

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Química II
Carrera: Ingeniería Bioquímica
Clave de la asignatura: BQM - 0532
Horas teoría-horas práctica-créditos 3-2-8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Tuxtepec del 17 al 21 de Enero de 2005	Representantes de las academias de Ingeniería Bioquímica.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Bioquímica.
Instituto Tecnológico de Veracruz Abril del 2005	Academia de Ingeniería Bioquímica.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Tepic del 25 al 29 de abril del 2005	Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Bioquímica.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Bioquímica.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
		Química analítica	Métodos volumétricos.
		Química III	

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Proporcionar los conceptos básicos para la comprensión de la relación de la estructura y la reactividad de los hidrocarburos y sus derivados, así como su impacto a nivel industrial y ambiental.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Aplicará los conceptos básicos de estructura y reactividad a la química de hidrocarburos saturados, insaturados y aromáticos a nivel industrial y ambiental.

5.- TEMARIO

1	Fundamentos.	<ul style="list-style-type: none">1.1 Estructura.1.2 Resonancia.<ul style="list-style-type: none">1.2.1 Requerimientos estructurales para la resonancia.1.2.2 Reglas para mover los electrones en la resonancia.1.2.3 Identificación de cargas en el C, N, y O en la resonancia.1.3 Orbitales en elementos y compuestos orgánicos.<ul style="list-style-type: none">1.3.1 Atómicos.1.3.2 Híbridos.1.3.3 Moleculares a partir de orbitales atómicos e híbridos.1.3.4 Tipos de orbitales que forman enlaces sigma y pi.1.4 Fuerzas intermoleculares.<ul style="list-style-type: none">1.4.1 Polaridad de las moléculas orgánicas.1.4.2 Tipos de fuerzas intermoleculares.1.4.3 Relación entre las fuerzas intermoleculares y las propiedades físicas.1.5 Estereoquímica.<ul style="list-style-type: none">1.5.1 Proyecciones empleadas en Estereoquímica.1.5.2 Estereoisomería conformacional1.5.3 Estereoisomería configuracional<ul style="list-style-type: none">1.5.3.1 Isomería óptica.1.5.3.2 Isomería geométrica.
---	--------------	--

5.- TEMARIO (Continuación)

2	Reactividad.	<p>2.1 Ácidos y bases de Brönsted y Lowry orgánicos.</p> <p>2.1.1 Constante de acidez, K_a y pK_a</p> <p>2.1.2 Relación entre estructura y acidez.</p> <p>2.2 Ácidos y Bases de Lewis.</p> <p>2.2.1 Características estructurales de electrófilos y nucleófilos.</p> <p>2.2.2 Reacciones entre electrófilos y nucleófilos.</p> <p>2.3 Intermediarios en las reacciones orgánicas.</p> <p>2.4 Tipos de reacciones orgánicas: sustitución, eliminación, adición, transposición y oxido-reducción.</p> <p>2.5 Catalizadores en Química orgánica: compuestos inorgánicos, compuestos organometálicos, biocatalizadores.</p>
3	Grupos Funcionales	<p>3.1 Clasificación general, isomería y nomenclatura de.</p> <p>3.1.1 hidrocarburos saturados.</p> <p>3.1.2 hidrocarburos insaturados.</p> <p>3.1.3 hidrocarburos aromáticos.</p> <p>3.1.4 alcoholes, fenoles y éteres.</p> <p>3.1.5 aldeídos y cetonas.</p> <p>3.1.6 ácidos carboxílicos y sus derivados.</p> <p>3.1.7 Aminas.</p>
4	Hidrocarburos Saturados.	<p>4.1 Isomería estructural en alcanos y cicloalcanos y propiedades físicas.</p> <p>4.2 Obtención y su impacto ambiental.</p> <p>4.2.1 A partir del petróleo: características de los petróleos crudos mexicanos, localización de refinерías en México y sus productos, obtención de gasolina comercial (destilación, desintegración catalítica, reformación catalítica, alquilación e isomerización).</p> <p>4.2.2 Por síntesis: hidrogenación de alquenos, reducción de halogenuros de alquilo, reacción con cuproatos</p>

5	Hidrocarburos Insaturados	<p style="text-align: center;">dialquillitio.</p> <p>4.3 Principales reacciones de los hidrocarburos saturados: combustión y halogenación.</p> <p>5.1 Isomería estructural, posicional y geométrica.</p> <p>5.2 Estabilidad de alquenos: calores de hidrogenación y número de grupos enlazados al doble enlace.</p> <p>5.3 Obtención de alquenos.</p> <p>5.4 Obtención industrial de etileno, propileno, butano, complejos petroquímicos y su impacto ambiental.</p> <p>5.5 Reacciones de los alquenos:</p> <p style="padding-left: 20px;">5.5.1 adición electrofílica,</p> <p style="padding-left: 20px;">5.5.2 Adición catalizada por metales (proceso Wacker, Proceso Oxo),</p> <p style="padding-left: 20px;">5.5.3 Polimerización.</p> <p>5.6 Clasificación de los dienos.</p> <p>5.7 Obtención de dienos.</p> <p>5.8 Reacciones de adición de dienos.</p> <p>5.9 Obtención de alquinos.</p> <p>5.10 Obtención industrial de acetileno y su impacto ambiental.</p> <p>5.11 Principales reacciones de alquinos.</p>
---	---------------------------	---

