



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"
"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

SALTA, 03 de agosto de 2022

EXP-EXA: N° 8.268/2022

RESD-EXA N° 464/2022

VISTO

La presentación efectuada por la Directora del Departamento de Química, Dra. María Laura URIBURU, solicitando la aprobación del Programa de la asignatura "**Química Orgánica III**", como así también del Régimen de Regularidad y Promoción para la carrera de Licenciatura en Química (plan 2011 y plan 2023); y

CONSIDERANDO

Que, el citado Programa, el Régimen de Regularidad y Promoción, todos ellos obrantes en las presentes actuaciones, fueron sometidos a la opinión del Departamento de Química y de la Comisión de Carrera de la Licenciatura en Química.

Que, cumple con la RESD-EXA N° 049/2011, homologada por RESCD N° 135/2011.

Que, la Comisión de Docencia e Investigación aconseja aprobar el Programa Analítico, el Régimen de Regularidad y Promoción de la asignatura "**Química Orgánica III**".

POR ELLO, y en uso de las atribuciones que le son propias;

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
(ad referendum del Consejo Directivo)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Aprobar, el Programa Analítico de la asignatura "**Química Orgánica III**", como así también el respectivo Régimen de Regularidad y Promoción, para la carrera de Licenciatura en Química (plan 2011 y plan 2023), que como Anexo forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°: Notifíquese fehacientemente a la docente responsable de cátedra: Dra. María Laura URIBURU. Hágase saber, con copia, al Departamento de Química, a la Comisión de Carrera de la Licenciatura en Química, a la Secretaría de Coordinación Institucional, a Vicedecanato, a la División Archivo y Digesto y al Departamento de Alumnos para su toma de razón, registro y demás efectos. Publíquese en la página web; siga a la Dirección del Consejo Directivo y Comisiones para su homologación.

MRM
sbb

Esp. Alejandra Paola del Olmo
Secretaría de Coordinación Institucional
Facultad de Ciencias Exactas - UNSa



Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"

"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

ANEXO de la RESD-EXA N° 464/2022 – EXP-EXA- N° 8.268/2022

PROGRAMA DE QUÍMICA ORGÁNICA III

Asignatura: Química Orgánica III

Carrera: Licenciatura en Química (Plan 2011 y Plan 2023)

Fecha de presentación: 21 de junio de 2022

Departamento de Química – Facultad de Ciencias Exactas

Profesor responsable: María Laura Uriburu Monasterio

Modalidad de dictado: Cuatrimestral

Carga horaria semanal: 3 horas de clases Teóricas, 3 horas de clases de Laboratorios y 3 horas de clases de Seminario.

Objetivos de la asignatura

Formar a través del desempeño en el trabajo científico, un profesional con capacidad de progreso independiente que contribuya a necesidades e intereses del medio a través de servicio científico-técnico, tanto en el desempeño en laboratorios químicos como en asesorías, con aportes de excelencia académica.

Promover la búsqueda de información actualizada en bases de datos científicas.

Estimular el aprendizaje autónomo y la transmisión de lo aprendido.

Consolidar el manejo de actividades relacionadas al desempeño en el laboratorio.

Afianzar los procesos de análisis de datos obtenidos de una experiencia científica y plantear las conclusiones derivadas de los mismos a través de la elaboración de un informe escrito.

Capacitar en el uso de técnicas de laboratorio concernientes a separación y purificación de productos, orientados al análisis de compuestos orgánicos.

Dilucidar estructuras de compuestos orgánicos mediante pruebas químicas y análisis de espectros obtenidos a partir de diferentes métodos espectroscópicos.

Desarrollo del programa analítico

Tema 1: Bibliografía

Introducción a la búsqueda bibliográfica. Fuentes de información primaria y secundaria. Revistas de resúmenes. Revistas sobre publicaciones periódicas. Recopilaciones sobre datos físicos y químicos. Recopilaciones espectrales. Libros de texto. Biblioteca Electrónica.

