno. Estructura. Aromaticidad. Sustitución electrofílica aromática. Heterociclos aromáticos.</p> <p><u>TEMA 8:</u> Derivados halogenados. Estructura. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Sustitución nucleofílica y eliminación. Reactividad . Estereoquímica. Halogenuros de arilo. Estructura y reactividad.</p> <p><u>TEMA 9:</u> Alcoholes. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Reacciones químicas. Fenoles. Propiedades. Reacciones del oxhidrilo y del anillo.</p> <p><u>TEMA 10:</u> Eteres alifáticos y aromáticos. Estructura. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Reacciones químicas. Epóxidos. Estructura. Reacciones de apertura. Tioles y sulfuros.</p> <p><u>TEMA 11:</u> Aldehidos y cetonas. Estructura del grupo carbonilo. Métodos de obtención. Adición nucleofílica. Quinonas. Estructura. Propiedades.</p> <p><u>TEMA 12:</u> Acidos carboxílicos. Estructura. Preparación . Reacciones. Acidos hidroxilados. Acidos dicarboxílicos saturados y no saturados.</p> <p><u>TEMA 13:</u> Funciones derivadas del grupo carboxilo. Estructura. Reactividad. Obtención. Halogenuros de ácido. Anhídridos de ácido. Esteres. Amidas. Nitrilos.</p> <p><u>TEMA 14:</u> Aminas. Estereoquímica del átomo de nitrógeno. Propiedades espectroscópicas. Relación entre estructura y reactividad. Preparación. Reacciones. Análisis de aminas. Sales de diazonio. Aplicaciones en síntesis.</p> <p><u>TEMA 15:</u> Enolatos y carbaniones: piezas de construcción para la síntesis orgánica. Condensaciones aldólicas. Reacción de Cannizzaro. Condensación de Claisen. Síntesis malónica y síntesis acetoacética.</p> <p><u>TEMA 16:</u> Compuestos organometálicos. Nomenclatura y estructura. Síntesis y propiedades químicas. Compuestos organometálicos de los metales de transición. Algunas reacciones catalizadas por los mismos.</p> <p><u>TEMA 17:</u> Polímeros sintéticos. Polímeros lineales y entrecruzados. Copolímeros. Mecanismos de polimerización : adición, coordinación y condensación.</p>						
VIGENCIA AÑOS	2007	2010				

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>						3 7	
BAHIA BLANCA				ARGENTINA			
<b>DEPARTAMENTO DE: QUIMICA</b>							
<b>PROGRAMA DE:</b>					CODIGO: 6117		
FUNDAMENTOS DE QUIMICA ORGANICA					AREA NRO: II		
<b>PROGRAMA ANALÍTICO</b>							
<p><b>TEMA 1:</b> Los orígenes de la Química Orgánica. Principios de la estructura atómica. Formación de enlaces: la regla del octeto. Enlace iónico y covalente. Estructuras de Lewis. Enlaces múltiples. Mecánica cuántica. Orbitales atómicos. Configuración electrónica. Orbitales moleculares. Orbitales híbridos : sp, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>. Pares de electrones no compartidos. Energía de disociación de enlace. Homólisis y heterólisis. Polaridad de enlaces. Polaridad de moléculas. Atracciones entre moléculas: fuerzas de van der Waals, dipolo-dipolo, puente de hidrógeno. Correlación entre algunas propiedades físicas y estructura. Ácidos y bases. Reactivos electrofílicos y nucleofílicos. Grupos funcionales. Nomenclatura. Energía de reacción. Estado de transición. Diagramas de energía. Control cinético y termodinámico.</p>							
<p><b>TEMA 2:</b> ALCANOS. Estructura. Nomenclatura. Grupos alquilo. Isomería de posición. Conformaciones. Proyecciones de Newman y fórmulas de caballete. Diagramas de energía. Propiedades físicas. Fuentes naturales de hidrocarburos: gas, petróleo, carbón. Métodos de obtención: síntesis de Wurtz, hidrogenación de alquenos y alquinos. Propiedades químicas. Cracking. Combustión. Reacciones de sustitución radicalaria: halogenación. Mecanismo. Reactividad relativa de los halógenos. Estabilidad relativa de los radicales. Orientación y selectividad. Cicloalcanos. Estructura y nomenclatura. Teoría de las tensiones de Baeyer. Calores de combustión y estabildades relativas de los cicloalcanos. Descripción orbital de la tensión angular. Ciclohexano: análisis conformacional. Enlaces axiales y ecuatoriales en el ciclohexano.</p>							
<p><b>TEMA 3:</b> ESPECTROSCOPIA. Nociones básicas de espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear y espectroscopía infrarroja y su aplicación a la identificación de compuestos orgánicos.</p>							
<p><b>TEMA 4:</b> ESTEREOQUIMICA. Conformaciones de compuestos de cadena abierta y de cicloalcanos. Isomería geométrica en alquenos. Nomenclatura Z y E. Isomería geométrica en compuestos cíclicos. Derivados disustituídos del ciclohexano. Isomería óptica. Quiralidad de objetos y moléculas. Átomos de carbono quirales. Enantiómeros. Proyecciones de Fischer. Rotación del plano de la luz polarizada. Rotación específica. Configuración relativa y absoluta. Asignación de la configuración : el sistema R y S. Moléculas con más de un átomo de carbono quiral. Diastereoisómeros. Compuestos meso. Resolución de una mezcla racémica.</p>							
<p><b>TEMA 5:</b> ALQUENOS. Estructura. Nomenclatura. Estereoisomería geométrica. Propiedades físicas. Métodos de obtención: deshidrohalogenación de halogenuros de alquilo, deshidratación de alcoholes, deshidrohalogenación de dihalogenuros de alquilo vecinales, reducción de alquinos.. Reacciones del doble enlace carbono-carbono. Hidrogenación catalítica, calor de hidrogenación Adición electrofílica: mecanismo, orientación, estabilidad de los carbocationes. Adición de halogenuros de hidrógeno. Regla de Markovnikov. Transposiciones. Adición anti-Markovnikov de HBr. Adición de agua, ácido sulfúrico, halógenos. Hidroboración-oxidación.</p>							
VIGENCIA AÑOS		2007	2010				