5.- TEMARIO (Continuación)

6	Hidrocarburos Aromáticos.	<p>6.1 Aromaticidad, antiaromaticidad y no aromáticos.</p> <p>6.2 Propiedades físicas del Benceno y derivados.</p> <p>6.3 Obtención industrial de: Benceno, Tolueno , Xilenos, Estireno, Cumeno y su impacto ambiental.</p> <p>6.4 Reacciones en el benceno y bencenos sustituidos.</p> <p style="padding-left: 20px;">6.4.1 Sustitución electrofílica aromática.</p> <p style="padding-left: 20px;">6.4.2 Reactividad y orientación.</p> <p style="padding-left: 20px;">6.4.3 sustitución nucleofílica</p>
---	---------------------------	---

		<p>aromática.</p> <p>6.5 Compuestos heterocíclicos.</p> <p>6.5.1 Características estructurales de los anillos pentagonales (pirrol, furano y tiofeno).</p> <p>6.5.2 Características estructurales de los anillos hexagonales (piridina, pirano).</p> <p>6.5.3 Características estructurales de anillos fusionados (indol, quinolina, e isoquinolina).</p>
--	--	---

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Tabla periódica de los elementos.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realizar talleres de elaboración de modelos de moléculas orgánicas.
- Promover discusiones grupales de temas de interés para la materia.
- Presentar seminarios.
- Realizar prácticas de laboratorio.
- Visitas a empresas
- Investigaciones documentales y de campo.
- Elaborar resúmenes.
- Elaborar modelos moleculares
- Usar tecnología de información.
- Elaborar mapas mentales y conceptuales.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes escritos
- Presentación de Seminarios
- Elaboración de modelos moleculares
- Investigación documental y de campo
- Participación en clases y en el laboratorio
- Entrega de tareas

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1.- Fundamentos.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante distinguirá las características estructurales de moléculas orgánicas y la relación de estas con sus propiedades físicas y químicas.	<ul style="list-style-type: none">• Representar estructuras resonantes de moléculas o iones orgánicos.• Diferenciar en términos de formación, rotación, longitud y energía de enlace entre uniones sigma y pi.• Relacionar el estado físico, punto de fusión, punto de ebullición y solubilidad de compuestos orgánicos, con base al tipo de fuerzas intermoleculares.• Representar las conformaciones más estables y las menos estables en compuestos de cadena abierta y cíclicos, empleando proyecciones de Newman o en el caso de ciclohexanos las conformaciones de bote-silla-bote.• Identificar los carbonos quirales presentes en moléculas y representar sus estereoisómeros configuracionales.• Determinar las configuraciones R ó S de los carbonos quirales presentes en moléculas.	1, 3, 4, 5, 7

UNIDAD 2.- Reactividad.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Identificará la relación entre la estructura y la reactividad en compuestos orgánicos.	<ul style="list-style-type: none">• Identificar el electrofilo y el nucleofilo en una serie de reacciones orgánicas, con base en su estructura química.• Identificar el intermediario formado en reacciones químicas con base a los reactivos, condiciones de reacción y productos formados.• Listar por orden de estabilidad	1, 5, 6, 13, 14

	<p>(creciente decreciente) los carbocationes los carbaniones o radicales que se le indiquen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificar los tipos de reacciones que se le indiquen. • Realizar investigación documental de reacciones para obtener productos de interés industrial donde se utilicen catalizadores químicos o alternativamente se utilicen catalizadores biológicos. 	
--	---	--

UNIDAD 3.- Grupos Funcionales.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Identificará los compuestos químicos en relación a su grupo funcional.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar ejercicios donde muestre estructuralmente la naturaleza de los compuestos orgánicos que se le indiquen. • Anotar la nomenclatura de la UIQPA (IUPAC) para los isómeros que se le indiquen. • Representar los isómeros geométricos posibles en dienos y polienos indicando la nomenclatura cis-trans ó E-Z para cada isómero. 	1, 5, 6, 8

UNIDAD 4.- Hidrocarburos Saturados.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Identificará los factores estructurales, que influyen en la obtención de hidrocarburos saturados de interés industrial, así como el impacto económico y ambiental del uso de estos compuestos.	<ul style="list-style-type: none">• Relacionar el estado físico, punto de fusión y de ebullición de hidrocarburos con su estructura y peso molecular.• Describir las características físicas, composición y aplicación de cada una de las fracciones obtenidas en la destilación del petróleo crudo.• Investigar en fuentes de información el procesamiento de petróleo crudo en cada una de las refinerías de nuestro país y las características de los petróleos Maya, Istmo y Olmeca.• Elaborar gráficas comparativas de producción e importación de gasolina comercial en los últimos 10 años.• Diferenciar las características de cada uno de los procesos químicos que se llevan a cabo en una refinería para obtener gasolina comercial.• Investigar el impacto ambiental generado por derrames de petróleo y gasolinas en el país.• Indicar reactivos o productos faltantes en reacciones de combustión incompletas.	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10

