



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Química
Area: Qca Organica

(Programa del año 2018)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA ORGANICA	LIC. EN CIENCIAS BIOLOGICAS	8/13- CD	2018	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
AGUIRRE PRANZONI, CELESTE BEAT	Prof. Responsable	JTP Exc	40 Hs
DONADEL, OSVALDO JUAN	Prof. Colaborador	P.Asoc Exc	40 Hs
DI MARCO PELLEGRINI, NATALIA I	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs
JUAN HIKAWCZUK, VIRGINIA ELENA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	2 Hs	3 Hs	2 Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
06/08/2018	17/11/2018	15	105

IV - Fundamentación

Particularmente, la comprensión de la química orgánica es necesaria para la construcción integral del conocimiento en el área biológica. Esta construcción dinámica se fundamenta en los compuestos que contienen al carbono como átomo fundamental. Conocer las estructuras que conforman los seres vivos y sus productos ha sido uno de los motores en la búsqueda del conocimiento específico. Desde ese punto de partida, su desarrollo ha sido continuo, impactando prácticamente en todos los aspectos de nuestra vida cotidiana. Su espectacular desarrollo durante las últimas décadas, ha obedecido al avance de los métodos instrumentales de análisis, particularmente los espectroscópicos, a la consolidación del conocimiento en cuanto a los mecanismos de las reacciones y al descubrimiento de nuevas moléculas de origen natural. La interacción con otras ramas de la Química ha dado lugar al desarrollo de nuevos reactivos organometálicos que han tenido un impacto singular en la síntesis enantio y diastereoselectiva como así también en reacciones catalizadas y, en su interacción con la biología, ha dado lugar a la Química Bio-Orgánica.

Este primer curso de Química Orgánica trata desde las moléculas más sencillas como son los hidrocarburos hasta las biomoléculas orgánicas, en particular. El desarrollo de la misma se sustenta en un conocimiento, lo más completo posible, de la estructura molecular y las propiedades que de ella derivan. Los mecanismos de reacción permitirán generalizar ciertos comportamientos moleculares bajo determinadas condiciones de reacción, buscando establecer esquemas de razonamiento lógico y evitando, en lo posible, la memorización de las transformaciones planteadas.

El estudio de los diversos grupos de compuestos orgánicos se llevará a cabo siguiendo el clásico esquema de propiedades de

grupos funcionales, buscando alcanzar conceptos generales que permitan decidir sobre el comportamiento químico de una molécula determinada. Finalmente, los conceptos básicos aprendidos podrán permitir una comprensión estructural y funcional de las biomoléculas orgánicas y su importancia en los sistemas biológicos. Finalmente para llevarlos a una comprensión estructural se aplicarán los métodos espectroscópicos de UV e IR, como auxiliares en la identificación de estructuras.

De este modo, el alumno obtendrá las herramientas para comprender los sistemas biológicos desde lo estructural a lo funcional, descubriendo enfoques científicos multidisciplinarios.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Son objetivos de la Asignatura:

- 1.-Alcanzar un adecuado conocimiento de la relación entre estructura molecular y propiedades físico-químicas de los compuestos orgánicos.
- 2.-Alcanzar un adecuado manejo de la nomenclatura de los mismos.
- 3.-Integrar los datos experimentales con las teorías del enlace químico y mecanismos de reacción.
- 4.-Comprender los principales mecanismos de reacción que operan en las moléculas orgánicas.
- 6.-Brindar el conocimiento fundamental de las propiedades químicas asociadas a los distintos grupos de compuestos orgánicos.
- 7.-Brindar la formación básica necesaria para comprender y reconocer la estructura y funcionalidad de las biomoléculas orgánicas.
- 8.-Apreciar el estudio científico de la química orgánica como un enfoque que complementa el entendimiento de los sistemas biológicos. La multidisciplinariedad es necesaria para el avance en las ciencias biológicas.

VI - Contenidos

PROGRAMA ANALITICO Y DE EXAMEN:

Tema 1.

