

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Fundamento de Química Orgánica**

Carrera: **Ingeniería en Nanotecnología e Ingeniería Ambiental**

Clave de la asignatura: **AEF-1033**

SATCA¹ **3-2-5**

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero la capacidad de predecir el comportamiento químico de los compuestos orgánicos en función de sus características estructurales. También desarrolla la capacidad de predecir las posibles aplicaciones industriales de una sustancia química o el impacto que puede producir esta misma al medio ambiente. Finalmente, esta asignatura fomenta en el ingeniero la capacidad de investigación e innovación para la generación y utilización de nuevos productos químicos.

Para integrarla se ha hecho un análisis del campo de la química orgánica, identificando los temas que integran los principios fundamentales en el entendimiento del comportamiento químico de los compuestos orgánicos en función de su estructura.

Esta asignatura proporciona soporte y está vinculada con otras más relacionadas al desempeño profesional del ingeniero, por lo que se ubica dentro de las primeras materias de la retícula académica. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica a los temas de enlace y estructura de compuestos orgánicos, grupos funcionales y nomenclatura de compuestos orgánicos, propiedades de acidez y basicidad de los compuestos orgánicos, análisis conformacional y estereoquímica.

Intención didáctica.

El temario está organizado en cuatro unidades, las cuales describen los contenidos conceptuales de la asignatura relacionados con los principios fundamentales sobre la estructura de los compuestos orgánicos y su correlación con las propiedades fisicoquímicas de los mismos. Sin duda, el entendimiento de las propiedades estructurales y fisicoquímicas de los compuestos orgánicos inicia con el conocimiento de la naturaleza del enlace covalente. De tal manera que deben describirse las características fisicoquímicas de los compuestos que están formados mediante enlaces covalentes y las diferencias con las propiedades de los compuestos que presentan enlaces iónicos. Se recapitulan conceptos como la estructura de Lewis, regla del octeto e hibridación de orbitales atómicos para explicar la generación de enlaces dobles y triples covalentes. Se plantea el análisis de la polaridad de enlaces covalentes en función de la electronegatividad de los átomos participantes en el enlace. Se hace una descripción de las distintas formas de representar a un compuesto orgánico dando importancia a las fórmulas estructurales que muestran la

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

conectividad de todos los átomos en una molécula. Así se estudia el procedimiento para la designación de cargas formales en una molécula y como estas influyen en el fenómeno de resonancia. En este punto se profundiza acerca de la estabilidad termodinámica de las moléculas en función del número de posibles formas de resonancia así como de la contribución de cada una de ellas en el híbrido de resonancia o la forma promedio más estable. Por último, se describen las características del momento dipolar molecular y su relación con propiedades macroscópicas como la solubilidad.

Se sugiere una actividad integradora donde se seleccione una serie de al menos cinco compuestos orgánicos y otra de al menos cinco solventes orgánicos y se efectúen pruebas de solubilidad donde se correlacionen los resultados con la polaridad de los solventes y de los solutos.

En la segunda unidad se realiza la descripción de los diferentes grupos funcionales que caracterizan a los compuestos orgánicos. El estudiante debe identificarlos en la estructura de diversas moléculas. Posteriormente, se aborda la nomenclatura en la cual se sugiere hacer un enfoque en el sistema “prefijo-sufijo” que describe el tamaño y grupo funcional del compuesto, se sugiere profundizar en las reglas de nomenclatura de hidrocarburos lineales y ramificados que describen como seleccionar la cadena principal y la ubicación de los localizadores de los sustituyentes así como su alfabetización al momento de dar el nombre del hidrocarburo, puesto que ésta sirve como base para la nomenclatura de compuestos complejos. Posteriormente se aborda la nomenclatura de compuestos monofuncionales haciendo una correlación del grupo funcional y el sufijo correspondiente. Finalmente se describe la nomenclatura de compuestos polifuncionales tomando en cuenta el criterio de prioridad de grupos funcionales y subordinación de grupos. También es importante que el estudiante pueda dibujar la estructura de los compuestos orgánicos a partir de la nomenclatura y que sea capaz de corregirla en caso de que ésta sea incorrecta.

