

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**

PROGRAMAS

AÑO 2013

Cátedra de QUÍMICA ORGÁNICA

Profesor

Dr. Lios Jorge

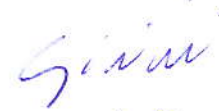
La Plata, 30 de agosto de 2013

16

Este Consejo Consultivo Departamental de Zoología, habiendo analizado el programa de la asignatura "Química Orgánica" elevado por el Dr. Jorge Dios, sugiere dar curso favorable a la presentación, advirtiéndose constancia que en el punto 9 no se especifica la bibliografía a utilizar por unidades temáticas.


I.C. Lopretto

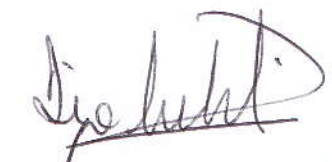

Stefani, Mariana

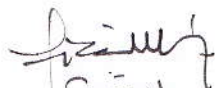

Sini, Juan M



J. Garcia


R. Mantari


Julieta A. Siches.


DIEGO MANTARI


Fernando Krceilo.


MARIANA CRISTIAN


Comisión de Enseñanza

La Plata, 21/4/14

Visto lo presentado por los Catedras de Química Orgánica,
se solicita se desplace la bibliografía por
unidad temáticas.



Diana Durán


Marco Giovannetti


Raquel Saruniento


SOLANA


Francisco Mora



Universidad: Nacional de La Plata (UNLP)

Facultad: Ciencias Naturales y Museo (FCNyM)

Nombre de la Asignatura: Química Orgánica

Régimen: Cuatrimestral (2do. cuatrimestre)

Carga Horaria Total Seminarios y Laboratorios: 60 horas totales divididas en 42 horas de trabajos prácticos de seminarios y laboratorios y 18 hs de exámenes parciales (incluyen el primer y segundo parcial con dos recuperatorios cada uno). Se dictan 3 horas de trabajos prácticos y laboratorios semanales durante 14 semanas y se destinan dos semanas más para la primera fecha de cada parcial. Los recuperatorios se toman los días sábados.

Carga Horaria Total Teorías: 56 horas. Se dictan 4 horas semanales distribuidas en 14 semanas, no se incluyen los exámenes finales.

Profesor Titular: Dr. Juan Carlos Autino, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.

Profesor a Cargo: Dr. Jorge L. Jios, Facultad de Ciencias Naturales y Museo.

Planta Docente (Facultad de Ciencias Naturales y Museo):

Profesor Adjunto: Dr. Jorge L. Jios

Jefe de Trabajos Prácticos: Dra. Adriana Mauri

Jefe de Trabajos Prácticos: Dr. Juan Girotti

Ayudante Diplomado: Lic. Marcela Semenza

Ayudante Diplomado: Dra. Natalia Bellotti

Ayudante Diplomado: Ing. Qca. Angélica Gallo

Ayudante Diplomado: Lic. Cecilia E. Corrales

Ayudante Diplomado Ad Honorem: Lic. Nadia Bach

Ayudante Diplomado Ad Honorem: Lic. Jackeline Muñoz Zúñiga

Ayudante Alumno Ad Honorem: Srta. María Belén Villanueva

Correo Electrónico: quimica.organica@fcnym.unlp.edu.ar

Contacto con la cátedra: Se realizará a través del sistema WAC de administración de cátedras de la UNLP, solicitando inscripción como alumno de la FCNyM a la materia "Química Orgánica"



**PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES
CURRICULARES PARA EL TRIENIO 2013-2015**

2. Contenido global del curso, la asignatura dentro del plan curricular, generalidades:

La asignatura Química Orgánica es una materia que corresponde al segundo año de la carrera de licenciatura en Biología y es obligatoria para las orientaciones zoología, ecología y botánica. Se cursa como materia de correlación en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF). Actualmente la totalidad de la planta docente en esta cátedra pertenece a la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM) y está compuesta por 1 (un) Profesor Adjunto, 2 (dos) Jefes de Trabajos Prácticos, 6 (seis) Ayudantes Diplomados (dos de ellos Ad-honorem) y 1(un) Ayudante Alumno Ad-honorem. Todas las tareas están coordinadas por el responsable de esta correlación, el Profesor Titular de Química Orgánica de la FCAyF, Dr. Juan C. Autino. La organización de la cátedra y el dictado de las clases teóricas son responsabilidad del profesor a cargo, pero en caso de ser necesario, el profesor coordinador puede tomar ambas actividades. Esta disponibilidad asegura que ante una ausencia temporal del profesor a cargo, el normal desenvolvimiento del curso no se vea afectado.

Hasta el presente, el curso se viene desarrollando en el segundo cuatrimestre. En promedio comienzan el curso (inscriptos) entre 150 y 200 alumnos, aunque en los dos últimos años (2012-2013) se superó esa cifra. Los alumnos están repartidos en cuatro comisiones para realizar los trabajos prácticos de seminario y laboratorios, mientras que las clases teóricas se imparten para todos los alumnos en un único horario. Los trabajos prácticos se realizan completamente en la FCAyF mientras que las clases teóricas se dan en la FCNyM.