Tema 2: Química Analítica Orgánica

Separación y purificación de muestras gaseosas, líquidas y sólidas. Extracción líquido-sólido y líquido-líquido. Cromatografía de adsorción y partición, en columna, en capa fina, sobre papel (mono y bidimensional), de gases, por tamaño molecular, de intercambio iónico. Separación de mezclas.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"
"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

ANEXO de la RESD-EXA N° 464/2022 – EXP-EXA- N° 8.268/2022

Tema 3: Espectroscopía Visible y Ultravioleta

La absorción de la luz en la zona espectral del Visible y del Ultravioleta. Transiciones electrónicas. Coeficiente de absorción. Efecto de la estructura molecular sobre el espectro electrónico. Espectros de absorción de compuestos libres de efectos de deslocalización electrónica. Grupos cromóforos y auxocrómicos. Predicción de espectros ultravioleta. Reglas empíricas aplicadas a olefinas, cetonas saturadas y otros derivados carbonílicos. Moléculas con sistemas conjugados. Sistemas aromáticos, benceno y derivados. Influencia de los sustituyentes sobre la absorción. Compuestos aromáticos heterocíclicos. Carotenos. Efectos estéricos. Dicroísmo circular.

Tema 4: Espectroscopía Infrarroja

Fundamentos y reglas de selección. El espectro Infrarrojo: zonas del Infrarrojo cercano, medio y lejano. Equipamiento: el espectrómetro clásico de barrido y el de transformada de Fourier. Preparación de la muestra de gases, líquidos y sólidos. Disolventes. Absorciones de grupos funcionales. Tablas de referencia de bandas de absorción. Hidrocarburos alifáticos: saturados e insaturados. Uniones carbono-carbono y carbono-hidrógeno. Hidrocarburos aromáticos. Alcoholes. Éteres Absorciones en moléculas que contienen grupo carbonilo: cetonas, aldehídos, ácidos y derivados de ácido. Aminas: uniones nitrógeno-hidrógeno, nitrógeno-carbono, nitrógeno-nitrógeno. Vibraciones de triple enlace. Variación de la absorción por influencia del entorno químico. Efecto de isótopos.

Tema 5: Espectroscopía de Resonancia magnética nuclear

Fundamentos físicos: propiedades magnéticas de los núcleos, espín nuclear y momento magnético, fenómeno de resonancia. Desplazamiento químico. El espectro de resonancia magnética nuclear en una dimensión, escalas, integración.

Desplazamiento químico de ^1H . Acoplamiento ^1H - ^1H . Mecanismo de las interacciones. Constante de acoplamiento. Relación entre la constante de acoplamiento escalar, la estructura y la estereoquímica de un compuesto. Multiplicidad de las señales. Interpretación de los espectros. Protones alifáticos, olefinicos y acetilénicos. Protones unidos a nitrógeno y oxígeno. Protones aldehídicos. Protones α -carbonílicos. Protones aromáticos y vinílicos. Sistemas de incremento para la estimación de los desplazamientos químicos de protones aromáticos. Uso de tablas de correlación. Aplicaciones: determinación estructural.

Desplazamiento químico de ^{13}C . Acoplamiento ^1H - ^{13}C , D - ^{13}C Interpretación de los espectros: Alcanos, alquenos y alquinos. Alcoholes. Éteres. Aminas. Grupo carbonilo. Compuestos aromáticos. Sistemas de incremento para la estimación de los desplazamientos químicos de átomos de carbono aromáticos.

Técnicas de pulso. Inducción de la magnetización nuclear y decaimiento libre. Relajación del spin nuclear (T_1 , T_2 y T_2^*). Correspondencia entre los dominios del tiempo y la frecuencia. Doble resonancia. Efecto nuclear de Overhauser. Desacoplamiento homo y heteronuclear: aplicaciones. Conceptos básicos de técnicas de correlación en dos dimensiones: COSY, HETCOR, HSQC y HSQC-DEPT, COLOC, HMBC, NOESY. Interpretación de espectros.