Se sugiere que el estudiante resuelva una batería de ejercicios de nomenclatura iniciando con los hidrocarburos, seguido de los monofuncionales y posteriormente los polifuncionales. Al final es importante que se resuelvan ejercicios combinados de nomenclatura.

En la tercera unidad se trata sobre el estudio de las propiedades de acidez y basicidad de los compuestos orgánicos. Se describen las tres teorías existentes para describir el comportamiento ácido-base de las sustancias químicas debiendo enfatizarse en los criterios en común y las diferencias significativas entre éstas. Posteriormente se hace una descripción de las características estructurales que tienen influencia directa sobre la acidez y la basicidad de las moléculas orgánicas. Se describe la fuerza de ácidos y bases en función de sus constantes de disociación (K_a o K_b) y los valores de pK_a . Se aborda el estudio de las reacciones en equilibrio ácido-base y se determinan las constantes de equilibrio para determinar el sentido de la reacción. Debe denotarse la importancia de estos equilibrios en función de su participación en otros mecanismos de reacción que describen la formación de moléculas orgánicas. Al finalizar esta unidad es importante que el estudiante sea capaz de determinar en forma cualitativa la fuerza de acidez y basicidad de las moléculas orgánicas en función de su estructura y las compare con otras moléculas por lo cual se sugiere que resuelva ejercicios que le permitan desarrollar esta capacidad.

En esta unidad se sugiere una actividad integradora en la que el estudiante aplique sus conocimientos teóricos sobre el comportamiento ácido-base en la separación de un compuesto orgánico de una mezcla compleja.

En la cuarta unidad se desarrollan los temas de análisis conformacional y estereoquímica. Primero se trata el estudio del análisis conformacional en hidrocarburos de cadena abierta a partir del análisis de las proyecciones de Newman en los que se describen las conformaciones predominantes (eclipsada, alternada, alternada *anti*, alternada *gauche*, etc.) y los valores termodinámicos asociadas a éstas. Se describen los conceptos de energía potencial relativa y barrera de rotación. Posteriormente se describe el análisis conformacional en hidrocarburos de cadena cerrada, se muestra el significado de la energía de torsión y de cómo esta disminuye al incrementar el número de carbonos de la cadena del hidrocarburo. Se analizan los requerimientos energéticos de las conformaciones de silla y bote para el ciclohexano; así como el análisis conformacional en función de la preferencia ecuatorial cuando existe uno o más sustituyentes en el anillo de ciclohexano. Es posible determinar la conformación más estable termodinámicamente a partir de los valores de preferencia ecuatorial "A" y la energía libre asociada a este equilibrio conformacional. En esta unidad también se describen los conceptos de quiralidad, quiralidad molecular y actividad óptica de los compuestos orgánicos. Se determina la configuración absoluta y relativa de los compuestos aplicando las reglas de Cahn-Ingold-Prelog. Se describen las propiedades las proyecciones de Fisher, su uso la representación de moléculas con uno o más centros de quiralidad y las reglas para la asignación de la configuración absoluta. También se definen los conceptos de enantiómero y diasterómero y compuestos *meso*, sus propiedades y el tipo de reacciones que producen a cada uno de ellos.

En esta unidad se propone una actividad integradora donde se determine la actividad óptica de compuestos con uno o más centros de quiralidad mediante el uso de un polarímetro y se comparen los valores de rotación óptica de muestras estereoquímicamente puras con la de muestras racémicas, asimismo con la de compuestos designados como *meso*. Otra actividad integradora que se sugiere es el análisis de diasterómeros mediante cromatografía en capa fina (TLC por sus siglas en inglés) para determinar los valores de R_f y establecer si existe diferencia entre un diasterómero y otro.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar, es decir, que ellos mismos propongan un diseño experimental que puedan validar por si mismos al finalizar esta actividad. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