Objeto de estudio. Definición. Articulaciones Verticales y Horizontales

La asignatura “**Química Orgánica**” se constituye en el segundo nivel de química universitaria para alumnos que cursan la Licenciatura en Biología. Este curso se justifica en la necesidad que tienen los futuros profesionales e investigadores, de conocer en detalle los conceptos de la química orgánica que tienen relación directa con la biología. En el primer curso (Introducción a la Química), se sienta las bases teóricas y fundamentos de esta disciplina, que serán posteriormente utilizados en el curso objeto de esta presentación. Como ejemplo se puede mencionar el empleo de las constantes de equilibrio y sus valores de pKa en conjunto con las interacciones intermoleculares, conceptos estos desarrollados e incorporados en “Introducción a la Química” para aplicarlos en este curso a el entendimiento de las propiedades de los ácidos orgánicos (ácidos débiles), que posteriormente, hacia el final de esta asignatura, darán sustento a una mejor comprensión de la estructura y modo de acción de las proteínas. De esta forma, este aprendizaje se profundiza y revaloriza al poder ser incorporado a los nuevos temas, que se presentan en tres bloques o partes generales (ver programa de la asignatura). Las temáticas crecen en nivel de

complejidad a lo largo del curso. Se comienza con el estudio estructural, de reactividad general y la nomenclatura de los compuestos orgánicos que constituyen la gran mayoría de los polímeros biológicos y materiales sintéticos de la actualidad; se continúa con el análisis sistemático de las moléculas orgánicas organizado por funciones químicas, haciendo énfasis en el estudio estructural y de reactividad propia del grupo funcional objeto de estudio y se concluye con el último bloque conceptual que interrelaciona los dos bloques iniciales para una mejor y correcta comprensión de la reactividad y propiedades fisicoquímicas de las biomoléculas orgánicas.

3. Objetivos generales:

Lograr en los alumnos:

- Conocimiento y discernimiento de los principales grupos funcionales en los que se clasifican los compuestos orgánicos y correlación de éstos grupos con propiedades físicas y químicas.
- Conocimiento de las principales reacciones químicas de formación, de caracterización y de transformación y su aplicabilidad a las distintas clases de compuestos.
- Extrapolación de estructuras orgánicas simples a biomoléculas y compuestos de interés biológico.
- Adquisición de conocimiento de los procesos químicos y bioquímicos regulados por reacciones orgánicas con mecanismos firmemente establecidos, así como también los principales parámetros y variables que pueden afectar y/o modificar dichas reacciones.
- Visión conceptual de la química como una herramienta de interés práctico y de utilidad en la biología en contraposición con el preconceito de la química como entidad altamente abstracta de valor teórico pero de escasa utilidad práctica.

4. Estructuración del contenido:

- a) Conceptuales: Los contenidos están organizados en 13 unidades temáticas agrupadas en tres secciones generales (partes) de acuerdo a cada uno de los ejes en los que se estructura y articula la asignatura (ver "Programa de la Asignatura").
- b) Actitudinales
 - Cuidado y uso racional de los materiales de trabajo.
 - Respeto por las normas de seguridad e higiene.
 - Valoración del lenguaje claro y preciso como expresión y organización del pensamiento.
 - Disposición para cooperar, acordar, aceptar, respetar reglas en el trabajo grupal.
 - Valoración del trabajo en equipo, como modo de poder apropiarse de abundante información y transformarla en conocimiento necesario para el tratamiento de situaciones problemáticas.

- Valoración del conocimiento provisto por las ciencias exactas como requisito indispensable en la formación profesional.
- Desarrollo de la expresión y la comunicación oral y escrita: capacidad de expresión con pertinencia, precisión y poder de síntesis.

Programa de la asignatura:

4.1. PARTE I LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS: ESTRUCTURA Y REACTIVIDAD

4.1.1. Unidad 01: INTRODUCCIÓN E HIDROCARBUROS

Los primeros compuestos orgánicos. Estructura de las moléculas orgánicas: Enlaces covalentes polares y poco polares. Energía de enlace y estabilidad de las moléculas orgánicas. Hibridación y orbitales moleculares. Híbridos sp^3 , sp^2 y sp . Formas moleculares en compuestos de carbono. Formación de cadenas hidrocarbonadas. Hidrocarburos (HC): Clasificación. Representación de los HC con fórmulas desarrolladas, semidesarrolladas y en zig-zag (topológicas). Propiedades físicas y químicas de los HC. Reacción de Combustión y halogenación. Cicloalcanos. Isomería y Conformaciones. Representación de estructuras o fórmulas de Newman para representar rotámeros. Conformaciones del cicloalcanos: Conformación de Silla. HC no saturados, alquenos y alquinos; propiedades químicas y físicas.

Bibliografía: Puntos A1 y B1-B11 de Ítem 9 (Bibliografía)

4.1.2. Unidad 02: NOMENCLATURA EN QUÍMICA ORGÁNICA: INTRODUCCIÓN Evitando la torre de Babel; Millones de compuestos diferentes ¿Cómo distinguirlos? La literatura sistemática como lenguaje común a profesionales de la ciencia y la tecnología. Nomenclatura IUPAC de Hidrocarburos (HC) Alifáticos; Alcanos lineales y ramificados. Elección de la cadena principal. Grupos alquilos o radicales como sustituyentes. Nomenclatura de ciclo-, halo- y nitroalcanos. HC no saturados, alquenos y alquinos; Isomería geométrica. Nomenclatura en HC Aromáticos y aromáticos condensados.