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>						4 7	
BAHIA BLANCA				ARGENTINA			
<b>DEPARTAMENTO DE: QUIMICA</b>							
<b>PROGRAMA DE:</b>					CODIGO: 6117		
FUNDAMENTOS DE QUIMICA ORGANICA					AREA NRO: II		
<p>Estereoquímica de las reacciones de adición : adición syn y anti. Oxidación de alquenos : formación de dioles, epóxidos, ruptura con permanganato de potasio caliente y ozonólisis. Reacciones de sustitución radicalaria en alquenos : estabilidad relativa de los radicales vinilo y alilo. Polimerización de alquenos por radicales libres. Dienos. Clasificación. Dienos conjugados : estabilidad. Reacciones de adición 1,2 y 1,4. Control cinético y termodinámico. Reacción de Diels-Alder.</p> <p><u>TEMA 6:</u> ALQUINOS. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos de obtención: deshidrohalogenación de dihalogenuros vecinales y geminales; alquilación de alquinos terminales. Reacciones de adición : hidrogenación, halogenación, hidratación, hidrobtoración. Carácter ácido : formación de sales.</p> <p><u>TEMA 7:</u> COMPUESTOS AROMATICOS. Benceno. Estructura. Fórmulas de Kekulé. Descripción orbital. Aromaticidad : Regla de Huckel; Ejemplos. Nomenclatura de los derivados del benceno. Sustitución electrofílica aromática : halogenación, nitración, sulfonación, alquilación y acilación. Orientación y reactividad. Mecanismos. Diagramas de energía. Segunda y tercera sustitución. Oxidación de cadenas laterales. Reducción de compuestos aromáticos. Alquil-bencenos. Halogenación de la cadena lateral. Cloruro de bencilo. Hidrocarburos policíclicos. Heterociclos aromáticos : tiofeno, furano, pirrol, piridina. Estructura. Descripción orbital. Reactividad. Comparación con el benceno. Basicidad. Relación entre estructura y basicidad: pirrol, piridina y aminas alifáticas.</p> <p><u>TEMA 8:</u> DERIVADOS HALOGENADOS. Halogenuros de alquilo. La unión carbono-halógeno. Nomenclatura y clasificación. Propiedades físicas. Métodos de obtención: a partir de alcanos, alquenos, alcoholes, alquinos. Reacciones de sustitución nucleofílica (S<sub>N</sub>1 y S<sub>N</sub>2). Reactividad . Estereoquímica. Reacciones de sustitución de halogenuros alílicos y bencílicos. Reacciones de eliminación (E1 y E2). Reactividad. Estereoquímica. Factores que gobiernan las reacciones de sustitución y eliminación. Síntesis de otros compuestos a partir de halogenuros de alquilo. Reactividades relativas de halogenuros de alquilo, vinilo, alilo, bencilo y arilo. Reacciones con metales, compuestos organomagnesianos.</p> <p><u>TEMA 9:</u> ALCOHOLES Y FENOLES. Estructura. Nomenclatura y clasificación. Propiedades físicas. Unión hidrógeno. Métodos de obtención: a partir de alquenos (adición de agua, hidrobtoración-oxidación); a partir de compuestos carbonílicos (reducción, adición de reactivos de Grignard); a partir de halogenuros de alquilo, de ácidos carboxílicos y sus ésteres, de epóxidos. Reactividad. Reacciones de sustitución con halogenuros de hidrógeno. Deshidratación. Acidez. Formación de éteres, ésteres y epóxidos. Oxidación. Caracterización y diferenciación de alcoholes. Fenoles . Estructura. Propiedades físicas. Métodos de obtención: fusión alcalina de ácidos sulfónicos, hidrólisis de sales de diazonio. Métodos industriales. Reacciones químicas: acidez, formación de éteres y ésteres, oxidación, sustitución en el anillo. Comparación de fenoles y alcoholes.</p>							
VIGENCIA AÑOS	2007	2010					