En la lista de actividades de aprendizaje se sugieren aquéllas que son necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos y químicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y

la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Analizar las características estructurales de los compuestos orgánicos para determinar las condiciones adecuadas para su manejo a nivel industrial y en el laboratorio.</p> <p>Predecir el impacto biológico y ambiental de las sustancias orgánicas en función de sus características estructurales, lo cual permitirá adoptar las medidas preventivas y correctivas adecuadas para solucionar contingencias causadas por exposición o derrame de estos compuestos.</p>	<p>Competencias genéricas</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de organizar y planificar.• Conocimientos generales básicos.• Conocimientos básicos de la carrera.• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.• Solución de problemas.• Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo.• Habilidades interpersonales.• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.• Habilidad para trabajar en un ambiente laboral.• Compromiso ético. <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Habilidades de investigación.• Capacidad de aprender.• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).• Habilidad para trabajar en forma autónoma.• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.• Preocupación por la calidad.
---	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez del 27 al 29 de Abril de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Celaya, Saltillo, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua.	Primera Reunión Nacional de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología e Ingeniería Logística del SNEST.
Instituto Tecnológico de Puebla del 8 al 12 de Junio de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Celaya, Saltillo, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua	Reunión de seguimiento de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de las carreras de Ing. en Nanotecnología, Gestión Empresarial, Logística, y asignaturas comunes del SNEST.
Institutos Tecnológicos de: Celaya, Mérida, Minatitlán, Nuevo León, Santiago Papasquiaro y Villahermosa. Fecha: 17 de septiembre de 2009 a 5 de febrero de 2010	Representante de la Academia de Ingeniería Ambiental.	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Ambiental.
Instituto Tecnológico de Mazatlán del 23 al 27 de Noviembre de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua	Segunda Reunión de seguimiento de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ing. en Nanotecnología, del SNEST.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de Mayo de 2010	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Superior de Irapuato, Chihuahua, Saltillo.	Reunión de consolidación de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ing. en Nanotecnología, del SNEST.
Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de Junio de 2010	Representante de los Institutos Tecnológicos de Tuxtepec, Tijuana, Saltillo, Zacatecas, Mérida, Veracruz, Celaya, Aguascalientes y Orizaba y de los Institutos Superiores de Poza Rica, Tamazula de Giordano,	Reunión Nacional del Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.

	Tacámbaro, Irapuato, Coatzacoalcos y Venustiano Carranza	
--	--	--

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Analizar las características estructurales de los compuestos orgánicos para determinar las condiciones adecuadas para su manejo a nivel industrial y en el laboratorio.

Predecir el impacto biológico y ambiental de las sustancias orgánicas en función de sus características estructurales, lo cual permitirá adoptar las medidas preventivas y correctivas adecuadas para solucionar contingencias causadas por exposición o derrame de estos compuestos.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

Conoce los principios de estructura atómica y propiedades periódicas para describir las características estructurales de los compuestos químicos.

Manejar operaciones básicas de masa y volumen.

Conocimiento de material básico de laboratorio.

Capacidad de interpretación cualitativa

Identifica los tipos de contaminantes en los componentes del ambiente.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Enlace y estructura de compuestos orgánicos	1.1 Enlace covalente, estructuras de Lewis y regla del octeto 1.2 Hibridación: enlaces dobles y triples 1.3 Enlaces covalentes polares y la electronegatividad 1.4 Fórmulas estructurales de compuestos orgánicos 1.5 Cargas formales y resonancia 1.6 Momento dipolar molecular
2	Grupos funcionales y nomenclatura de los compuestos orgánicos	2.1 Estructura de grupos funcionales 2.2 Clasificación de compuestos orgánicos en función a su grupo funcional 2.3 Nomenclatura de hidrocarburos lineales y sustituidos 2.4 Nomenclatura de compuestos orgánicos monofuncionales 2.5 Nomenclatura de compuestos orgánicos polifuncionales
3	Acidez y basicidad de compuestos orgánicos	3.1 Teoría de Arrhenius 3.2 Teoría de Brønsted-Lowry 3.3 Teoría de Lewis 3.4 Relación de la estructura con el carácter ácido-base de las moléculas orgánicas
4	Análisis conformacional y estereoquímica	4.1 Análisis conformacional en hidrocarburos de cadena abierta