Bibliografía: Puntos A1 y B1-B11 de Ítem 9 (Bibliografía)

4.1.3. Unidad 03: ALQUENOS Y ALQUINOS

Alquenos: Nomenclatura a partir de estructura y estructura a partir de nomenclatura. Dienes y polienos. Clasificación según la posición de los dobles enlaces. Estructura del etileno: híbridos sp^2 y enlace π . Isomería cis-trans. Reacciones de adición en alquenos: El concepto de nucleófilo y electrófilo. El doble enlace $C=C$ como especie nucleofílica. Adición de especies X-X (adición de halógenos) y de especies X-Y (adición de agua, reacción de hidrólisis). Regla de Markovnikov para la adición de especies X-Y sobre alquenos no simétricos. Adición de ácidos. Mecanismo general para la reacción de adición. Clasificación y estabilidad de los carbocationes intermedios. Coordenada de reacción para la reacción de adición.

Alquinos. Nomenclatura a partir de estructura y estructura a partir de nomenclatura. Nomenclatura en HC con más de una insaturación (dobles y triples enlaces en la misma molécula). Estructura del acetileno. Hibridación sp. Comparación de datos estructurales en alcanos, alquenos y alquinos. Alquinos terminales como ácidos: Reacción con sales de Ag (I) y Cu(I). Reacción con amido de sodio. Reacciones de adición en alquinos.

Bibliografía: Puntos A1 y B1-B11 de Ítem 9 (Bibliografía)

4.1.4. Unidad 04: COMPUESTOS AROMÁTICOS

El benceno: Estructura y aromaticidad. Regla de Hückel de la aromaticidad. Resonancia del benceno. Geometría molecular Nomenclatura a partir de estructura y estructura a partir de nomenclatura. Isómeros orto, meta y para. Reacciones de sustitución aromática electrofílica (SEA). Mecanismo de la SEA para la halogenación del benceno. El empleo de los catalizadores y su forma de acción. Reacción SEA de nitración del benceno. Sustituyentes activadores y desactivadores del anillo aromático para la SEA. Justificación de la orientación orto/para y orientación meta en función de la estructura electrónica del átomo directamente unido. Estabilización del complejo sigma y sus estructuras de resonancia. Diagramas de energía de reacción para la SEA. HC policíclicos aromáticos: Naftaleno y fenantreno.

Bibliografía: Puntos A1 y B1-B10 de Ítem 9 (Bibliografía)

4.1.5. Unidad 05: ESTEREOISOMERÍA

Definiciones: Estereoisómeros, isómeros configuracionales. Diferencias entre isómeros configuracionales y conformaciones. Quiralidad. Centro quiral. Imágenes especulares superponibles y no superponibles. Convención R/S. Planos de simetría. Reglas de prioridad de Cahn, Ingold y Prelog. Determinación de la configuración. Sistema E/Z para alquenos y ciclos sustituidos. Actividad óptica de las moléculas quirales. Polarímetro. Propiedades de los enantiómeros. Importancia biológica. Mezclas racémicas. Fórmulas de proyección de Fischer para la determinación de la estereoisomería. Compuestos con más de un centro quiral. Diastereómeros, Definición. Configuraciones según Fischer. Compuestos meso.

Bibliografía: Puntos A1 y B1-B10 de Ítem 9 (Bibliografía)

4.2. PARTE 2 COMPUESTOS QUE CONTIENEN UNA FUNCIÓN QUÍMICA

4.2.1. Unidad 06: HALOGENUROS ORGÁNICOS

Nomenclatura a partir de estructura y estructura a partir de nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Reactividad: Reactivo de uso general en la síntesis orgánica. Reacciones de sustitución nucleofílica y de eliminación. Mecanismo SN₂; Diagrama de energía. Efecto estérico, Inversión de la configuración.

Mecanismo de la reacción SN1. Diagrama de Energía. Estabilidad del carbocatión. Racemización. Reacciones E1: Mecanismo y coordenada de reacción. Reacciones E2: Mecanismo. Estado de transición. Nucleofilia y Basicidad: Diferenciación de conceptos. Reactivos de Grignard. Reacciones de formación. Carbaniones como una de las bases más fuertes en la química orgánica. Comparación de valores de Ka y pKa o Kb y pKb. El problema del agua y otros solventes próticos con los reactivos de Grignard.

Bibliografía: Puntos A1 y B1-B11 de Ítem 9 (Bibliografía)

4.2.2. Unidad 07: ALCOHOLES, FENOLES, TIOLES, ÉTERES Y AMINAS

Alcoholes. Estructura, nomenclatura a partir de estructura y estructura a partir de nomenclatura. Clasificación. Isomería. Fenoles. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Puente de hidrógeno en alcoholes y fenoles. Otras propiedades físicas, acidez comparada con alcoholes. Ka y pKa. Estabilización de las bases conjugadas. Resonancia del anión fenóxido. Carácter anfótero de los alcoholes. Reactividad de los alcóxidos como bases fuertes y como nucleófilos. Mecanismo de deshidratación de alcoholes. Mecanismos E1 y E2. Formación de haluros de alquilo a partir de alcoholes. Mecanismo SN1 y SN2. Oxidación de alcoholes primarios y secundarios. Glicoles y alcoholes polihidroxilados, alcoholes bencílicos, aminoalcoholes: etanolaminas. Colinas, importancia biológica. SEA en fenoles: -OH como grupo activante (revisión). Tioles. Estructura y nomenclatura. Acidez en comparación con alcoholes (Ka y pKa). Oxidación de tioles a disulfuros. Importancia biológica. Éteres. Estructura y Nomenclatura. Propiedades físicas. El éter etílico como solvente inerte. Formación de complejos estables entre el solvente y los reactivos de Grignard. Éteres cíclicos: Furano y Pirano. Aminas. Clasificación, nomenclatura y propiedades. Interacción de puente de hidrógeno en la solubilidad y el punto de ebullición. El par electrónico libre y la basicidad de las aminas. Justificación de la menor basicidad de las aminas aromáticas respecto a las alifáticas. Carácter anfótero: Aminas como ácidos. Interpretación de valores de pKb (aminas) y pKa (ácidos conjugados). Reacción de aminas con ácidos: Sales de amonio y alquilamonio. Sales cuaternarias de amonio quirales. Aminas y sales de amonio de importancia biológica: Colina y acetilcolina. Sales de diazonio aromáticas. Preparación. Mecanismo de la diazotación. Usos de las sales de diazonio en síntesis orgánica.