Adriana
①



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"
"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

ANEXO de la RESD-EXA N° 464/2022 – EXP-EXA- N° 8.268/2022

Tema 6: Espectrometría de masa

Fundamento del método. Instrumentación: introducción de muestra, fuente de ionización por impacto electrónico, analizador, sistemas de detección. Producción y reacción de iones gaseosos. Potencial de ionización y potencial de aparición. Ion molecular. Determinación de peso molecular y fórmula molecular. Picos metaestables. Espectro de iones negativos.

Principales reacciones de fragmentación y reordenamientos de compuestos orgánicos: Hidrocarburos alifáticos, aromáticos, alcoholes saturados e insaturados, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos y derivados de ácido, aminas, amidas. Interpretación de espectros. Asociación de instrumentos: cromatografía gaseosa-espectrometría de masa; HPLC-masa. Fuentes de ionización: ionización química (CI), ionización por el campo (FI), desorción por el campo (FD), EM de iones secundarios (bombardeo por iones livianos, SIMS), bombardeo por átomos rápidos (FAB), desorción/ionización de matriz asistida por láser (MALDI), electrospray (ESI). Analizadores: de tiempo de vuelo, de sector magnético, de sector eléctrico, de doble enfoque, cuadrupolo. Conceptos básicos de espectrometría de masa tandem.

Desarrollo del programa de Trabajos Prácticos y/o Laboratorios

Trabajos Prácticos

1. Bibliografía Química. Bases de Datos. Búsqueda bibliográfica en bases de datos. Biblioteca electrónica institucional.
2. Pruebas químicas en la determinación de grupos funcionales. Revisión de conceptos relacionados con métodos de purificación: cristalización, destilación y sublimación.
3. Repaso del estado fundamental e híbridos de los átomos de carbono, nitrógeno y oxígeno. Efecto inductivo y mesomérico. Aromaticidad. Intermediarios Químicos.
4. Revisión de conceptos afines a la radiación electromagnética, relación con longitud de onda, frecuencia y energía. Ley de Lambert y Beer. Espectros rotacionales y vibracionales.
5. Repaso del cálculo de orbitales moleculares por Hückel.
6. Discusión individual y combinada de espectros UV-Visible, IR, ^1H RMN, ^{13}C RMN y EM.

Guías de Laboratorio

Trabajo Práctico N° 1: Análisis de Grupos Funcionales. Duración: 2 clases.

Trabajo Práctico N° 2: Aplicación de técnicas cromatográficas. Duración: 2 clases.

Trabajo Práctico N° 3: Espectroscopia UV-Visible. Duración: 1 clase.

Trabajo Práctico N° 4: Espectroscopia infrarroja. Duración: 1 clase.

Trabajo Práctico N° 5: Trabajo Práctico Especial. Aislamiento, purificación y determinación estructural de compuestos químicos obtenidos de plantas. Duración: 3 clases.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"
"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

ANEXO de la RESD-EXA N° 464/2022 – EXP-EXA- N° 8.268/2022

Bibliografía

Tema 1

Biblioteca Electrónica <https://biblioteca.minecyt.gob.ar/>

Science Direct <https://www.sciencedirect.com/>

Scielo <https://scielo.org/es/>

X. A. Domínguez. Bibliografía Química. 1970. Ed. Limusa-Wiley, S.A. México.

Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Vocabulario Científico y Técnico. 1996. Ed. Espasa, 3ª edición. Madrid. (Vocabulario científico y técnico; Sistema internacional de unidades, Diccionario Español-Inglés, Inglés-Español).

Tema 2

J. I. García, J.A. Dobado Jiménez, F. García Calvo-Flores, H. Martínez García. Tratado de Química Orgánica. 2013. Ed. Ibergarceta Publicaciones S.L., Madrid.

J. Mohan. Organic Analytical Chemistry. Theory and Practice. 2003. Alpha Science International Ltd. Pangbourne, England.

D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman. Principios de Análisis Instrumental. 2001. Ed. McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.U., España.