QUÍMICA ORGÁNICA. Concepto: observando los sistemas biológicos desde la química. Grupos funcionales. Enlace covalente. Carga formal de un átomo. Ácidos y Bases: Bronsted-Lowry y Lewis. Orbitales atómicos y moleculares. Hibridación y geometría. Enlaces sigma y pi. Efectos derivados de desplazamientos electrónicos: permanentes y circunstanciales, características. Teoría de la resonancia. Postulados y condiciones. Interacciones no covalentes. Estado de la materia: punto de fusión y ebullición. Solubilidad. Concepto de hidrofobicidad e hidrofiliidad.

Tema 2.

HIDROCARBUROS SATURADOS. Alcanos. Fuentes naturales. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Análisis conformacional. Hidrocarburos alicíclicos. Compuestos acíclicos y derivados. Isómeros conformacionales. Ciclohexano y derivados. Propiedades físicas y químicas. Compuestos alicíclicos en la naturaleza.

Tema 3.

ESTEREOQUÍMICA. importancia en los sistemas biológicos. Isomería plana o de estructura. Isomería geométrica: requisitos estructurales, distintas configuraciones. Isomería óptica. Quiralidad. Normas de Cahn, Ingold y Prelog.

Tema 4.

LAS MOLECULAS ORGANICAS Y SUS REACCIONES. Generalidades e importancia en los procesos metabólicos. Reacciones homolíticas y heterolíticas. Reactivos nucleofílicos y electrofílicos. Teoría del estado de transición. Intermedios de reacción: radicales libres, carbaniones y carbocationes: estabilidad relativa y transposiciones. Cinética de reacciones. Orden y molecularidad. HALUROS DE ALQUILLO. REACCIONES DE SUSTITUCION NUCLEOFILA ALIFATICA Y DE ELIMINACION. Estructuras de haluros de alquilo, propiedades, conformación. Reacciones de Eliminación: Unimoleculares (E1) y bimoleculares (E2). Regla de Saytzeff. Factores involucrados.

Tema 5.

INSATURACIÓN EN MOLÉCULAS ORGÁNICAS Y REACTIVIDAD

HIDROCARBUROS NO SATURADOS, ALQUENOS. Ejemplo en los sistemas biológicos. Propiedades físicas.

Propiedades químicas. Adición a enlaces múltiples. Reacciones de adición electrófila (AdE) a doble enlace C=C aislado. Regla de Markovnikov. Adición de X₂ y XH. Hidrogenación. ALQUINOS. Ejemplos de alquinos en la naturaleza. Propiedades físicas. Propiedades químicas: carácter ácido, reacciones de adición, iones alquino.

Tema 6.

COMPUESTOS AROMÁTICOS. Benceno. Discusión de su estructura. Aromaticidad: compuestos aromáticos, no aromáticos y antiaromáticos. Compuestos aromáticos carbocíclicos no bencenoides. Sistemas de dos, seis y diez electrones. Arenos. SUSTITUCIONES AROMÁTICA Electrófila. Mecanismo general. Intermedios. Reacciones principales. Influencia de sustituyentes en reactividad y orientación. Sustitución aromática nucleófila. Reacciones uni y bimoleculares.

Tema 7.

GRUPOS FUNCIONALES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

ALCOHOLES. Propiedades físicas. Propiedades químicas: Importancia, usos y toxicidad. FENOLES. Fuentes naturales. Acidez de fenol y derivados. AMINAS: Propiedades químicas. Basicidad.

ALDEHIDOS Y CETONAS. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Grupo carbonilo. Reacciones de adición nucleófila (AdN) a grupo carbonilo, estereoquímica, formación de acetales, condensación aldólica, mecanismos.

ACIDOS CARBOXÍLICOS. Propiedades físicas y químicas. Acidez. Sustitución acilnucleófila. Esteres y amidas: propiedades químicas.

Tema 8.

HIDRATOS DE CARBONO. Clasificación. Importancia biológica. Monosacáridos. Series estéricas D y L. Mutarrotación. Propiedades químicas: acción reductora, formación de acetales, glicósidos. Oxidación. Reducción. Oligosacáridos Disacáridos: sacarosa, maltosa, lactosa. Polisacáridos. Almidón. Celulosa. Estructura. Reconocimiento.

Tema 9.

