

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO										
NOMBRE DE LA ENTIDAD:		CAMPUS LEÓN; DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS								
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Licenciatura en Ingeniería Química								
NOMBRE DE LA MATERIA:		Química Orgánica Aromática					CLAVE:		GQQA-03	
FECHA DE ELABORACIÓN:		22 de Mayo de 2011					HORAS/SEMANA/SEMESTRE			
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:										
ELABORÓ:		Ma. Guadalupe de la Rosa Alvarez								
PRERREQUISITOS:						TEORÍA:		3		
CURSADA Y APROBADA:		Química Orgánica Básica				PRÁCTICA:		4		
CURSADA:						CRÉDITOS:		10		
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA										
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:		DISCIPLINARIA	X	FORMATIVA		METODOLÓGICA	X			
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:		ÁREA BÁSICA		ÁREA GENERAL	X	ÁREA PROFESIONAL				
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:		CURSO	X	TALLER		LABORATORIO	X	SEMINARIO		
POR EL CARÁCTER DE LA MATERIA:		OBLIGATORIA	X	RECURSABLE		OPTATIVA		SELECTIVA		
ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES:		SÍ		NO	X					
COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA:										
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejar y aplicar conocimientos de la química orgánica.</li> <li>2. Habilidad para representar moléculas aromáticas en el espacio y para nombrarlas adecuadamente.</li> <li>3. Comprender y aplicar conceptos de la química orgánica aromática a la resolución de problemas en la industria.</li> <li>4. Aprender y comprender mecanismos de reacción en química orgánica aromática.</li> <li>5. Conocimiento sobre propiedades físicas y químicas de compuestos orgánicos aromáticos en general.</li> <li>6. Proponer rutas de síntesis para compuestos orgánicos aromáticos.</li> <li>7. Conocer el efecto en la salud humana y ambiental de compuestos orgánicos aromáticos seleccionados.</li> </ol>										
CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS.										
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales de la química orgánica.</li> <li>2. Proponer rutas para síntesis, separación, purificación y caracterización de compuestos orgánicos aromáticos.</li> <li>3. Obtención de herramientas para lograr que determinados procesos industriales sean más eficientes y menos contaminantes.</li> <li>4. Plantear, analizar y resolver problemas potenciales en la industria.</li> <li>5. Contribuir al cuidado del medio ambiente</li> </ol>										

**PRESENTACIÓN DE LA MATERIA**

Los alumnos se expresarán adecuadamente sobre aspectos relacionados con la estructura y reactividad de los compuestos aromáticos y sus derivados incluyedo los halogenuros de alquilo, los alcoholes, los fenoles, los éteres, los aldehídos, las cetonas, los ácidos carboxílicos y sus derivados y las aminas.

Conocerán las propiedades físicas y químicas de los compuestos aromáticos y algunos de sus derivados

Realizarán prácticas experimentales para la síntesis, separación y purificación de compuestos aromáticos seleccionados.

Conocerán la importancia de los compuestos aromáticos en la industria y la vida diaria y su impacto en el medio ambiente.

Identificarán polímeros y su importancia en el entorno actual.

**RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Esta materia proporciona la base para el desempeño del alumno en la industria de producción y/o uso de compuestos orgánicos, sea en investigación y desarrollo o en planta productiva.

Su relación con:

Química General

Química Inorgánica Descriptiva

Química OrgánicaBásica

Termodinámica

Química Analítica

Balance de materia y energía

Diseño de procesos

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	I. Benceno y aromaticidad	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	24 horas (teoría y práctica)
--	---------------------------	---	------------------------------

<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR</b>	<b>SABERES</b>			<b>EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO</b>	
	<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES</b>	<b>ACTITUDES</b>	<b>DIRECTA</b>	<b>POR PRODUCTO</b>

1. Definir aromaticidad	Compuestos aromáticos y alifáticos	Identificar la diferencia entre compuestos alifáticos y aromáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> <li>• La organización de conceptos e ideas para la resolución de problemas relacionados con química orgánica.</li> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios en clase</li> <li>• Desempeño en el laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> <li>• Examen del tema</li> <li>• Trabajo del tema</li> <li>• Reportes de laboratorio (uno por práctica)</li> <li>• Bitácora</li> </ul>
2. Comprender la estructura del benceno	Estructura, estabilidad y resonancia en el benceno	Realizar experimentos en el laboratorio para reforzar los conocimientos teóricos			
3. Comprender la importancia de diversos compuestos orgánicos aromáticos en el entorno actual.	Fuentes naturales	Relacionar los conocimientos para la ejecución de problemas involucrando nomenclatura de compuestos orgánicos aromáticos			
4. Conocer el impacto ambiental de compuestos orgánicos en general	Síntesis del benceno Nomenclatura del benceno y sus derivados Hidrocarburos aromáticos polinucleares	Relacionar la resonancia con la estabilidad en el benceno			

