



<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS</p>  <p>PROGRAMA DEL CURSO: ELUCIDACIÓN ESTRUCTURAL</p>	DES:	Ingeniería y Ciencias
	Programa(s) académico(s)	Licenciatura en Química
	Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
	Clave de la Materia:	QUP615
	Semestre:	Sexto
	Área en plan de estudios (B, P, E, O):	Profesional
	Total de horas por semana:	5
	h./semana trabajo presencial/virtual:	3
	h./semana laboratorio/taller:	0
	h./trabajo extra-clase:	2
	Total de horas por semestre: <i>Total, de horas semana por 16 semanas</i>	5
	Créditos totales:	80
	Fecha de actualización:	Noviembre 2024
	Responsable(s) del diseño del programa del curso:	Gerardo Zaragoza Galán
Prerrequisito (s):	CQB313, CQB511	

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

Al término del curso el estudiante conoce los diferentes tipos de técnicas espectroscópicas para la elucidación estructural de moléculas orgánicas. Entiende las bases teóricas de las diferentes técnicas espectroscópicas (Infrarrojo, masas y resonancia magnética nuclear). Es capaz de interpretar espectros y proponer la estructura molecular de una muestra problema. El estudiante con este conocimiento adquirido es capaz de proponer soluciones creativas y sustentables a problemas específicos de procesos químicos de interés en el área de la salud, ambiental y energía.

Al finalizar el curso, se le asignará a cada estudiante un artículo científico relacionado con todas o algunas de las espectroscopias vistas en el curso; dicho artículo abordará algún tema de interés ambiental, energético o de salud. La actividad consiste en que el estudiante defienda dicho artículo en una exposición oral frente a sus compañeros y el docente. Este ambiente de aprendizaje potenciará el trabajo en equipo, el liderazgo y el pensamiento crítico, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos en el ámbito científico.

COMPETENCIA PRINCIPAL QUE DESARROLLA:

DB.1 CIENCIAS QUÍMICAS

Resuelve problemas básicos, teóricos y experimentales de las ciencias químicas fundamentales para la interpretación de la naturaleza química de la materia, con un enfoque socialmente responsable.

OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

B1. EXCELENCIA Y DESARROLLO HUMANO

La excelencia educativa promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora.

Se puntualiza en los aprendizajes, como referente para construir nuevas propuestas y soluciones en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

E3. ANÁLISIS QUÍMICO E INSTRUMENTAL

Realiza procedimientos de análisis cuantitativo, cualitativo, estructural y los interpreta para la explicación de procesos químicos y biológicos. Incide sobre la adecuada gestión de un laboratorio de control analítico, en calidad y buenas prácticas de laboratorio haciendo uso de la normatividad pertinente.

E4. DISEÑO, SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

Relaciona los mecanismos de reacciones de compuestos alifáticos, cíclicos, aromáticos y heterocíclicos presentes en moléculas de origen natural y sintético a través del análisis de los mecanismos de reacción empleando el método científico de acuerdo con las teorías actuales de las ciencias químicas todo esto con un sentido ético y sostenible con el medio ambiente.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
<p>DB1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>DB2.5. Aplica los conceptos de onda, partícula y dualidad onda-partícula en el estudio de fenómenos ópticos y ondulatorios en las ciencias químicas e ingenierías.</p> <p>E4.2 Interpreta la estructura química de compuestos orgánicos de manera inequívoca utilizando técnicas espectroscópicas avanzadas.</p>	<p>1. ESPECTROSCOPIA VIBRACIONAL.</p> <p>a.Introducción. Fundamentos y reglas de selección. El espectro de IR, Absorciones características</p> <p>Absorciones IR de: hidrocarburos, compuestos oxigenados (cetonas, óxidos, etc.) compuestos halogenados. compuestos con nitrógeno, fósforo y azufre (aminas, sulfatos, fosfinas y sus compuestos de coordinación) y compuestos aromáticos</p> <p>Bandas de compuestos adicionales.</p> <p>b.Espectroscopia Raman. Efecto Raman. Reglas de Selección.</p>	<p>Interpreta espectros de infrarrojo y determina la estructura química de un compuesto orgánico a través de información revelada por dicho espectro.</p>	<p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Exposiciones del profesor</p>	<p>Resolución de problemario</p> <p>Exposición evaluada con rúbrica</p> <p>Exámenes escritos sobre exposición</p>
<p>DB1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>DB2.5. Aplica los conceptos de onda, partícula y dualidad onda-partícula en el estudio de fenómenos ópticos y ondulatorios en las ciencias químicas e ingenierías.</p>	<p>2. ESPECTROMETRÍA DE MASAS.</p> <p>Principios básicos de espectrometría de masas. Métodos de formación, aceleración y registro de iones. Fragmentación. Ion molecular. Fragmentos iónicos positivos. Fragmentos iónicos positivos de doble carga.</p>	<p>Interpreta espectros de masas y determina la estructura química de un compuesto orgánico a través de información revelada por dicho espectro.</p>	<p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Exposiciones del profesor</p>	<p>Resolución de problemario</p> <p>Exposición evaluada con rúbrica</p> <p>Exámenes escritos sobre exposición</p>