LÍPIDOS Distribución e importancia en la naturaleza. Lípidos simples. Ceras y Triacilglicéridos. Propiedades. Estructura. Reacciones. Jabones. Lípidos complejos. Colesterol, esteroides, prostaglandinas, ácidos biliares. Reconocimiento de las diferentes estructuras y reactividad

Tema 10. AMINOÁCIDOS. Clasificación. Principales términos. Series estéricas. Interacción de grupos amino y carboxilo. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Reacciones del grupo amino y del grupo carboxilo. Proteínas. Clasificación. Distintos tipos. Caracteres generales. Punto isoelectrónico. Estructuras (primaria, secundaria, etc.): conceptos básicos. Desnaturalización.

Tema 11:

ÁCIDOS NUCLEICOS: concepto, funcionalidad y conformación. Bases púricas y pirimidínicas. Nucleósido y nucleótido. Polinucleótidos. Apareamiento de bases, análisis de interacción. Diferencias estructurales entre ADN y ARN. Hidrólisis básica y ácida de polinucleótidos.

Tema 12:

Herramientas espectroscópicas para la comprensión estructural: IR y UV. Concepto e interpretación general de cromatogramas.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS:

A-) Trabajos de Aula: luego del dictado de la clase teórica, se trabajará con una serie de problemas a desarrollar a fin de consolidar lo aprendido. Estarán distribuidas en las 15 semanas en las 2 horas de clases prácticas, luego de las 2 horas de clase teórica.

Los trabajos prácticos de aula se dividen en 4 bloques:

I) Problemas de comprensión estructural de las moléculas orgánicas y su nomenclatura

II) Estructura y propiedades físicas de moléculas orgánicas: problemas enfocados a su comprensión e interrelación. Estudio de la estereoquímica

III) Reactividad: Problemas con un enfoque a la comprensión de Mecanismos de Reacción.

IV) Biomoléculas orgánicas: Problemas dirigidos al estudio de la estructura y reactividad.

B-) Trabajo práctico integrativo: Estará orientado al desarrollo experimental, particularmente orientado al planteamiento del método científico:

Se desarrollará en la etapa final y en equipo, con el fin de aplicar lo aprendido desarrollando un tema particular: biomoléculas.

Los alumnos deberán formular una hipótesis u observación en el tema de biomoléculas, tendrán la posibilidad de elegir un protocolo experimental o proponer un experimento que les permita investigar y comprender un tema en particular.

Se desarrollará, utilizando 2 horas máximo, por día en la última semana del cutrimestre. Las horas estarán distribuidas entre la ejecución del desarrollo experimental y la confección de un informe final con exposición y discusión del tema elegido por equipo de trabajo.

Previamente al trabajo experimental se le explicará en un tiempo de 45 min. a 1 hora las normas de seguridad e higiene, seguidamente se los guiará en el reconocimiento de las insalaciones del laboratorio, mostrando particularmente las salidas de emergencia y modos de evacuación ante un posible accidente.

Protocolos experimentales disponibles:

- Monosacáridos y polisacáridos: experimentos de reactividad
- aminoácidos y proteínas: determinación del punto isoelectrico
- lípidos simples y complejos: saponificación.
- ácidos nucleicos: extracción e hidrólisis.

VIII - Regimen de Aprobación

Para poder adquirir la condición de regular al final del curso, el alumno deberá, tener un porcentaje de asistencia del 70% a los trabajos de Aula, ejecutar el 100% de la modalidad de trabajos de laboratorio propuesto y aprobar las exámenes parciales que serán en número de tres en total con el régimen de recuperaciones que estipula la reglamentación vigente. Alcanzada la condición de alumno regular la aprobación de la materia será con Exámen final oral o escrito.

1) Toda comunicación oficial se realizará a través de la Cartelera del Área de Química Orgánica, ubicada en el segundo piso, ala Oeste del edificio El Barco.

2) El alumno conocerá con suficiente antelación el Trabajo o Grupos de Trabajos a realizar.

3) Antes de asistir a un Trabajo Práctico de Aula o Laboratorio, el alumno deberá conocer la fundamentación teórica indispensable para una adecuada comprensión de los mismos. En la Guía de Trabajos Prácticos el alumno dispone de la fundamentación teórica básica, que será apoyada por clases de consulta.