Bibliografía: Puntos A1 y B1-B11 de Ítem 9 (Bibliografía)

4.2.3. Unidad 08: ALDEHÍDOS Y CETONAS

Estructura de la función química que los representa, nomenclatura a partir de estructura y estructura a partir de nomenclatura sistemática IUPAC. Propiedades físicas y químicas. Reactividad del grupo carbonilo. El carbonilo como nucleófilo. Estructuras de resonancia y justificación de la polarización del grupo. Hibridación sp^2 y enlace π . Tautomería ceto-enólica en carbonilos simples y en compuestos 1,3-dicarbonílicos; justificación de las estabildades de cada tautómero. Preparación de aldehídos y cetonas; oxidación de alcoholes. Reacciones de caracterización de aldehídos: reactivos de Tollens y Fehling.

Acidez de los hidrógenos alfa. Reacción de caracterización de metilcetonas: Reacción halofórmica. Adición nucleofílica al grupo carbonílico: generalidades. Formación de hemiacetales (adición) y acetales (condensación): Mecanismo. Reacción con glicoles: Formación de acetales cíclicos, un ejemplo del uso de grupos protectores. Formación de cianohidrin; mecanismo. Reacción general para la adición de aminas, hidroxilamina e hidrazina. Reacción de condensación aldólica, mecanismo. Diketonas cíclicas conjugadas: Quinonas. Colorantes naturales y reacciones bioquímicas reversibles de oxido-reducción.

Bibliografía: Puntos A1 y B1-B11 de Ítem 9 (Bibliografía)

4.2.4. Unidad 09: ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y DERIVADOS

Estructura de la función química que los representa, nomenclatura a partir de estructura y estructura a partir de nomenclatura sistemática IUPAC. Propiedades físicas y químicas. Puente de hidrógeno: Formulación a nivel molecular y predicción de propiedades macroscópicas como punto de ebullición y solubilidad. Valores de constantes de acidez (K_a) y valores de pK_a en ácidos orgánicos y su comparación con los valores típicos para otras familias de compuestos, análisis de estas diferencias en función de estructura – estabilidad a nivel molecular. Justificación haciendo uso de la estabilidad de base conjugada. Efecto inductivo de los sustituyentes sobre la acidez. Preparación y reacciones más importantes de ácidos carboxílicos; reacción ácido - base. Mapa de reactividad nucleofílica y electrofílica en la estructura molecular de la función. Cloruros de ácidos (haluros ó halogenuros de acilo): Estructura de la función química que los representa, nomenclatura a partir de estructura y estructura a partir de nomenclatura sistemática IUPAC. Propiedades físicas y químicas. Reacción de hidrólisis, mecanismo. Reacción de obtención a partir de cloruro de tionilo ($SOCl_2$). Anhídridos de ácido: Estructura de la función química que los representa, nomenclatura a partir de estructura y estructura a partir de nomenclatura sistemática IUPAC. Propiedades físicas y químicas. Reacción de hidrólisis, mecanismo. Ésteres: Estructura de la función química que los representa, nomenclatura a partir de estructura y estructura a partir de nomenclatura sistemática IUPAC. Propiedades físicas y químicas. Esterificación de Fischer: Interpretación molecular del mecanismo de reacción de sustitución nucleofílica de acilo y acción de un catalizador, empleo de condiciones de reacción para optimizar rendimientos en una reacción reversible. Hidrólisis de ésteres catalizadas por ácidos (inversa de la esterificación de Fischer). Saponificación: Mecanismo, justificación de su carácter irreversible y su comparación con la hidrólisis ácida reversible. Reacción intramolecular de hidroxiaácidos: formación de lactonas (ésteres cíclicos). Estructura de lactona en la naturaleza. Amidas: Estructura de la función química que los representa, nomenclatura a partir de estructura y estructura a partir de nomenclatura sistemática IUPAC. Propiedades físicas y químicas. Importancia de la estructura de resonancia en el enlace amida. Estructura planar. Polaridad y puente de hidrógeno. Diferencias entre la basicidad de las amidas y las aminas: Justificación en base a estructuras de resonancia en las amidas. Dificultad de la reacción de hidrólisis. Justificación de este comportamiento en base al mecanismo de sustitución nucleofílica de acilo. Reacción intramolecular en aminoácidos: Formación de amidas cíclicas: Lactamas. Estructura, importancia en la naturaleza. Tioésteres: Estructura.

Justificación de su importancia en la naturaleza en base a su reactividad comparada con otros derivados de ácido. La reacción de sustitución nucleofílica vista como reacción de transferencia de acilo (reacción bioquímica). Características de la acetil coenzima A. General: comparación, similitudes y diferencias de las funciones vistas: Reactividad relativa de derivados de ácidos carboxílicos a partir de la estabilidad a nivel de estructura molecular. Preparación de derivados de ácido a partir de otros derivados de ácido y de ácidos carboxílicos. Correlación reactividad – estabilidad y ocurrencia de las funciones vistas en la naturaleza.