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>					5 7	
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
<b>DEPARTAMENTO DE: QUIMICA</b>						
<b>PROGRAMA DE</b>				CODIGO: 6117		
<b>FUNDAMENTOS DE QUIMICA ORGANICA</b>				AREA NRO: II		
<p><u>TEMA 10:</u> ETHERES, EPOXIDOS, TIOLES Y SULFUROS. Eteres. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos de obtención: deshidratación de alcoholes ; síntesis de Williamson. Reacciones de sustitución de los éteres. Epóxidos. Estructura. Métodos de obtención. Oxido de etileno. Reacciones de sustitución : a) ruptura catalizada por ácidos. b) ruptura catalizada por bases. Reacción de Grignard. Tioles y sulfuros. Nomenclatura, obtención y reacciones químicas.</p> <p><u>TEMA 11.</u> ALDEHIDOS Y CETONAS. Estructura del grupo carbonilo. Nomenclatura. Propiedades físicas y espectroscópicas. Métodos de obtención de aldehidos y cetonas: oxidación de alcoholes; ozonólisis de alquenos; hidratación de alquinos; acilación de Friedel y Crafts. Reactividad relativa de aldehidos y cetonas. Reacciones de adición nucleofílica: adición de agua, ácidos cianhídrico, bisulfito de sodio, alcoholes, reactivos de Grignard, amoníaco y derivados. Tautomerismo. Halogenación alfa. Reacción del haloformo. Reducción. Reacciones de oxidación : comportamiento diferencial entre aldehidos y cetonas (reactivos de Fehling y Tollens). Quinonas. Estructura. Términos importantes.</p> <p><u>TEMA 12.</u> ACIDOS CARBOXÍLICOS. Estructura del grupo carboxilo. Nomenclatura. Propiedades físicas y espectroscópicas. Métodos de obtención: hidrólisis de derivados de ácidos carboxílicos, oxidación de alcoholes y aldehidos, oxidación de alquenos, reacción de Grignard, síntesis malónica. Acidez. Cómo afecta la estructura a la fuerza del ácido. Fuerza ácida de ácidos benzoicos sustituidos. Formación de sales. Esterificación. Reducción. Acidos hidroxilados. Alfa y beta cetoácidos. Acidos dicarboxílicos saturados y no saturados. Síntesis malónica. Acidos dicarboxílicos aromáticos: ácidos ftálicos.</p> <p><u>TEMA 13.</u> DERIVADOS DE LOS ACIDOS CARBOXILICOS. Estructura. Reactividad de los derivados de ácido. Sustituciones nucleofílicas en el grupo acilo. Propiedades espectroscópicas.  <u>Halogenuros de ácido:</u> Nomenclatura .Obtención. Reacciones químicas. Sustitución nucleofílica. Reacción de Friedel y Crafts. Reducción.  <u>Anhídridos de ácido.</u> Nomenclatura. Obtención. Reacciones químicas.  <u>Esteres.</u> Nomenclatura. Obtención. Reacciones químicas: hidrólisis ácida y básica. Transesterificación. Amonólisis. Reducción.  <u>Amidas.</u> Nomenclatura. Obtención. Basicidad. Reacciones químicas: hidrólisis ácida y básica. Deshidratación. Reducción.  <u>Nitrilos.</u> Nomenclatura. Enlace en los nitrilos. Obtención. Hidrólisis y reducción.</p> <p><u>TEMA 14.</u> AMINAS. Clasificación y nomenclatura. Estereoquímica del nitrógeno. Propiedades físicas y espectroscópicas. Métodos de obtención: reducción de nitrocompuestos, reacción de halogenuros de alquilo con amoníaco y aminas, reducción de nitrilos. Síntesis de aminas secundarias, terciarias y sales de amonio cuaternarias. Reacciones de las aminas: basicidad Efecto de sustituyentes sobre la basicidad de las aminas aromáticas. Alquilación y acilación. Reacción con ácido nitroso. Reacción con aldehidos y cetonas.</p>						
VIGENCIA AÑOS	2007	2010				