4) Se tendrá como exigencia que el alumno concurra al laboratorio a realizar un Trabajo Práctico con un mínimo de conocimientos sobre el mismo, en la doble faz de ejecución y fundamentación. Será evaluado, durante o después de la ejecución de los mismos, y consistirán en cuestionarios (orales o escritos), exposiciones, coloquios, o cualquier otro recurso que se juzgue académicamente conveniente. El objetivo de la evaluación es verificar si el alumno posee los conocimientos mínimos y se ajustará a las normas generales vigentes.

5) La Asignatura, como norma, requerirá a los alumnos que lleven un cuaderno o legajo de informes, relativo a los Trabajos Prácticos Laboratorio. Esta documentación será visada por el JTP y constituirá un requisito para aprobación del Trabajo Práctico. Además, el alumno deberá ingresar al Práctico de Laboratorio munido de guardapolvo, protección ocular adecuada, repasador de algodón y vestimenta apropiada para un trabajo de laboratorio. Se recomienda especialmente leer con antelación las Normas de Seguridad en el Laboratorio impresas en la Guía de Trabajos Prácticos. En la primer jornada de trabajo recibirá instrucciones respecto de las salidas de emergencia, cartelera de seguridad, ubicación del lavaojos, manta apagallamas, ducha antiincendio, manejo de solventes y comportamiento en caso de accidentes personales o siniestro en el laboratorio. Los alumnos serán evaluados periódicamente respecto de las normas de seguridad a aplicar en su tarea experimental.

6) Cada alumno será citado a tres Exámenes Parciales correspondientes a los trabajos prácticos de aula.

El alumno tendrá derecho a dos recuperaciones por parcial según el régimen académico vigente (Ord. 13/03-CS). Las segundas recuperaciones de parciales se llevarán a cabo al finalizar el dictado teórico del Curso.

Por otra parte, la asistencia mínima a Clases de Trabajos Prácticos de Aula es al 70 % de las mismas.

EXAMINACION FINAL: La examinación final será oral y/o escrita, a determinar oportunamente. En caso de evaluación oral

será a programa abierto.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Mc Murry, J.; "Organic Chemistry", 2nd. Ed., Brooks Cole.1992.
- [2] Morrison, R.T. y Boyd, R.N.; Organic Chemistry 6th Ed.. Prentice-Hall International. 1992.
- [3] Solomons, G.T.W.; Química Orgánica, Ed. Limusa.1995.
- [4] Streitwieser, A. y Heathcock, C.H.; Química Orgánica, 3er. Ed., Interamericana-Mc. Graw-Hill. 1986.
- [5] Vollhardt, K.P.C. and Schore, N.E.; Química Orgánica. Ed. Omega S.A. 3ra. Ed. 2000.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] Loudon, M.G.; "Organic Chemistry", 5th Ed. Addison-Wesley Publishing Company.2009.

XI - Resumen de Objetivos

Este programa esta abocado al fortalecimiento del perfil científico del lic. en Cs. Biológicas.Se pretende que el alumno logre la construcción del conocimiento en química orgánica, desde las bases estructurales (enlace covalente) hasta la complejidad de los conceptos de reactividad y su influencia en las interacciones no covalentes. Dichas bases le permitirán apreciar la construcción de las biomoléculas orgánicas y su funcionalidad. Logrando de este modo una apreciación de los sistemas biológicos desde una perspectiva química. Logrando de este modo, que el alumno pueda comprender que la investigación en las ciencias biológicas puede complementarse con el estudio de la química orgánica.

XII - Resumen del Programa

Concepto y extensión de la Química Orgánica. Aplicación de teorías estructurales a compuestos orgánicos. Efectos derivados de desplazamientos electrónicos. Estereoquímica: análisis conformacional e isomerías. Aromaticidad. Compuestos aromáticos y no aromáticos. Naturaleza de las reacciones orgánicas. Reacciones de sustitución nucleófila. Reacciones de eliminación. Reacciones de adición electrófila y nucleófila. Sustitución aromática electrófila y nucleófila. Alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos aromáticos. Series alifáticas y aromáticas de: Derivados halogenados, Alcoholes, Aldehídos y Cetonas, Aminas, Ácidos carboxílicos, Halogenuros y Anhídridos de Ácidos, Esteres, Amidas. Hidratos de carbono. Lípidos. Aminoácidos, Proteínas Y Acidos nucleícos. Herramientas espectroscópicas. UV. IR.

XIII - Imprevistos

-

XIV - Otros