Bibliografía: Puntos A1 y B1-B11 de Ítem 9 (Bibliografía)

4.3. PARTE 3 COMPUESTOS DE INTERÉS BIOLÓGICO: COMPUESTOS POLIFUNCIONALES

4.3.1. Unidad 10: COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS

Clasificación. Regla de Hückel de la aromaticidad (revisión). Heterociclos de seis miembros: Pirano. Heterociclos aromáticos de seis miembros y un átomo de nitrógeno: Piridina, propiedades, reacciones de SEA. Heterociclos aromáticos con 2 átomos de nitrógeno: Diazinas, comparación de las propiedades físicas de las diazinas isómeras. Bases pirimidínicas: Uracilo, Timina y Citosina. Estructura. ¿Por qué se consideran heterociclos aromáticos? Equilibrios tautoméricos. Heterociclos de 5 miembros: Pirrol, furano y tiofeno. Efectos inductivos y mesoméricos en estos heterociclos. Reactividad y orientación frente a la SEA. Heterociclos aromáticos de 5 miembros conteniendo nitrógeno y un segundo heteroátomo: Los azoles; Imidazol, oxazol y tiazol. Diferencia en la basicidad de los átomos de nitrógeno del imidazol. Justificación. Heterociclos con anillos fusionados: Indol, estructuras de resonancia, sitios ácidos y sitios básicos. Purina: Estructuras de resonancia, sitios ácidos y sitios básicos. Numeración fija del heterociclo. Bases púricas: Adenina y guanina. Estructuras y tautomería. Sitios ácidos y sitios básicos. Heterociclos en la naturaleza. Ejemplos. Alcaloides: Definición, propiedades físicas, químicas y biológicas. Clasificación según el heterociclo que lo constituye. Ejemplos de alcaloides del opio.

Bibliografía: Puntos A1 y B1-B10 de Ítem 9 (Bibliografía)

4.3.2. Unidad 11: LÍPIDOS

Definición. Clasificación y propiedades. Lípidos hidrolizables y no hidrolizables. Grasas y aceites (triacilgliceroles o triésteres del glicerol). Definición, estructura general, propiedades físicas. Ácidos grasos: Nomenclatura. Ácidos grasos insaturados, sistemas de nomenclatura empleando numeración IUPAC (Δ) y numeración a partir del metilo terminal (ω). Características y propiedades físicas de los distintos ácidos grasos. Endurecimientos de aceites: Obtención de margarinas (hidrogenación). Reacción. Grasas Trans. Hidrólisis de grasas. Reacción de saponificación para obtener jabones. Micelas y acción limpiadora del jabón. Estructura micelar de una solución de jabón en agua. Jabones naturales versus



detergentes sintéticos. Problemas ecológicos. Ceras: Estructura. Fosfolípidos: Estructura general del ácido fosfatídico. Lecitinas y cefalinas. Esfingolípidos: Esfingosina y esfingomiélin, Estructura. Terpenos: Clasificación y estructura. Monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos. El lanosterol y el escualeno. Esteroides. Estructura del ciclopentanoperhidrofenantreno. Numeración del esqueleto. Fitoesteroles. Zooesteroles. Estereoquímica del colesterol. Ácidos y sales biliares Hormonas sexuales. Ejemplos. Vitamina D.

Bibliografía: Puntos A1 y B1-B10 de Ítem 9 (Bibliografía).

4.3.3. Unidad 12: CARBOHIDRATOS

Definición y clasificación de los carbohidratos. Monosacáridos: Estructura y clasificación. Glucosa y fructosa: Fórmulas de Fischer. Configuraciones D y L de los azúcares a partir del *d*-(+) gliceraldehído y del *l*-(-) gliceraldehído. La serie D de las aldosas. Epímeros. Hemiacetales cíclicos, mecanismo de su formación (revisión) Carbono anomérico, fórmulas de Haworth y conformacionales (silla) de la α -D-glucopiranososa y β -D-glucopiranososa. Fórmulas de Haworth de la α -D-fructofuranosa y la β -D-fructofuranosa. Equilibrios de los anómeros en solución acuosa. Mutarrotación: Definición, ejemplos. Reordenamiento catalizados por base. Reacciones de Fehling y Tollens con aldosas y cetosas. Formación de ácidos aldónicos. Formación de ácidos aldáricos. Reducción de monosacáridos: obtención de polioles. Azúcares no reductores: Glicósidos; O-glicósidos y N-glicósidos. Desoxi-azúcares: 2-desoxiribosa. Ejemplos de aglicones en la naturaleza. Obtención de poliéteres y poliésteres. Formación de ozonas y oximas. Síntesis de Kiliani-Fischer. Vitamina C (ácido ascórbico), estructura, similitud con los monosacáridos. Justificación de su acidez. Oxidación del ácido ascórbico. Disacáridos. Enlace β -glicosídico: Celobiosa. Enlace α -glicosídico: Maltosa. Disacárido no reductor: Sacarosa. Nomenclatura para disacáridos. Polisacáridos naturales: Celulosa, almidón, glucógeno e inulina. Estructura y características estructurales. Almidón: amilopectina y amilosa. Hidrólisis del almidón (ácida y enzimática), ensayo con yodo/yoduro de potasio.

Bibliografía: Puntos A1 y B1-B10 de Ítem 9 (Bibliografía).