		<p>4.2 Análisis conformacional en hidrocarburos de cadena cerrada</p> <p>4.3 Quiralidad molecular y actividad óptica</p> <p>4.4 Configuración absoluta y relativa de compuestos quirales. Reglas de Cahn-Ingold-Prelog</p> <p>4.5 Proyecciones de Fisher</p> <p>4.6 Propiedades de los enantiómeros</p> <p>4.7 Moléculas con más de un centro de quiralidad</p> <p>4.8 Reacciones que producen enantiómeros</p> <p>4.9 Reacciones que producen diasterómeros</p>
--	--	--

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Explicar los fundamentos teóricos incorporando herramientas multimedia para una mejor visualización y comprensión de los conceptos.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales que encaminen al estudiante hacia la investigación.
- Propiciar ideas y relacionarlas con experiencias propias (anclajes) para resolver o detectar problemas.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Incrementar la realización de actividades o tareas que den cuenta por medio de evidencias, de que la competencia se ha desarrollado.
- Propiciar el planteamiento de preguntas y la solución de problemas, así como el aprendizaje a partir del error.
- Estimular la búsqueda amplia, profunda y fundamentada de información.
- Promover la precisión en el uso de nomenclatura y terminología científica, tecnológica y humanística.
- Retroalimentar de manera permanente el trabajo de los estudiantes.
- Proponer ejemplos guía.
- Organizar tutorías personalizadas para orientar y resolver dudas.
- Generar una base electrónica de problemas selectos para la autoevaluación del estudiante.
- Propiciar sesiones de laboratorio para fortalecer la comprensión de los fundamentos teóricos e inducir cuestiones de curiosidad.
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental en las que el estudiante diseñe el protocolo experimental.
- Llevar a cabo actividades que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo. Ej. El alumno realiza prácticas de laboratorio que ilustren la información teórica manejada a lo largo de cada una de las unidades temáticas.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.
- Elaborar a escala moléculas orgánicas.
- Emplear un cubo para facilitar la visualización de planos y ejes así como determinar el resultado de las operaciones de simetría realizadas en moléculas como el metano o relacionadas, cuyo modelo se ha colocado dentro del cubo, orientando los sustituyentes en cuatro de los vértices.
- Visitar industrias para conocer compuestos que producen e identificar cuáles son los que afectan el entorno.
- Presentar un seminario sobre problemas ambientales publicados en revistas internacionales del área de 10 años a la fecha.
- Manejar software especializado para la visualización de compuestos orgánicos.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Presentación de seminarios relacionados a los temas del curso.
- Elaboración de modelos moleculares.
- Participación en los temas de discusión en clase.
- Resolución de problemas en las dinámicas grupales y de tarea.
- Reportes de las experiencias integradoras (prácticas de laboratorio).

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Enlace y estructura de compuestos orgánicos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Representar correctamente la estructura de moléculas orgánicas considerando los principios fundamentales de la teoría de enlace.	<ul style="list-style-type: none">● Representar las estructuras de Lewis de las moléculas o iones orgánicos para predecir su estabilidad y compararlas con otras moléculas.● Relacionar las propiedades fisicoquímicas de los compuestos orgánicos con diferentes estructuras para predecir las propiedades de nuevos compuestos.● Aplicar los principios de hibridación para explicar la formación de enlaces dobles y triples en compuestos orgánicos● Calcular las diferencias de electronegatividad de los átomos que forman un enlace covalente para predecir la polaridad relativa de los enlaces en compuestos orgánicos.● Comparar la estabilidad de los compuestos orgánicos en función del número de formas resonantes posibles y su híbrido de resonancia para cada compuesto.● Analizar la estructura de un compuesto orgánico para determinar la magnitud relativa del momento dipolar en la molécula.● Comparar la solubilidad de compuestos orgánicos en diferentes solventes.