<p>E4.2 Interpreta la estructura química de compuestos orgánicos de manera inequívoca utilizando técnicas espectroscópicas avanzadas.</p>	<p>iones negativos. Iones metaestables. Fragmentos neutros. Ion molecular. Picos isotópicos. Fórmula mínima. Mecanismos de fragmentación de las familias más representativas de compuestos orgánicos. Mecanismos de fragmentación de compuestos orgánicos.</p>			
<p>DB1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>DB2.5. Aplica los conceptos de onda, partícula y dualidad onda-partícula en el estudio de fenómenos ópticos y ondulatorios en las ciencias químicas e ingenierías.</p> <p>E4.2 Interpreta la estructura química de compuestos orgánicos de manera inequívoca utilizando técnicas espectroscópicas avanzadas.</p>	<p>3. RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR. Fundamentación teórica. Fenómenos de resonancia. Desplazamiento químico. Acoplamiento espín espín. Anchura de línea. Intensidad. Espectros de RMN y estructura molecular. Moléculas con posiciones nucleares fijas. Movilidad molecular. Proceso de intercambio químico. Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear de ^1H. Preparación de muestras y registro de espectros (técnicas CW y PFT). Desplazamientos químicos de ^1H. Acoplamientos ^1H, ^1H. Acoplamientos con otros núcleos. Correlación del desplazamiento químico de ^1H-elemento estructural. Sistemas de incrementos para la estimación de los desplazamientos químicos ^1H. Datos de ^1H-RMN de algunos ejemplos de los tipos de compuestos más importantes. Métodos especiales. Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear de ^{13}C. Preparación de muestras y registro de espectros. Desplazamientos químicos de ^{13}C. Acoplamientos ^{13}C, ^1H. Acoplamientos del ^{13}C con otros núcleos (D, F, N, P). Acoplamientos ^{13}C, ^{13}C. Correlación del desplazamiento químico del ^{13}C-elemento</p>	<p>Interpreta espectros de RMN y determina la estructura química de un compuesto orgánico a través de información revelada por dicho espectro.</p>	<p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Exposiciones del profesor</p>	<p>Resolución de problemario</p> <p>Exposición evaluada con rúbrica</p> <p>Exámenes escritos sobre exposición</p>

	estructural. Sistemas de incrementos para la estimación de los desplazamientos químicos de ¹³ C. Métodos especiales. Combinación de las espectroscopias de ¹ H y de ¹³ C- RMN. Utilización de bancos de datos. Datos de RMN de ¹ H de ¹³ C de ejemplos representativos de compuestos más importantes.			
DB1.5. Interpreta la importancia del enlace químico y sus características en las propiedades físico-químicas de la materia. B1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.	4. REACCIONES QUÍMICAS Y MECANISMOS. 4.1 Estado de transición e intermediarios. 4.2 Intermediarios comunes en reacciones orgánicas: carbocationes, carbaniones, radicales y carbenos. 4.3 Formación y reactividad de intermediarios (carbocationes, carbaniones, radicales, carbenos).	Identifica las propiedades de los intermediarios reactivos y la forma de generarlos.	Búsqueda y análisis de información Exposiciones del profesor	Resolución de problemario Exposición evaluada con rúbrica Exámenes escritos sobre exposición
DB1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. DB2.5. Aplica los conceptos de onda, partícula y dualidad onda-partícula en el estudio de fenómenos ópticos y ondulatorios en las ciencias químicas e ingenierías. E4.2 Interpreta la estructura química de compuestos orgánicos de manera inequívoca utilizando técnicas espectroscópicas avanzadas.	5. INTERPRETACIÓN CONJUNTA Integración de espectros UV, IR, Raman, RMN y Masas. Determina específicamente la estructura molecular de compuestos orgánicos utilizando de forma conjunta los espectros de UV, IR, Raman, RMN y Masas	Interpreta espectros de RMN y determina la estructura química de un compuesto orgánico a través de información revelada por dicho espectro.	Búsqueda y análisis de información Exposiciones del profesor	Resolución de problemario Exposición evaluada con rúbrica Exámenes escritos sobre exposición Búsqueda y defensa de un artículo a través de una presentación oral. Empleo de una rúbrica para este defensa (Dispositivo de aprendizaje)

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Hesse, M.; Meier, H.; Zeeh, B. <i>Métodos espectroscópicos en química orgánica</i>. Ed. Síntesis, 2ª edición. 2005.</p> <p>Pavia, D. L.; Lampman, G. M.; Kriz, G.S.; Vyvyan, J.R. <i>Introduction to spectroscopy</i>. Ed. Cengage Learning, 4a edición. 2009.</p> <p>Silverstein, R. M.; Webster F.X.; Kiemle, D. <i>Spectrometric identification of organic compounds</i>. Ed John Wiley & Sons, 7a edición. 2005.</p>	<p>Instrumentos de Evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemas asignados por el profesor. - Exposición: Realizará una presentación oral utilizando recursos digitales o multimedia (power point, geneally, canva, etc) en donde se le evaluará: Estructura de la presentación Contenido Expresión Oral Domino del tema -Exámenes: Se realizarán exámenes de conceptos teóricos. <p>PONDERACIÓN Exámenes escritos 50%</p>

<p>Duddeck, Helmut. <i>Structure elucidation by modern NMR. Traducción y versión española Antonio Herrera Fernández; 3a ed. Revisada; Barcelona : Springerlberica,2000; 211pp.</i></p> <p>Castells, J., Camps F., <i>Tablas para la elucidación estructural de compuestos orgánicos por métodos espectroscópicos, 2ª ed, Madrid : Alhambra, 1985</i></p>	<p>Exposiciones estudiantes 25%</p> <p>Problemarios 25 %</p>
--	--

CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO																
Objetos de Estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OBJETO 1	■	■	■	■												
OBJETO 2					■	■	■	■								
OBJETO 3									■	■	■	■	■			
OBJETO 4														■	■	■