4.3.4. Unidad 13: AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS

Aminoácidos: clasificación, importancia biológica. Estructura zwitterionica, propiedades del zwitterión. Carácter anfótero. Aminoácidos naturales: Clasificación, aminoácidos neutros, ácidos y básicos. Aminoácidos esenciales, estructuras. Fórmulas de Fischer para representar aminoácidos. Designaciones D y L. Punto isoeléctrico (pI): definición, cálculo del pI a partir de los valores de pKa. Estructuras en solución acuosa en función del pH. Electroforesis. Esquema del equipo básico y principios de su modo de funcionamiento. Solución buffer. Péptidos: Enlace peptídico, estructuras de resonancia, planaridad del enlace peptídico y sus consecuencia en la estructura secundaria y terciaria de una proteína. La cisteína y



la reacción de oxidoreducción cisteína-cistina. Interacción de puente de hidrógeno y puentes disulfuro entre cadenas de aminoácidos (péptidos). Construcción de péptidos. Nomenclatura de péptidos. Construcción de péptidos a partir de aminoácidos. Aminoácido N-terminal y C-terminal. Proteínas: Clasificación, estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Ejemplos. Estructura de α -hélice y lámina β -plegada. Otras interacciones que intervienen en la formación y estabilización de una proteína. Enzimas: Funciones y especificidad, ejemplos. Hidrólisis de proteínas y péptidos. Desnaturalización de una proteína. Propiedades y reacciones químicas de caracterización de las proteínas péptidos y aminoácidos. Reacción con nitritos, xantoproteica, con ninhidrina, de Biuret, de Millon, con acetato de plomo alcalino, etc.

Bibliografía: Puntos A1 y B1-B10 de Ítem 9 (Bibliografía).

4.3.5. Unidad 13: ÁCIDOS NUCLEICOS

Definición. Ribosa y desoxirribosa: Equilibrios en solución acuosa (fórmulas de Haworth). Repaso de estructuras de las bases púricas y pirimidínicas en el ADN y el ARN. Sitios básicos y sitios ácidos en la Guanina, Adenina, Citosina, Timina y Uracilo. Nucleósidos: Definición, estructuras de los nucleósidos del ADN y del ARN. Nucleótidos: Definición, nomenclatura y estructuras de los nucleótidos del ADN y del ARN. Formación de un polinucleótido: Unidad repetitiva de un polinucleótido. Extremo 5' y 3'. Apareamiento de bases en el ADN. Sistemas Citidina – Guanosina y Adenosina – Timidina. Características estructurales de la doble hélice.

Bibliografía: Puntos A1 y B1-B10 de Ítem 9 (Bibliografía)

5. Actividades desarrolladas por la cátedra:

Son actividades de seminario, laboratorio y clases teóricas que se describen en la sección siguiente.

6. Metodología:

En lo que se refiere a la estrategia metodológica de la asignatura, la misma está dividida en los siguientes bloques: i) clases teóricas, ii) clases de seminarios y iii) clases de laboratorio.

Clases teóricas: son 2 clases semanales, con una carga de 2 horas cada una en un horario común para todos los alumnos. Se desarrollan los ejes teóricos de la asignatura, de manera sistemática, construyendo el conocimiento desde lo sencillo y particular, hacia lo complejo y general. Son clases de tipo expositivas, que limita la participación de los alumnos, pero maximiza el aprovechamiento docente (un único profesor para todo el curso). En cuanto a los medios usados, están los clásicos (tiza

y pizarrón), como también medios audiovisuales como presentaciones mediante computadoras y videos. En estas clases si bien no son de carácter obligatorio, se toma asistencia.

Clases de seminarios: Una clase semanal, con una carga de 3 horas Se trata de una actividad de donde se ponen en práctica los contenidos expuestos durante las clases teóricas. Son clases netamente participativas por parte de los alumnos, quienes deben resolver situaciones problemáticas vinculadas a las distintas unidades temáticas del programa. Existe una Guía de Seminarios, para ordenar el desarrollo de estas clases. Los alumnos pueden trabajar en forma individual y/o grupal. La participación docente, se enfoca a atender las dudas particulares de los alumnos y, coordinando los espacios de tiempo, se interrumpe el trabajo individual para hacer una breve discusión en el pizarrón de algún “problema tipo” para encauzar la clase (Actividad coordinada por el Jefe de Trabajos Prácticos y realizada por algunos de los docentes auxiliares). Estas clases son de carácter obligatorio. Se privilegia una alta relación docente – alumno por lo que para esta actividad los alumnos se dividen en cuatro comisiones atendidas por el mismo cuerpo de docentes auxiliares.

Clases de laboratorio: Actividad incluidas dentro del horario empleado para las clases de seminario (misma carga horaria). Se trata de clases eminentemente prácticas. Los alumnos desarrollan una actividad de laboratorio, mediante diferentes experimentos que ponen en evidencia los conceptos desarrollados durante las clases teóricas y ejercitados durante las clases de seminarios. Existe una Guía de Laboratorios, que ordena el desarrollo de estas clases. El trabajo de los alumnos se lleva a cabo en forma grupal, para favorecer el intercambio de ideas y promover la discusión de resultados. La participación docente durante estas clases, corresponde a la supervisión de la tarea desarrollada por el alumno, y atender las dudas y consultas que surgen durante los diferentes experimentos. Al finalizar la clase, se realiza una síntesis sobre las experiencias de cada uno de los grupos, y cada alumno debe entregar en la clase siguiente un informe sobre las actividades realizadas junto con las conclusiones que extrajo de la experiencia. Estas clases son de carácter obligatorio.