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	II. Reacciones del benceno	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	22 horas (teoría y práctica)
--	----------------------------	---	------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Conocer y comprender los posibles reacciones del benceno	Reacciones químicas del benceno; sustitución electrofílica aromática Nitración.	Describir la sustitución electrofílica aromática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciativa para proponer nuevos métodos de obtención de compuestos orgánicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios en clase</li> <li>• Desempeño en el laboratorio</li> <li>• Participación en clase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> <li>• Exámenes del tema</li> <li>• Trabajo del tema</li> <li>• Reportes de laboratorio (uno por práctica)</li> </ul>
2. Comprender la SEA	Sulfonación.	Sintetizar compuestos			

<p>3. Estudiar y comprender el efecto de los sustituyentes en el benceno para reacciones posteriores</p> <p>4. Conocer los mecanismos de reacción</p>	<p>Halogenación.</p> <p>Alquilación y acilación de Friedel y Crafts.</p> <p>Protonación: desulfonación.</p> <p>Efectos de los sustituyentes: reactividad y orientación en la SEA.</p> <p>Bencenos monosustituídos. Bencenos disustituídos: Teoría de la reactividad en la SEA. Teoría de la orientación: efecto inductivo y de resonancia.</p> <p>Grupos orientadores meta. Grupos orientadores orto y para.</p>	<p>aromáticos con determinados grupos funcionales</p> <p>Describir mecanismos de reacción</p> <p>Reconocer la importancia de los derivados del benceno en la industria y su impacto en el medio ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> <li>• El fortalecimiento o de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitácora</li> </ul>
---	--	--	---	--	--

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	III. Arenos	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	22 horas (teoría y práctica)
--	-------------	---	------------------------------

<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR</b>	<b>SABERES</b>			<b>EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO</b>	
	<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES</b>	<b>ACTITUDES</b>	<b>DIRECTA</b>	<b>POR PRODUCTO</b>
<p>1. Comprender conceptos de estereoquímica</p> <p>2. Conocer las características de los carbonos quirales</p>	<p>Definición de arenos</p> <p>Reacciones en la cadena lateral.</p> <p>Halogenación de alquilbencenos.</p> <p>Radical libre bencilo.</p> <p>Nitración de alquilbencenos.</p>	<p>Identificar arenos.</p> <p>Describir reacciones posibles en las cadenas laterales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciativa para proponer métodos de síntesis de nuevos compuestos</li> <li>• La</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios en clase</li> <li>• Desempeño en el laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> <li>• Examen</li> <li>• Trabajo del tema</li> <li>• Reportes de laboratorio (uno por práctica)</li> <li>• Bitácora</li> </ul>

3. Describir e identificar los diferentes isómeros posibles en un compuesto orgánico	Oxidación. Adición al doble enlace de alqueni-bencenos: Halogenuros de hidrógeno sin peróxidos. Halogenuros de hidrógeno con peróxidos. Cation bencílico, estabilidad y comparación con otros carbocationes.	Proporcionar métodos de síntesis de derivados de arenos	organización y distribución de trabajos y proyectos en equipos de trabajo.		
4. Conocer la nomenclatura para los diferentes isómeros	Aplicación en síntesis de la SEA y de las reacciones en la cadena lateral de los arenos.  Análisis y caracterización de derivados del benceno		<ul style="list-style-type: none"> <li>El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> </ul>		

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	IV. Fenoles.	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	22 horas (teoría y práctica)
--	--------------	---	------------------------------