M. Lederer. Chromatography for Inorganic Chemistry. 1994. Wiley & Sons, England.

C. F. Poole and S. Poole. Chromatography Today. 1991. Ed. Elsevier, Amsterdam.

D. C Gary. Química Analítica. 1990. Ed. Limusa, México.

H. Small. Ion Chromatography. 1989. Ed. Plenum Press. USA.

X. A Domínguez. Métodos de investigación en fitoquímica. 1985. Ed. Limusa, México.

K. A Connors. Curso de análisis farmacéutico. Ensayo del medicamento. 1980. Ed. Reverté, España.

I. Smith and J. G. Feinberg. Cromatografía sobre papel y capa fina. Electroforesis. 1979. Ed. Alhambra, 2ª edición. España.

D. J. Pasto y C. R. Jonson. Determinación de estructuras orgánicas. 1974. Reverté S.A.

R. L. Schriener, R.C. Fuson, D.Y. Curtin. Identificación sistemática de compuestos orgánicos. 1972. Ed. Limusa-Wiley, S.A., México.

T. C. Owen. Caracterización de compuestos orgánicos por métodos químicos. Tratado de introducción al laboratorio. 1971. Ed. Reverté S.A., Barcelona.

Temas 3 a 6

R. Silverstein, F. X. Webster, D.J. Kiemle, D.L. Bryce. Spectrometric Identification of Organic compounds. 2015. John Wiley & Sons, 8ª edición. USA.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"
"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

ANEXO de la RESD-EXA N° 464/2022 – EXP-EXA- N° 8.268/2022

D. L. Pavia, M. G. Lampman, G. S. Kriz, J. R. Vyvyan. Introduction to Spectroscopy. 2015. Cengage Learning, 5ª edición. USA.

L.D. Field, S. Sternhell, J.R. Kalman. Organic Structures from Spectra. 2013. John Wiley & Sons. 5ª edición. UK. Ejemplar de cátedra.

H. Gunther. Basic Principles, Concepts and Applications in Chemistry. 1998. John Wiley & Sons. 3ª edición. UK.

M. Thomas. Ultraviolet and Visible Spectroscopy. 1996. John Wiley & Sons, 2ª edición. UK.

M. Hesse, Herbert Meier, Bernd Zeeh. Métodos espectroscópicos en Química Orgánica. 1995. Ed. Síntesis. 2ª edición. España.

K. Nakanishi. One-dimensional and Two-dimensional NMR Spectra by Modern Pulse Techniques. 1990. University Science Books, California.

J. W. Cooper Spectroscopic techniques for organic chemists. 1980. John Wiley & Sons, INC. USA.

G. C. Levy, R. L. Lichter, G. L. Nelson. Carbon-13. Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy. 1980. John Wiley & Sons, USA.

R.T. Conley Espectroscopia infrarroja. 1979. 2ª Ed. Ed. Alhambra S.A. España.

R. M. Roberts, J. C. Gilbert. An introduction to modern experimental organic chemistry. 1974. Ed. Holt, Rinehart and Winston, INC, USA.

Específicos de Tema 6

J. H. Gross. Mass Spectrometry. A Textbook. 2011. Springer-Verlag. 2ª edición. Berlín. Ejemplar de cátedra.

E. de Hoffmann and Vincent Stroobant. 2007. Mass Spectrometry. Principles and Applications. John Wiley & Sons. 3ª edición. UK.

L. Esteban. La Espectrometría de Masas en Imágenes. 1993. ACK Editores. Ejemplar de Cátedra.

J. Seibl. Espectrometría de masas. 1973. Ed. Alambra. España.

F. W. McLafferty. Interpretación de los espectros de masas. 1969. Ed. Reverté. Madrid.

Metodología y descripción de las actividades teóricas y prácticas

Clases Teóricas: Las clases teóricas se imparten utilizando pizarrón y medios audiovisuales. Las mismas están a cargo del Profesor responsable, el Auxiliar Docente participa en el dictado parcial de algunos temas que varían en años consecutivos.

