


<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS</p>  <p>PROGRAMA DEL CURSO: MECANISMOS DE REACCIÓN EN QUÍMICA ORGÁNICA</p>	DES:	Ingeniería y Ciencias
	Programa(s) académico(s)	Licenciatura en Química
	Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
	Clave de la Materia:	QUE415
	Semestre:	Cuarto
	Área en plan de estudios (B,P,E,O):	Específica
	Total de horas por semana:	7
	h./semana trabajo presencial/virtual:	3
	h./semana laboratorio/taller:	3
	h./trabajo extra-clase:	0
	Total de horas por semestre: <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	112
	Créditos totales:	7
	Fecha de actualización:	Noviembre 2024
	Responsable(s) del diseño del programa del curso:	Dr. Alejandro A. Camacho Dávila Dr. José C. Espinoza Hicks
Prerrequisito (s):	CBQ313	

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

Actualmente, la química orgánica desempeña un papel fundamental en el desarrollo de nuevos compuestos que impactan diversas áreas, desde la farmacología hasta la ciencia de materiales. En este contexto, el conocimiento sobre la reactividad y síntesis de compuestos orgánicos es esencial para entender cómo se generan los productos en una reacción química. Las reacciones orgánicas suelen avanzar mediante la formación de diversos intermediarios reactivos como carbocationes, carbaniones, radicales, carbenos y nitrenos, cuya naturaleza y comportamiento determinan los resultados finales de las reacciones. Este curso tiene como objetivo que el estudiante comprenda y analice la formación y reactividad de estos intermediarios mediante los fundamentos de la química, fomentando así el razonamiento lógico y el pensamiento crítico en la interpretación de reacciones orgánicas.

A lo largo del curso, el estudiante se familiarizará con los principales intermediarios reactivos en química orgánica, analizando sus características electrónicas, su reactividad y los métodos para su generación. Se enfatiza la importancia de estos intermediarios en la determinación de los productos de reacción y su papel en la síntesis de compuestos orgánicos complejos. A partir de este análisis, el estudiante desarrollará habilidades para predecir y justificar los productos de reacciones químicas, adquiriendo competencias en la síntesis y caracterización de compuestos orgánicos.

Mediante la búsqueda, análisis y aplicación de información, y el uso de metodologías de aprendizaje basado en problemas y en estudios de casos específicos, el estudiante llevará a cabo actividades prácticas y colaborativas que incluirán el análisis, resolución y presentación de problemas relacionados con la química orgánica. Estas actividades fortalecerán las competencias del estudiante en el trabajo en equipo, liderazgo, resolución de problemas, y el uso de herramientas químicas y matemáticas en el contexto de la síntesis orgánica. Asimismo, el estudiante desarrollará

habilidades para comunicar de manera efectiva sus hallazgos en presentaciones orales y escritas ante equipos multidisciplinares.

El curso se impartirá en modalidad dual, combinando sesiones presenciales en el aula con prácticas de laboratorio donde el estudiante aplicará los conceptos aprendidos a experimentos reales, adquiriendo experiencia en la caracterización de compuestos orgánicos.

COMPETENCIA PRINCIPAL QUE DESARROLLA:

E4. 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.

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.

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.

DB.3 HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS

Resuelve problemas tanto abstractos como aplicados en las áreas de las ciencias químicas e ingenierías, aplicando las herramientas, el lenguaje o los métodos del modelado matemático.

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.