<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR</b>	<b>SABERES</b>			<b>EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO</b>	
	<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES</b>	<b>ACTITUDES</b>	<b>DIRECTA</b>	<b>POR PRODUCTO</b>
1. Comprender y entender la estructura de los fenoles  2. Aprender y comprender los métodos de síntesis de fenoles  3. Aprender y comprender las reacciones de	Estructura y nomenclatura  Propiedades físicas y químicas  Fuentes industriales y naturales  Métodos de preparación  Reacciones	Relacionar la estructura de fenoles con sus propiedades físicas y químicas  Proponer métodos de síntesis a partir de fenoles.  Sintetizar un compuesto a partir de o hacia un fenol  Explicar los	<ul style="list-style-type: none"> <li>El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> <li>Adquirir seguridad en la propuesta de nuevos compuestos orgánicos</li> <li>El fortalecimiento de correctos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios en clase</li> <li>Desempeño en el laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas</li> <li>Examen</li> <li>Trabajo del tema</li> <li>Reportes de laboratorio (uno por práctica)</li> <li>Bitácora</li> </ul>

los fenoles.	Relación con la industria y el medio ambiente	mecanismos de reacción	hábitos de estudio y análisis.		
--------------	---	------------------------	--------------------------------	--	--

<b>NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:</b>	V. Polímeros y macromoléculas.	<b>TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:</b>	22 horas (teoría y práctica)
--	--------------------------------	---	------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Describir monómeros, polímeros y macromoléculas. 2. Conocer métodos de laboratorio para síntesis de polímeros. 3. Identificar tipos de polímeros y macromoléculas y su importancia en la vida actual	Introducción Monómeros, polímeros y polimerización Reacciones de polimerización en cadena Pasos en las reacciones de polimerización Estructura y propiedades de macromoléculas Fibras Elastómeros Plásticos Polímeros de interés biológico	Identificar adecuadamente polímeros y macromoléculas Proponer síntesis de nuevos compuestos que involucren el uso de alquinos. Relacionar estructura de polímeros y macromoléculas con sus propiedades físicas y químicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> <li>La organización y distribución de trabajos y proyectos en equipos de trabajo.</li> <li>El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios en clase</li> <li>Desempeño en el laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas</li> <li>Examen</li> <li>Trabajo del tema</li> <li>Reportes de laboratorio (uno por práctica)</li> <li>Bitácora</li> </ul>

### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)

- Reforzar los conceptos teóricos con las prácticas en el laboratorio.
- Enfatizar las relaciones de esta materia con otras como Química general, Química orgánica básica, Estructura de la materia, Termodinámica, Procesos.
- Trabajo en equipo para desarrollo de temas en exposiciones orales.
- Reportes de Laboratorio

### RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)

Cañón, Lap-top, Pintarrón, blackboard, web, videoconferencias

#### Materiales didácticos:

Leer la bibliografía básica, sugerir trabajos en equipo y la presentación de los mismos al grupo, consultar la web en fuentes de información adecuadas para apoyo en la realización de tareas y prácticas de laboratorio, etc.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

#### EVALUACIÓN:

#### PONDERACIÓN (SUGERIDA):

Tareas	15 puntos
Examen 1 <sup>a</sup>	15 puntos
Examen 2 <sup>a</sup>	15 puntos
Examen Final (Global)	25 puntos
Laboratorio	<u>30 puntos</u>
<b>TOTAL</b>	<b>100 puntos</b>

### FUENTES DE INFORMACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. McMurry, J., Organic Chemistry, 7<sup>a</sup>. Ed., Thomson, USA, 2007.
2. Morrison, R. T. y Boyd, R. N., Química Orgánica, 5<sup>a</sup>. Edición, México, Ed. Addison Wesley, Longman de México, S.A. de C.V., 1998.
3. Wade, L. G. Jr., Química Orgánica, 2<sup>a</sup>. Edición, México, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. de C.V., 1993
4. Brown, Theodore L., LeMay, H. Eugene, Bursten, Bruce E. *Química, la Ciencia Central*, 7 ed. México, Pearson Educación, 1998.
5. Chang, Raymond, *Química*, 6<sup>a</sup> ed., México, McGraw-Hill, 1999.
6. Ebbing, Darrell D., Gammon, Steven D. *Química General*, 9<sup>a</sup> ed., México, Cengage Learning, 2009.

1. Smith, M. B. and March, J., March's Advanced Organic Chemistry, New York, N.Y., Ed. JohnWiley & Sons, Inc., 2001.
2. Carey, F. A. and Sundberg, R. J., Advanced Organic Chemistry, Parts A and B, 4th. Ed., NewYork, N.Y., Ed. Kluwer Academic, 2001.
3. Clayden, J., Greeves, N., Warren, S. and Wothers, P., Organic Chemistry, New York, N.Y., Ed. Oxford University Press, , 2001.
4. Groutas, W. C., Mecanismos de Reacción en Química Orgánica, México, Ed. McGraw-Hill, 2002.

#### OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:

Artículos científicos en:

Sciencedirect

Scielo

Ingenta

ACS

Scopus