UNIDAD 5.- Hidrocarburos Insaturados.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Distinguirá las características estructurales de los hidrocarburos insaturados y la relación de éstas con sus propiedades físicas y reactividad, así como su obtención y aplicaciones industriales.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Enlistar con base en sus calores de hidrogenación y número de grupos enlazados al doble enlace, la estabilidad decreciente de una serie de alquenos.• Proponer reactivos, productos o mecanismos de reacción en reacciones de obtención de hidrocarburos insaturados.• Investigar en que complejos petroquímicos se produce etileno, propileno, polietileno de alta densidad y polietileno de baja densidad, así como los volúmenes de producción en el último año, y elaboración de grafica comparativa con los volúmenes de producción de otros países productores de petróleo.• Diferenciar las características de las reacciones clásicas de adición electrofílica en alquenos con las reacciones de adición catalizadas por metales empleadas a nivel industrial en procesos como: Wacker, Hidroformilación, Ziegler-Natta.• Realizar investigación sobre la formación de dobles enlaces carbono-carbono, o reacciones en estos enlaces en rutas metabólicas• Proponer reactivos o productos en reacciones de alquinos.	<p>1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10</p>

UNIDAD 6.- Hidrocarburos Aromáticos.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Distinguirá las características estructurales de los compuestos aromáticos y su influencia en las propiedades físicas, reactividad y aplicaciones industriales.	<ul style="list-style-type: none">• Seleccionar de una serie de compuestos neutros e iónicos cuales son aromáticos, antiaromáticos y no aromáticos, de acuerdo con la regla de Hückel..• Escribir los mecanismos de reacción de sustitución electrofílica del Benceno monosustituído.• Indicar las posiciones preferenciales de sustitución en Bencenos disustituídos.• Investigar las reacciones correspondientes de los métodos de obtención industrial del benceno y sus derivados, de importancia industrial.• Investigar en que complejos petroquímicos se obtienen derivados del Benceno.• Comparar las características de las reacciones de sustitución nucleofílica aromática con las de sustitución electrofílica aromática.	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. McMurry J. *Química Orgánica*, México: Thomson. 2004
2. Weissmehl K. y Arpe H.J. *Industrial Organic Chemistry* 3ª. ed. VCH, Weinheim. 1997
3. Gómez C. y Martínez J. *Química Bioorgánica, Estereoquímica (Conceptos Básicos y Aplicaciones)*, IPN México y Cenpes Cuba. 1998
4. Alworth W.L. *Estereoquímica y su aplicación en Bioquímica* 1ª. ed. esp. Madrid: Alambra, 1980.
5. Quiñoa E. y Riguera R. *Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica*, Madrid: Mc. Graw-Hill, 1994
6. Sykes P. *Mecanismos de Reacción en Química Orgánica*, Barcelona: ed. Martinez Roca, 1961

7. Fessenden R. y Fessenden J.S. *Techniques and Experiments for Organic Chemistry*, Boston: Willard Grant Press. 1983
8. Varios autores *Química Orgánica. Experimentos con un enfoque ecológico*. México: UNAM. 2001
9. Chemical & Engineering News *revista de la American Chemical Society (ACS)* y en general a todas las revistas de la ACS.
10. *Acceso a las páginas de PEMEX Refinación y Petroquímica*
11. Varias contribuciones de autores. *Biotechnological Innovations in Chemical Síntesis*, Oxford: Butterworth Heinemann,. 1997
12. Quiñoa E. y Riguera R. *Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica*, Madrid : Mc Graw-Hill, 1994.
13. Skoog, D. A., West, F. J., Holler y Crouch, S. R. *Fundamentals of analytical chemistry*. 8th ed. California: Brooks/ Cole Pub. Pacific Groove. 2003.
14. Harris, D. C. *Análisis químico cuantitativo*. 5ª ed. España: Reverté. Barcelona, 1999.

11. PRÁCTICAS

- Análisis elemental cualitativo orgánico.
- Estructura básica de las moléculas orgánicas.- Empleo de modelos moleculares.
- Solubilidad de compuestos orgánicos.
- Interconversión de proyecciones en estereoisómeros configuracionales, empleando modelos moleculares.
- Determinación y aplicación de la actividad óptica en compuestos orgánicos
- Determinación experimental de la constante de acidez en compuestos Orgánicos
- Extracción químicamente activa de compuestos orgánicos con diferente acidez
- Destilación simple y fraccionada
- Destilación a presión reducida. Empleo de nomogramas
- Determinación del rendimiento experimental en reacciones orgánicas
- Extracción simple y múltiple. Determinación del coeficiente de distribución
- Determinación de la gravedad específica y gravedad API en petróleos crudos
- Obtención y reacciones de identificación de alcanos, alquenos y alquinos
- Reacciones de sustitución electrofílica aromática del benceno.
- Síntesis de pirroles por la reacción de Paal-Knoor.