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>DB1.3. Comprende los aspectos cualitativos y cuantitativos que influyen en las reacciones químicas en diversos procesos.</p> <p>DB1.4. Relaciona la teoría con los procedimientos básicos de laboratorio, del trabajo analítico considerando las normas de seguridad vigentes en el uso correcto de reactivos y equipo de laboratorio.</p> <p>E4.1 Interpreta las propiedades, reactividad, estereoquímica y síntesis de compuestos carbonílicos y heterocíclicos resaltando la importancia de dichos compuestos en la naturaleza y en la industria farmacéutica.</p> <p>B1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p>	<p>Objeto de Estudio 1</p> <p>Mecanismos de reacción. Que son y porque son importantes.</p> <p>Enlaces en compuestos Orgánicos.</p> <p>Moléculas simples</p> <p>Moléculas conjugadas</p> <p>Cinética de reacciones</p> <p>Técnicas experimentales.</p> <p>Relación entre cinética y mecanismo</p> <p>Efecto cinético isotópico.</p>	<p>Describe la importancia de los mecanismos de reacción en química orgánica</p> <p>Relaciona el mecanismo de reacción con la cinética.</p> <p>Relaciona los conceptos teóricos con resultados experimentales</p>	<p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Análisis y discusión en grupos</p> <p>Exposiciones del profesor</p> <p>Práctica de laboratorio</p> <p>Estudio de casos</p> <p>Resolución de problemas</p> <p>Uso de Software especializado</p>	<p>Evaluación escrita, oral o práctica.</p> <p>Problemas</p> <p>Resolución de ejercicios y análisis de casos</p> <p>Bitácora de laboratorio</p>
<p>DB1.3. Comprende los aspectos cualitativos y cuantitativos que influyen en las reacciones químicas en diversos procesos.</p> <p>DB1.4. Relaciona la teoría con los procedimientos básicos de laboratorio, del trabajo analítico considerando las normas de seguridad vigentes en el uso correcto de reactivos y equipo de laboratorio.</p> <p>E4.1 Interpreta las propiedades, reactividad, estereoquímica y síntesis de compuestos carbonílicos y heterocíclicos resaltando la importancia de dichos compuestos en la naturaleza y en la industria farmacéutica.</p>	<p>Objeto de Estudio 2</p> <p>Intermediarios de reacción en química orgánica.</p> <p>Carbocationes</p> <p>Estructura</p> <p>Reacciones</p> <p>Generación</p> <p>Reacciones que involucran carbocationes.</p> <p>Carbaniones</p> <p>Estructura</p> <p>Reacciones</p> <p>Generación</p> <p>Reacciones que involucran carbaniones.</p> <p>Radicales libres</p> <p>Estructura</p> <p>Reacciones</p> <p>Generación</p>	<p>Identifica los principales intermediarios de reacción involucrados en los mecanismos de reacción</p> <p>Relaciona los conceptos teóricos con resultados experimentales</p>	<p>Búsqueda y análisis de información</p> <p>Análisis y discusión en grupos</p> <p>Exposiciones del profesor</p> <p>Práctica de laboratorio</p> <p>Estudio de casos</p> <p>Resolución de problemas</p> <p>Uso de Software especializado</p>	<p>Evaluación escrita, oral o práctica.</p> <p>Problemas</p> <p>Resolución de ejercicios y análisis de casos</p> <p>Bitácora de laboratorio</p>

B1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.	Reacciones que involucran radicales Carbenos Estructura Reacciones Generación Reacciones que involucran carbenos. Nitrenos Estructura Reacciones Generación Reacciones que involucran nitrenos			
DB1.3. Comprende los aspectos cualitativos y cuantitativos que influyen en las reacciones químicas en diversos procesos. DB1.4. Relaciona la teoría con los procedimientos básicos de laboratorio, del trabajo analítico considerando las normas de seguridad vigentes en el uso correcto de reactivos y equipo de laboratorio. E4.1 Interpreta las propiedades, reactividad, estereoquímica y síntesis de compuestos carbonílicos y heterocíclicos resaltando la importancia de dichos compuestos en la naturaleza y en la industria farmacéutica.	Objeto de Estudio 3 Principales mecanismos de reacción en sustituciones y eliminaciones Mecanismos de reacción de alquenos y alquinos Mecanismos de reacción en compuestos aromáticos Mecanismos de reacción de compuestos carbonílicos.	Analiza los principales mecanismos de reacción de compuestos orgánicos. Relaciona los conceptos teóricos con resultados experimentales	Búsqueda y análisis de información Análisis y discusión en grupos Exposiciones del profesor Práctica de laboratorio Estudio de casos Resolución de problemas Uso de Software especializado Dispositivo de aprendizaje: Planteando una ruta de síntesis de un producto farmacéutico o industrial.	Evaluación escrita, oral o práctica. Problemas Resolución de ejercicios y análisis de casos Bitácora de laboratorio Informe final de laboratorio Informe final de dispositivo de aprendizaje evaluado por rubrica que contenga la síntesis planteada.
B1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.				