Unidad 2: Grupos funcionales y nomenclatura de los compuestos orgánicos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Redactar el nombre de compuestos orgánicos empleando el método sistemático de la UIQPA a partir de la identificación de los grupos funcionales y los criterios de priorización de grupos y alfabetización de sustituyentes.</p> <p>Dibujar la estructura de compuestos orgánicos a partir de su nomenclatura.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Analizar la estructura de un compuesto químico para identificar y nombrar los grupos funcionales que están presentes en la molécula.• Correlacionar los “prefijos” establecidos en el sistema de nomenclatura con el número de carbonos en alcanos lineales y establecer su nombre completo combinándolo con el “sufijo” ano.• Tabular el nombre de los diez primeros alcanos lineales, su fórmula condensada C_nH_{2n+2}, su fórmula semidesarrollada y su fórmula desarrollada.• Establecer el nombre de los radicales alquilo por eliminación de un átomo de H del alcano correspondiente cambiando la terminación ano por ilo.• Investigar y tabular la estructura y el nombre de los radicales alquilo frecuentes en la estructura de compuestos orgánicos (isopropilo, sec-butilo, tert-butilo, isobutilo, neopentilo, etc).• Identificar el nombre de cicloalcanos no ramificados que obedezcan la relación C_nH_{2n} anteponiendo el prefijo “ciclo” al nombre del alcano lineal correspondiente.• Investigar las reglas de nomenclatura establecidas por la UIQPA para alcanos y cicloalcanos ramificados.• Resolver en una dinámica de grupo una batería de ejercicios de nomenclatura de alcanos y cicloalcanos ramificados.• Resolver en forma individual una batería de ejercicios de nomenclatura de alcanos y cicloalcanos ramificados.• Investigar y tabular el orden de prioridad de los grupos funcionales para la nomenclatura y correlacionarlo con los “sufijos” que les corresponden.• Resolver en una dinámica de grupo y en forma individual ejercicios de nomenclatura de compuestos monofuncionales.• Investigar y discutir en grupo las reglas de nomenclatura para compuestos polifuncionales.• Investigar y tabular los grupos funcionales en orden de prioridad, así como identificar aquéllos grupos que se consideran subordinados.• Resolver en grupo y en forma individual una

	<p>batería de ejercicios de nomenclatura de compuestos polifuncionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dibujar la estructura semidesarrollada de compuestos orgánicos a partir de su nomenclatura.
--	---

Unidad 3: Acidez y basicidad de compuestos orgánicos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Describir el comportamiento ácido-base de los compuestos orgánicos a través del análisis de sus características estructurales.</p> <p>Comparar la acidez o basicidad relativa entre compuestos con estructuras análogas y diferentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y discutir en clase los fundamentos de las teorías que describen el comportamiento ácido-base de los compuestos orgánicos. • Analizar la estructura de varios compuestos orgánicos y discutir sobre la acidez de las moléculas orgánicas en función de la presencia de cargas positivas, electronegatividad, tamaño atómico, efecto inductivo, carácter s y resonancia. • Comparar la acidez de compuestos orgánicos en función de la K_a y del pK_a. Realizar cálculos de interconversión entre ambos parámetros. • Determinar la magnitud del equilibrio a partir de los pK_a's del ácido y ácido conjugado en una reacción ácido-base de Brønsted-Lowry.

Unidad 4: Análisis conformacional y estereoquímica

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Predecir la estabilidad de los compuestos orgánicos alifáticos y de cadena cerrada mediante el análisis de sus conformaciones.</p> <p>Designar la configuración absoluta y relativa del o los centros estereogénicos de las moléculas orgánicas empleando los descriptores <i>R</i> o <i>S</i>.</p> <p>Clasificar las moléculas orgánicas en enantiómeros o diastereómeros considerando la relación estereoquímica que se observe entre ellas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y discutir en clase en que consiste el análisis conformacional, la diferencia entre conformación y confórmelo; y qué es la barrera de rotación o energía de torsión. • Representar las conformaciones del etano, propano y butano como ejemplos del análisis conformacional de hidrocarburos de cadena abierta. • Comparar los valores de energía asociados con las conformaciones eclipsadas, alternadas, totalmente eclipsadas, anti y gauche en hidrocarburos de cadena abierta. • Predecir perfiles de energía y barreras de rotación para las conformaciones de hidrocarburos complejos a partir de estos valores establecidos. • Investigar y discutir en clase sobre las características de las moléculas quirales y aquirales. Definir el concepto de quiralidad,