7. Recursos Materiales necesarios para el dictado de la materia:

La asignatura se cursa por correlación en la FCAYF. Esta facultad pone a disposición un laboratorio para cursar los Trabajos Prácticos de Laboratorios y las aulas necesarias para las clases de Seminarios dotadas de los elementos usuales para el dictado de las clases (tiza y pizarrón), un lugar físico con muebles para los papeles y elementos de oficina de la cátedra. Los mayores costos del curso son los reactivos, solventes y material de laboratorio por lo que para maximizar los recursos, se ha optado por la realización de los mismos trabajos prácticos para todas las cátedras de química orgánica que se cursan en esa Facultad. En forma periódica se solicita a nuestra Facultad recursos para hacer frente a estos gastos. Los montos solicitados varían año a año. La cátedra aún no dispone de una computadora de escritorio con monitor e impresora, por lo que las actividades administrativas propias del trabajo docente, se trasladan a computadoras e impresoras personales.



8. Formas y Tipos de Evaluación y/o Acreditación

Cursada de Trabajos Prácticos: Los alumnos deben aprobar los dos parciales en que se divide la materia con una nota igual o superior a cuatro (escala de 0 a 10). Para tener derecho a rendir los exámenes parciales, el alumno debe tener un mínimo de 80% de asistencia a las clases de trabajos prácticos de seminarios y laboratorios. Los exámenes son escritos y en los mismos se evalúan contenidos desarrollados en los trabajos prácticos.

Características de la evaluación y forma de corrección de las mismas: Uno de los mayores esfuerzos de este cuerpo docente está puesto en la confección de los exámenes parciales. Esta instancia es la parte más crítica para el alumno, ya que debe acreditar los conocimientos adquiridos. Por este motivo los exámenes procuran establecer preguntas claras, sin ambigüedades y que propicien la articulación entre el marco teórico y la práctica, instando al alumno a reflexionar sobre lo que responde. Las preguntas (con sus incisos) va a tener cada una un puntaje asignado que puede ser colocado al pie de página ya que dicha información es de interés para el alumno. Método de corrección por preguntas: Cada pregunta del parcial será contestada por el alumno en una hoja aparte. Finalizado el examen, los parciales se desglosarán separándolos por preguntas, de esta forma una misma pregunta de todos los parciales es corregida por un mismo docente. Este procedimiento de corrección minimiza sustancialmente el problema que puede existir en la disparidad de criterios y asignación de puntajes dados por docentes diferentes para igual calidad de respuesta. Finalizado el proceso de evaluación se citará a los alumnos a la revisión de los parciales. Se fomentará esta actividad tomando la revisión de exámenes como una actividad importante dentro del proceso enseñanza – aprendizaje. *En estas revisiones se da la única oportunidad en donde la evaluación sumativa adquiere su carácter pedagógico, ya que se establece un dialogo sumamente interesante entre alumno y docente, totalmente interesado pero fecundo, donde el alumno lucha por lo que cree que le corresponde y el docente fundamenta –y a la vez enseña- lo que ha dado en calificar.*

Evaluación Final: Los alumnos que acrediten condición, deberán aprobar un examen final de la asignatura con una nota igual o superior a cuatro (escala de 0 a 10). Se evaluarán contenidos generales e integradores de los trabajos prácticos basados en los principios, fundamentos y bases teóricas desarrollados en las clases de teoría y en bibliografía sugerida por la cátedra. La modalidad de examen será escrita, pero se podrá tomar examen oral si existe pedido expreso de el/los alumno/s.

9. Bibliografía

A Clases teóricas del profesor:

1.- Diapositivas en formato pdf de proyecciones en Power Point, disponibles en la plataforma AulasWeb (UNLP), para alumnos de la FCNyM que ingresan a la asignatura “Química Orgánica” y en la Fotocopiadora del Centro de Estudiantes de la Facultad.

B Libros de química orgánica de nivel universitario:



1. "Química Orgánica". H. Hart, J. Hart y L Craine. Editorial: Mc Graw Hill. Novena Edición, 1995 y posteriores.
2. "Química Orgánica". Morrison y Boyd. Editorial: Prentice Hall. Cuarta Edición, 1994.
3. "Química Orgánica". J. Mc Murry. Editorial: Sudamericana. Tercera Edición, 1994.
4. "Química Orgánica". A. Streitweiser y C.H. Heathcock. Editorial: Sudamericana. Tercera Edición, 1988.
5. "Química Orgánica Básica". J.C. Autino, G.P. Romanelli, D.M. Ruíz. Repositorio SEDICI. 2013. <http://hdl.handle.net/10915/31664>.
6. "Química Orgánica". T.W. Graham Solomons. Editorial: Limusa-Wiley. Segunda Edición.
7. "Química Orgánica". Meislich, H., Nechamkin, H y Sharefkin, J. Ed. McGraw-Hill.
8. "Química Orgánica". L.G. Wade, JR. 2da Edición. Ed. Pearson Educación.
9. "Química Orgánica". J. McMurry - 6º Edición, Ed. Thomson International.
10. "Química Orgánica". Pine, H., Hendricksn, J., Cram, D y Hammond, G. Ed. McGraw-Hill.
11. "Nomenclature of Organic Chemistry". Pergamon Press, Oxford, 1979. Sobre este tema se puede visitar también el sitio: <http://www.acdlabs.com/iupac/nomenclature/>