Trabajos Prácticos: Los alumnos disponen de guías de problemas elaboradas por la cátedra de los temas abordados en las clases teóricas. Los ejercicios son resueltos con anterioridad a la clase práctica, expuestos individualmente y discutidos en grupo durante el desarrollo de la misma. Los temas a desarrollar son coordinados por el Profesor responsable y el Auxiliar Docente.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"
"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

ANEXO de la RESD-EXA N° 464/2022 – EXP-EXA- N° 8.268/2022

Este sistema permite al alumno adquirir un conocimiento profundo y actualizado en el área indagada, discutirlo y transmitirlo a sus compañeros. Es importante también el aporte de los docentes posibilitando la actualización, ampliación y corrección de conceptos.

La preparación de los temas a exponer con anticipación a la clase práctica responsabiliza a los alumnos y fortalece el compromiso hacia sus compañeros, al realizar el trabajo que los mismos deben conocer a través del tema en estudio expuesto. Por otra parte, se consolida el trabajo en equipo y se desarrollan habilidades en las relaciones interpersonales.

Prácticas de Laboratorio: Considerando que Química Orgánica III es una asignatura del ciclo profesional, las experiencias prácticas responden a objetivos que le permitan al futuro egresado un desenvolvimiento seguro en el laboratorio y la aplicación de técnicas adecuadas en sus experiencias.

Las clases de laboratorio consisten en el análisis sistemático de muestras orgánicas con el fin de afianzar la ejecución e interpretación de reacciones químicas en la caracterización de grupos funcionales de compuestos orgánicos. Para esto, el alumno recibe dos muestras orgánicas, a las que se les realiza un estudio mediante pruebas físicas, ensayos de solubilidad, se analizan los resultados para obtener información estructural, posteriormente realizan pruebas de caracterización de grupos funcionales comparando resultados contra testigos apropiados.

Luego se continúa con la realización de trabajos prácticos referidos a los temas de separación y purificación. Las guías pueden variar de año a año y también está la posibilidad de que el alumno proponga la realización de una experiencia que esté referida a los temas de estudio en la materia. Durante las clases, el alumno debe preparar el material necesario. En esta etapa se realizan espectros Infrarrojo y UV-Visible de las muestras incógnita, cuando es factible se envían las muestras a otros centros para obtener espectros de Resonancia Magnética Nuclear de ^1H y ^{13}C .

Durante las clases de laboratorio se toman las medidas de seguridad pertinentes al tema desarrollado, en las guías se mencionan las principales acciones a tener en cuenta relacionadas con la peligrosidad y manipulación de las drogas utilizadas. Los alumnos trabajan en un ambiente de laboratorio ventilado que consta de campana de extracción y cercano a una vía de evacuación. La cátedra proporciona gafas de seguridad, guantes de látex, siendo obligatorio el uso de delantal.

Sistemas de evaluación y promoción

Para la regularización de la materia se deben aprobar tres parciales con nota superior a 60/100 puntos. La asistencia a Clases Teóricas no es obligatoria, siendo necesario el cumplimiento de asistencia al 80 % de Clases de Seminario y la aprobación del 100% de Trabajos Prácticos de Laboratorio.

Para la aprobación de la materia se debe rendir un examen final oral, donde se evalúan habilidades en el laboratorio al determinar los grupos funcionales por reacciones de reconocimiento de una muestra problema proporcionada por la Cátedra. Tres horas previas al examen oral se entrega al alumno el juego de espectros de UV, IR y RMN correspondiente a la muestra problema. En la exposición oral el alumno debe proponer y justificar la asignación estructural de la muestra con argumentos químicos y espectroscópicos.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

"50 ANIVERSARIO DE LA UNSa. Mi sabiduría viene de esta tierra"

"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

ANEXO de la RESD-EXA N° 464/2022 – EXP-EXA- N° 8.268/2022

Los alumnos en condición de "alumno libre" deberán aprobar un examen integrador donde se aborden los temas correspondientes al programa con nota superior a 60/100, luego se rendirá un examen con las mismas características de un examen en condición de alumno regular.

Esp. Alejandra Paoletti
Secretaria de Coordinación Institucional
Facultad de Ciencias Exactas - UNSa



Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa