

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR					1 8	
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA						
PROGRAMA DE: QUÍMICA ORGANICA FUNDAMENTAL					CÓDIGO: 6400	
					ÁREA NRO: II	
HORAS DE CLASE					PROFESOR RESPONSABLE	
TEÓRICAS			PRÁCTICAS			
Por semana	Por cuatrimestre	Por semana	Dra. María Teresa Lockhart			
4	60	4 (10 semanas)	40			
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES						
APROBADAS			CURSADAS			
-----			QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA			
DESCRIPCIÓN						
<p>El curso tiene como objetivo principal proporcionar conocimientos básicos de Química Orgánica a alumnos de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas. En el mismo se desarrollan los principios fundamentales de la Química Orgánica a partir de las teorías actuales del enlace y la reactividad química. Se estudian los distintos grupos funcionales conocidos, sus propiedades químicas (reactividad) y se analizan las posibilidades estructurales de los compuestos del carbono, poniendo especial énfasis en aquellos compuestos de interés biológico como son el grupo de lípidos y sustancias afines, hidratos de carbono, aminoácidos y proteínas, ácidos nucleicos y pigmentos colorantes vegetales.</p>						
PROGRAMA SINTÉTICO						
<p><u>TEMA 1:</u> Principios fundamentales. 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.</p>						
<p><u>TEMA 2:</u> Alcanos. Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos de obtención. Reacciones químicas. Conformaciones. Cicloalcanos. Análisis conformacional. Tensión anular.</p>						
<p><u>TEMA 3 y 4:</u> Alquenos y alquinos. Adición electrofílica. Adición homolítica. Dienos. Estabilidad. Adición electrofílica.</p>						
<p><u>TEMA 5:</u> Hidrocarburos aromáticos: benceno. Estudio de su estructura. Aromaticidad. Sustitución electrofílica aromática. Hidrocarburos policíclicos condensados y no condensados.</p>						
VIGENCIA AÑOS						

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						2 8
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA						
PROGRAMA DE: QUÍMICA ORGANICA FUNDAMENTAL					CÓDIGO: 6400	
					AREA NRO: II	
<p><u>TEMA 6:</u> Isomería estructural. Estereoquímica. Conformaciones. Isomería geométrica y óptica. Enantiómeros. Diastereoisómeros. Racémicos. Compuestos meso. Configuración relativa y absoluta. Nomenclatura CIP.</p> <p><u>TEMA 7:</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 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. Condensación. Quinonas. Estructura. Propiedades.</p> <p><u>TEMA 12:</u> Acidos carboxílicos. Estructura. Preparación. Reacciones. Acidos hidroxilados. Alfa y beta cetoácidos. 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. Relación entre estructura y reactividad. Preparación. Reacciones. Análisis de aminas. Sales de diazonio.</p> <p><u>TEMA 15:</u> Compuestos heterocíclicos. Núcleos pentaatómicos con un heteroátomo. Estructura. Basicidad. Reacciones. Núcleos hexaatómicos con un heteroátomo. Piridina. Basicidad. Reactividad.</p> <p><u>TEMA 16:</u> Lípidos. Clasificación. Estructura. Triglicéridos. Jabones. Detergentes. Ceras. Fosfolípidos. Cerebrósidos. Terpenos. Clasificación. Carotenoides. Vitamina A. Esteroides: esteroles, hormonas, vitaminas D. Feromonas. Pigmentos vegetales. Porfirinas.</p> <p><u>TEMA 17:</u> Hidratos de carbono. Monosacáridos. Propiedades generales. Reacciones. Estereoquímica. Disacáridos. Polisacáridos. Acidos nucleicos.</p>						
VIGENCIA	ANOS					

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						3 8
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA						
PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA FUNDAMENTAL				CODIGO: 6400		
				AREA NRO: II		
<p><u>TEMA 18:</u> Aminoácidos. Estructura. Propiedades. Punto isoeléctrico. Reacciones. Péptidos y proteínas.</p>						
PROGRAMA ANALÍTICO						
<p><u>TEMA 1:</u> PRINCIPIOS FUNDAMENTALES. Principios de la estructura atómica. Formación de enlaces: la regla del octeto. Enlace iónico y covalente. Estructuras de Lewis. Enlaces múltiples. Nociones de mecánica cuántica. Orbitales atómicos. Configuración electrónica. Orbitales moleculares. Orbitales híbridos : sp, sp², sp³. 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. Acidos y bases: teorías de Arrhenius, de Brønsted y de Lewis. Reactivos electrofílicos y nucleofílicos. Grupos funcionales. Nomenclatura. Energía de reacción. Estado de transición. Diagramas de energía.</p>						
<p><u>TEMA 2:</u> ALCANOS. Estructura. Nomenclatura. Grupos alquilo. Isomería de cadena. 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.</p> <p>Cicloalcanos. Estructura y nomenclatura. Teoría de las tensiones de Baeyer. Calores de combustión y estabilidades relativas de los cicloalcanos. Descripción orbital de la tensión angular. Enlaces axiales y ecuatoriales en el ciclohexano.</p>						
<p><u>TEMA 3:</u> ALQUENOS. Estructura. Nomenclatura. Estereoisomería geométrica. Propiedades físicas. Métodos de obtención: deshidrohalogenación de halogenuros de alquilo, deshidratación de alcoholes, 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. Oxidación de alquenos: formación de dioles, epóxidos, ruptura con permanganato de potasio caliente y ozonólisis. Dienes. Clasificación. Dienes conjugados: estabilidad. Reacciones de adición 1,2 y 1,4. Control cinético y termodinámico.</p>						
VIGENCIA AÑOS						

DEPARTAMENTO DE: QUIMICA**PROGRAMA DE:** QUIMICA ORGANICA FUNDAMENTAL

CODIGO: 6400

AREA NRO: II

TEMA 4: ALQUINOS. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos de obtención: deshidrohalogenación de dihalogenuros vecinales y geminales; alquilación de alquinos terminales. Reacciones de adición: hidrogenación, halogenación, hidratación. Carácter ácido: formación de sales.

TEMA 5: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS. 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 aromáticos policíclicos.

TEMA 6: ESTEREOQUÍMICA. 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.

TEMA 7: ESPECTROSCOPIA. Nociones básicas de espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear y espectroscopía infrarroja y su aplicación a la identificación y caracterización de moléculas orgánicas.

TEMA 8: 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_N1 y S_N2). 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.

TEMA 9: ALCOHOLES Y FENOLES. Estructura. Nomenclatura y clasificación. Propiedades físicas. Unión hidrógeno. Métodos de obtención: a partir de alquenos (adición de agua, hidroboración-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. Reacciones químicas: acidez, formación de éteres y ésteres, oxidación, sustitución en el anillo. Comparación de fenoles y alcoholes.

VIGENCIA AÑOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						5 8	
BAHIA BLANCA				ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA							
PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA FUNDAMENTAL				CODIGO: 6400			
				AREA NRO: II			
<p><u>TEMA 10: ÉTERES, EPÓXIDOS, TIOLES Y SULFUROS.</u> 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. ALDEHÍDOS Y CETONAS.</u> Estructura del grupo carbonilo. Nomenclatura. Propiedades físicas y espectroscópicas. Métodos de obtención de aldehídos 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, ácido 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). Condensaciones aldólicas. Síntesis empleando condensaciones aldólicas. Quinonas. Estructura. Términos importantes.</p> <p><u>TEMA 12. ÁCIDOS CARBOXÍLICOS.</u> 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. DERIVADOS DE LOS ÁCIDOS CARBOXÍLICOS.</u> Estructura. Reactividad de los derivados de ácido. Sustituciones nucleofílicas en el grupo acilo. <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. AMINAS.</u> Clasificación y nomenclatura. Estereoquímica del nitrógeno. Propiedades físicas. 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. Sustitución anular en aminas aromáticas.</p>							
VIGENCIA AÑOS							

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						6 8
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA						
PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA FUNDAMENTAL					CODIGO: 6400	
					AREA NRO: II	
<p>TEMA 15: COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS. Heterociclos aromáticos de cinco átomos: furano, tiofeno, pirrol. Estructura. Descripción orbital. Basicidad. Reactividad. Comparación con el benceno. Reacciones de sustitución electrofílica. Reducción. Heterociclo aromático de seis átomos: piridina. Estructura. Descripción orbital. Basicidad. Relación entre estructura y basicidad: pirrol, piridina y aminas alifáticas. Formación de sales. Reacciones de sustitución electrofílica y nucleofílica. Reducción.</p> <p>TEMA 16: LÍPIDOS. Definición. Clasificación. Grasas y aceites. Estructura química. Principales ácidos grasos. Reacciones químicas: hidrólisis ácida, saponificación, hidrogenación. Enranciamiento. Jabones y detergentes. Ceras. Estructura química. Fosfo- y glicoglicerolípidos. Fosfo- y glicoesfingolípidos. Eicosanoides: prostagandinas, leucotrienos y tromboxanos.</p> <p>TERPENOS. Estructura como derivado del isopreno. Clasificación: monoterpenos, sesquiterpenos, di, tri y tetraterpenos. Carotenos. Vitamina A</p> <p>ESTEROIDES. Estructura general. Conformación. Esteroles, Vitaminas D, hormonas sexuales.</p> <p>TEMA 17: HIDRATOS DE CARBONO. Definición. Clasificación. <u>Monosacáridos.</u> Clasificación. Configuración: fórmulas de proyección de Fischer, sistema D y L. Términos importantes: glucosa, fructosa, galactosa, ribosa, etc. Desoxiazúcares. Epímeros. Estructuras cíclicas: formas piranósicas y furanósicas. Anómeros. Glicósidos. Representación de Haworth y conformacional. Mutarrotación. Reacciones de los azúcares. Reducción. Oxidación a ácidos aldónicos, aldáricos y urónicos. <u>Disacáridos:</u> formas de unión. Estructuras de Haworth y conformacionales. Maltosa. Celobiosa. Lactosa. Sacarosa. <u>Polisacáridos.</u> Almidón. Celulosa. Glucógeno. Estructuras de Haworth y conformacionales.</p> <p>ACIDOS NUCLEICOS: estructura del ARN y ADN. Nucleósidos y nucleótidos. AMP.</p> <p>TEMA 18: AMINOÁCIDOS. Definición. Clasificación de los alfa-aminoácidos. Aminoácidos esenciales. Estructura. Configuración. Ionización de los grupos funcionales. Iones dipolares. Anfoterismo de los aminoácidos. Punto isoeléctrico. Electroforesis. Reacciones químicas.</p> <p>PÉPTIDOS. Definición. Estructura. Nomenclatura. Unión peptídica.</p> <p>PROTEINAS. Clasificación. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Desnaturalización.</p>						
VIGENCIA AÑOS						

DEPARTAMENTO DE: QUIMICA

PROGRAMA DE: QUIMICA ORGANICA FUNDAMENTAL

CODIGO: 6400

AREA NRO: II

GUIA DE PROBLEMAS

1. Estructura de los compuestos orgánicos. Principios fundamentales
2. Grupos funcionales. Nomenclatura de los compuestos orgánicos.
3. Alcanos , alquenos y alquinos.
4. Hidrocarburos aromáticos.
5. Isomería.
6. Espectroscopía y estructura.
7. Derivados halogenados.
8. Alcoholes, fenoles , éteres y epóxidos.
9. Aldehidos y cetonas.
10. Acidos carboxílicos y derivados de ácidos carboxílicos.
11. Aminas y compuestos heterocíclicos.
12. Lípidos.
13. Hidratos de carbono.
14. Aminoácidos y proteínas.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

1. Análisis elemental cualitativo y cuantitativo.
2. Purificación de líquidos orgánicos. Destilación.
3. Purificación de sólidos orgánicos. Cristalización y sublimación. Punto de fusión.
4. Extracción de compuestos orgánicos mediante solvente y ampolla de decantación.
5. Separación de una mezcla de ácido benzoico y naftaleno por extracción en ampolla de decantación.
6. Adición electrofílica. Obtención de etileno. Reacciones de caracterización de doble enlace
7. Extracción de compuestos orgánicos de origen vegetal en aparato Soxhlet (por ej. aceites esenciales).
8. Extracción de pigmentos vegetales (licopeno, β -caroteno, xantófilas y clorofilas). Cromatografía en capa delgada.

VIGENCIA AÑOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR8
8

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE: QUIMICA**PROGRAMA DE:** QUIMICA ORGANICA FUNDAMENTAL

CODIGO: 6400

AREA NRO: II

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Wade, L. G. "Química Orgánica", Pearson Prentice Hall, 5a Ed, 2007.
2. Mc Murry, J. "Química Orgánica", Thomson Editores, México, 2004.
3. Morrison, R. T. y Boyd, R. N. "Química Orgánica", Addison-Wesley Iberoamericana, 5a Ed, 1996.
4. Hart, H; Hart, D.J. y Craine, L. E. "Química Orgánica", Mc Graw-Hill Interamericana, México, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

1. Fox, M. A. y Whitesell, J. K. "Química Orgánica" Addison-Wesley Logman, 2a Ed, México, 2000
2. Fessenden, R. J. y Fessenden, J. S. "Química Orgánica", Grupo Editorial Iberoamericana, 1992.
3. Ege, S. "Química Orgánica. Estructura y Reactividad". Ed. Reverté, España, 1998.
4. Gros, E.G. y otros, "Introducción al estudio de los productos naturales", Ed. OEA. Washington, 1994.

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
	Dra. Maria Teresa Lockhart		
V I S A D O			
COORDINADOR AREA	SECRETARIO ACADEMICO	DIRECTOR	
Dra. M. Belén Faraoni	Dr. Mariano Garrido	Dra. Adriana G. Lista	
FECHA:	FECHA:	FECHA: Marzo 2017	