10. **Cronograma Tentativo de Seminarios, laboratorios y parciales**


| Sem | Tema | Observaciones |
|-----|---|---|
| 1 | Clase Inaugural | Se hace la presentación formal de la cátedra, con todos sus docentes, se informa a los alumnos de la modalidad de trabajo, las vías de comunicación y otros datos de interés. |
| 2 | Sem. 01: Nomenclatura 1/2 | Reglas de nomenclatura para alcanos y cicloalcanos. Sustituyentes. Alquenos y alquinos. Aromáticos. |
| 3 | Sem. 01: Nomenclatura 2/2 | Grupos funcionales. Tabla de principalidad, compuestos con más de una función. |
| 4 | Sem. 02: Estructura Molecular | Estructura de Lewis, carga formal, estado de oxidación. Híbridos y geometría sp^3 , sp^2 y sp . Conformaciones del ciclohexano. Resonancia |
| 5 | Sem. 03: Isomería | Isomería de cadena, de posición, de función, geométrica cis/trans. Reglas de secuencia. Estereoisomería R/S. Enantiómeros, diastereómeros, fórmulas de Fischer. |
| 6 | Sem. 04 y Lab. 1: Hidrocarburos- Haluros de alquilo. | Reacciones de halogenación y oxidación de alcanos. Reacciones SEA, tipos de sustituyentes, orientación y reactividad. Reactividad de alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos. Caracterización de haluros de alquilo y arilo. |
| 7 | Sem. 05 y Lab. 2: Alcoholes, fenoles, éteres y aminas | Nomenclatura y propiedades físicas de cada función. Clasificación de alcoholes. Acidez de alcoholes y fenoles. Reacciones de sustitución nucleofílica. Basicidad y reacciones de las aminas. Reacciones de caracterización de alcoholes y aminas. |
| 8 | 1er Parcial, 1ra Fecha | En horario de seminario. |
| 9 | Sem. 06 y Lab. 3: Aldehídos y cetonas. | Nomenclatura y propiedades físicas. Reacciones de adición. Tautomería ceto enólica. Reacción aldólica. Reacciones de caracterización de aldehídos, cetonas y metilcetonas. |

DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE QUÍMICA ORGÁNICA



| | | |
|----|---|--|
| 10 | Sem. 07 y Lab. 4: Ácidos carboxílicos y derivados. | Nomenclatura y propiedades físicas de ácidos carboxílicos y sus derivados. Acidez. Valores de K_a y pK_a . Esterificación de Fischer. Hidrólisis de derivados de ácido. Reactividad de derivados de ácido. Reacciones de caracterización de ácidos. Hidrólisis de ésteres y amidas. |
| 11 | Sem. 08 y Lab. 5: Lípidos. | Clasificación. Glicéridos y ácidos grasos: Nomenclatura. Saponificación. Ceras, fosfoglicéridos, esfingolípidos. Terpenos y esteroides. Caracterización de ácidos grasos, Saponificación. Diferenciación de aceites vegetales y animales de los aceites minerales. |
| 12 | Sem. 09: Aminoácidos y Proteínas. Lab. 5: Proteínas | Aminoácidos naturales. Fórmulas de Fischer. Estereoisomería. Estructura de zwitterion. Punto isoeléctrico. Separación de aminoácidos por electroforesis. Enlace peptídico. Formación de péptidos, nomenclatura. Niveles estructurales. Desnaturalización. Reacciones de caracterización de proteínas. Desnaturalización de proteínas. |
| 13 | Sem. 10 y Lab. 6: Carbohidratos. | Monosacáridos, estructura y nomenclatura. Glucosa. Fórmulas de Fisher. Designaciones D y L. Hemiacetales. Fórmulas de Haworth y conformacionales. Anómeros, epímeros, mutarrotación. Enlace glicosídico. Disacáridos reductores y no reductores. Maltosa, celobiosa, Sacarosa. Polisacáridos. Almidón y celulosa. Caracterización de azúcares reductores (aldosas y cetosas). Hidrólisis de polisacáridos. |
| 14 | Sem. 11: Heterociclos y ácidos nucleicos. | Compuestos heterocíclicos aromáticos. Regla de Huckel. Formulación de los heterociclos más comunes y clasificación como compuestos pi deficientes o pi excesivos. Bases pirimidínicas y púricas. Nucleosidos del ARN y el ADN. Nucleótidos del ARN y el ADN. Estructura repetitiva del ARN. Apareamiento de bases en el ADN. Estructura de la doble hélice en el ADN. |
| 15 | Sem. 12: Repaso | Se compendian los seminarios 8 a 11 y se los interrelaciona. |
| 16 | 2do Parcial, 1ra Fecha | En horario de seminario. |

Nota: Los exámenes recuperatorios se toman los días sábados sin suspensión de actividades.


Prof. Adj. Jorge L. Jios


Juan C. Antón
Prof. Titular
Química Orgánica
FCAyF.

9 de Junio, 2014

Comisión de Enseñanza.

Visto la modificación presentada y que se adapta a la reglamentación vigente, esta comisión sugiere su aprobación.

Aquilino Juárez Aguiar.

Ana S. Valero

SOLYMAR

R. A. Samiño

Diana Bermán

R. Alejandra

La Plata 9 de Junio de 2014

Dr. A. E.

Visto lo actuado por la Comisión de Enseñanza pase a Consideración del Consejo Directivo.

Dr. ANDREA DIPOLITO
Presidente Comisión de Enseñanza
Instituto de Enseñanza y Museo