LABORATORIO

PRÁCTICA (Nombre de la práctica)	DOMINIO PROCEDIMENTAL	OBJETIVO DE LA PRÁCTICA	TIPO DE PRÁCTICA	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de la práctica)
Reducción de Benzaldehído	Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.	Obtener alcohol bencílico a partir de benzaldehído	Tipo 4: Verificación	Bitácora

	Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente. Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.	empleando borohidruro de sodio. Caracterización del alcohol bencílico por técnicas cromatográficas y espectroscópicas.		
Síntesis de un halogenuro de bencilo.	Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos. Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente. Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.	Obtención del cloruro de bencilo a partir de alcohol bencílico. Caracterización del cloruro de bencilo por técnicas cromatográficas y espectroscópicas.	Tipo 4: Verificación	Bitácora
Adición nucleofílica de organometálicos	Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos. Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente. Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.	Obtención del 1-Fenilbut-3-en-1-ol a partir de benzaldehído. Caracterización del 1-Fenilbut-3-en-1-ol por técnicas cromatográficas y espectroscópicas.	Tipo 4: Verificación	Bitácora
Reacción de Oxidación de alcoholes	Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos. Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente. Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.	Obtención del bencilo a partir de benzoína por oxidación. Caracterización del bencilo por técnicas cromatográficas y espectroscópicas.	Tipo 4: Verificación	Bitácora
Preparación del 4-acetoxi-3-metoxibenzaldehído.	Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos. Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente. Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.	Obtención del 4-acetoxi-3-metoxibenzaldehído a partir de vainillina. Caracterización del 4-acetoxi-3-metoxibenzaldehído por técnicas cromatográficas y espectroscópicas.	Tipo 4: Verificación	Bitácora
Síntesis de la acetanilida	Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos. Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios	Obtención de acetanilida a partir de anilina y anhídrido acético.	Tipo 4: Verificación	Bitácora

	químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente. Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.	Caracterización de la acetanilida por técnicas cromatográficas y espectroscópicas.		
Reacción de esterificación de ácidos carboxílicos.	Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos. Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente. Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.	Obtención de la benzocaína a partir de la esterificación de ácido 4-aminobenzóico. Caracterización de la benzocaína por técnicas cromatográficas y espectroscópicas.	Tipo 4: Verificación	Bitácora
Reacción de condensación Claisen-Schmidt	Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos. Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente. Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.	Obtención de la dibenzilidenacetona por reacción de condensación. Caracterización de la dibenzilidenacetona por técnicas cromatográficas y espectroscópicas.	Tipo 4: Verificación	Bitácora
Reacción de sustitución nucleofílica aromática	Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos. Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente. Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.	Obtención de la 4-bromoacetanilida por reacción SEAr. Caracterización de la 4-bromoacetanilida por técnicas cromatográficas y espectroscópicas.	Tipo 4: Verificación	Bitácora
Síntesis del naranja de metilo	Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos. Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente. Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.	Obtención del naranja de metilo a partir de ácido sulfanílico. Caracterización del naranja de metilo por titulación ácido base.	Tipo 4: Verificación	Bitácora

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
Carey Francis, A. (2014). Química Orgánica. Editorial McGraw Hill, México. Yurkanis Bruice, P. (2008). Química orgánica. México, MX: Pearson Educación.	<ul style="list-style-type: none"> ESTRATEGIAS <p>Los objetos de estudio son evaluados por heteroevaluación. OBJETO 1 Evaluación escrita, oral o práctica. Bitácora de laboratorio.</p>

<p>Wade, L. (2011). Química orgánica. Volúmenes 1 y 2. México, Pearson Educación.</p> <p>McMurry, J. (2001). Química Orgánica, 5ª. Edición, México, Ed. International Thomson Editores.</p>	<p>OBJETO 2 Evaluación escrita, oral o práctica. Bitácora de laboratorio.</p> <p>OBJETO 3 Evaluación escrita, oral o práctica. Bitácora de laboratorio. Informe Final de Laboratorio. Dispositivo de Aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> • INSTRUMENTOS Examen escrito, examen oral, examen práctico, bitácora de laboratorio e informe final de laboratorio, rubricas de evaluación. • PONDERACIÓN Teoría 70 %. Laboratorio 30%
---	--

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 DE ESTUDIO 1 Mecanismos de reacción. Que son y porque son importantes.																
OBJETO DE ESTUDIO 2 Intermediarios de reacción en química orgánica.																
OBJETO DE ESTUDIO 3 Principales mecanismos de reacción.																