	<p>átomo quiral y centro estereogénico.</p> <ul style="list-style-type: none">• Relacionar la actividad óptica de las moléculas con la quiralidad. Reflexionar sobre cómo esta propiedad puede asociarse a la determinación de la pureza óptica.• Realizar la medición de la actividad óptica de moléculas quirales y aquirales. Asociar las características estructurales de cada compuesto con los valores obtenidos.• Investigar y discutir las reglas de Cahn-Ingold-Prelog para la asignación de la configuración absoluta y relativa de compuestos quirales.• Resolver una serie de ejercicios donde se designe la configuración absoluta en representación tridimensional de moléculas con un centro estereogénico.• Dibujar las proyecciones de Fisher de moléculas quirales y aquirales con dos o más centros estereogénicos y determinar la configuración absoluta y/o relativa de dichos compuestos.• Establecer el enantiomerismo o diastereoisomerismo de moléculas con dos o más centros quirales a partir de sus proyecciones de Fisher.• Analizar mediante cromatografía en capa fina una mezcla de enantiómeros y otra de diastereómeros para determinar el R_f de los compuestos separados. Correlacionar los resultados obtenidos con la teoría estudiada.
--	---

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

- Brown-Lemay-Bursten: *Química, la Ciencia Central*. Edit. Prentice Hall.
- Carey, F. A. *Química Orgánica*, Ed. McGraw-Hill Interamericana, México, 2006.
- Chang, R. *Química*, Ed. McGraw-Hill Interamericana, México, 2007.
- Fessenden y Fessenden: *Química Orgánica*. Edit. Iberoamericana.
- Graham-Solomons, T. W. *Química Orgánica*, Ed. Limusa, México, 2004.
- Jolly: *Química Inorgánica*. Edit. McGraw Hill.
- Juaristi E. *Conceptos básicos de la teoría orbital*. CINVESTAV.
- Juaristi, E. *Introducción a la estereoquímica y Análisis Conformacional*. CINVESTAV
- McMurry, J. *Química Orgánica*, Ed. Brooks/Cole Publishing Co.
- Morrison, R. T.; Boyd, R. N. *Química Orgánica*, Ed. Allyn and Bacon.
- Solomons G. *Química Orgánica*. Edit. LIMUSA.
- Tchoubar B. *Mecanismos de reacción*. Edit. LIMUSA.
- Vollhardt, K. P. C. *Química Orgánica*, Ed. Freeman
- Wade L. *Química Orgánica*. Edit. Prentice Hall.
- Whitten. *Química General*. Edit. Iberoamericana.
- Yurkanis Bruice, P. (2008). *Química orgánica* (5ª ed.). México: Edit. Pearson.

<http://www.telecable.es/personales/albatros1/quimica/alquenos/alquenos.htm>

http://www.uam.es/departamentos/ciencias/qorg/docencia_red/qo/l9/prep0.html

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS (aquí sólo describen brevemente, queda pendiente la descripción con detalle).

1. Identificar el material e instrumentos básicos de laboratorio de química orgánica para utilizarlos adecuadamente en el desarrollo de prácticas de laboratorio.
2. Determinar las propiedades físicas como punto de fusión, punto de ebullición, solubilidad y estado de agregación de compuestos orgánicos con diferentes grupos funcionales para establecer la diferencia significativa entre los mismos.
3. Emplear modelos moleculares para describir la estructura básica de las moléculas orgánicas.
4. Medir la rotación óptica de distintas moléculas orgánicas para determinar si presentan actividad óptica.
5. Determinar la constante de acidez de moléculas orgánicas con distintos grupos funcionales para explicar la diferencia de acidez entre los diversos grupos funcionales.
6. Aplicar el conocimiento sobre el comportamiento ácido-base de las moléculas orgánicas para realizar una extracción químicamente activa de compuestos orgánicos.
7. Realizar la destilación fraccionada de una mezcla de hidrocarburos para analizar la relación entre la estructura y las propiedades fisicoquímicas de los hidrocarburos.
8. Realizar la extracción simple y múltiple de un compuesto orgánico para determinar el coeficiente de distribución.
9. Extracción de grasas
10. Analizar mediante cromatografía en capa fina una muestra compuesta por una mezcla de diasterómeros.