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>						6 7
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
<b>DEPARTAMENTO DE: QUIMICA</b>						
<b>PROGRAMA DE:</b>					CODIGO: 6117	
FUNDAMENTOS DE QUIMICA ORGANICA					AREA NRO: II	
<p>Sustitución anular en aminas aromáticas. Reacción con ácido nitroso. Sales de diazonio. Preparación. Reacciones: (a) sustitución del nitrógeno; (b) copulación. Síntesis de azocompuestos</p> <p><u>TEMA 15.</u> ENOLATOS Y CARBANIONES: piezas de construcción para la síntesis orgánica. Acidez de los hidrógenos alfa. Condensaciones aldólicas. Deshidratación de los aldoles. Condensación aldólica cruzada. Síntesis empleando condensaciones aldólicas. Reacción de Cannizzaro. Condensación de Claisen. Formación de <math>\beta</math>-cetoésteres. Síntesis malónica de los ácidos carboxílicos. Síntesis acetoacética de cetonas y ácidos carboxílicos.</p> <p><u>TEMA 16.</u> COMPUESTOS ORGANOMETALICOS. Estructura. Nomenclatura. Preparación del reactivo de Grignard. Compuestos organometálicos de los metales de transición. Algunas reacciones catalizadas por los mismos. Mecanismo y estereoquímica.</p> <p><u>TEMA 17.</u> POLIMEROS. Definición. Monómeros. Elastómeros, fibras y plásticos. Polimerización por radicales libres. Copolimerización. Polimerización iónica: catiónica y aniónica. Polimerización por coordinación. Catalizador de Ziegler-Natta. Polimerización por condensación. Estereoquímica de los polímeros. Polímeros de importancia industrial.</p> <p><b>GUIA DE PROBLEMAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructura de los compuestos orgánicos. Principios fundamentales.</li> <li>2. Grupos funcionales. Nomenclatura.</li> <li>3. Alcanos y cicloalcanos.</li> <li>4. Isomería. Isomería estructural. Estereoisomería.</li> <li>5. Espectroscopía. IR y RMN – H<sup>1</sup>.</li> <li>6. Alquenos.</li> <li>7. Alquinos.</li> <li>8. Compuestos aromáticos.</li> <li>9. Derivados halogenados.</li> <li>10. Alcoholes y fenoles.</li> <li>11. Eteres y epóxidos. Tioles y sulfuros.</li> <li>12. Aldehidos y cetonas.</li> <li>13. Acidos carboxílicos y sus derivados.</li> <li>14. Aminas</li> <li>15. Enolatos y carbaniones.</li> <li>16. Polímeros sintéticos.</li> </ol>						
VIGENCIA AÑOS	2007	2010				

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR**7  
7

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

**DEPARTAMENTO DE:** QUIMICA**PROGRAMA DE:**

FUNDAMENTOS DE QUIMICA ORGANICA

CODIGO: 6117

AREA NRO: II

**TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO**

1. Purificación de compuestos orgánicos. Técnicas de uso común en el laboratorio: cristalización, sublimación, destilación y extracción.
2. Determinación de constantes físicas de compuestos orgánicos: punto de fusión, índice de refracción y rotación óptica.
3. Alquenos. Adición electrofílica. Obtención de etileno. Reacciones de caracterización de doble enlace.
4. Análisis de muestras. Ensayos preliminares. Análisis elemental cualitativo. Ensayos de solubilidad. Clasificación en grupos de solubilidad. Reacciones de reconocimiento de grupos funcionales.

**BIBLIOGRAFIA**

1. R.T. Morrison y R.N. Boyd, *Química Orgánica*, Prentice Hall, 2000.
2. R.J. Fessenden y J.S. Fessenden, *Química Orgánica*, E. Iberoamericana, 1998.
3. L.G. Wade, *Química Orgánica*, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., 2004.
4. J. Mc Murry, *Química Orgánica*, Thomson Editores, México, 2004.
5. M.A. Fox y J.K. Whitesell, *Química Orgánica*, Prentice-Hall, México, 2000.
6. Seyhan Ege, *Química Orgánica*, Reverté, España, 1997.
7. F. A. Carey, *Química Orgánica*, McGraw-Hill Interamericana, México, 2006.
8. H. Hart, D.J. Hart y L.E. Craine, *Química Orgánica*, Mc Graw-Hill Interamericana, México, 2000.

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
2007	Dr. Gabriel Radivoy		
2010	Dr. Gabriel Radivoy		
<b>V I S A D O</b>			
COORDINADOR AREA	SECRETARIO ACADEMICO	DIRECTOR	
Dra. Ana Paula Murray	Dr. Mariano Garrido	Dra. Adriana G. Lista	
		Marzo 2017	