



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

PROGRAMA DE CURSO

1. Descripción general del curso		
1.1	Nombre	Química Orgánica I
1.2	Código	033124 (QF), 032123(QB), 034122(B), 035123(N)
1.3	Créditos	06
1.4	Carrera a la que se le sirve	Química Farmacéutica, Química Biológica, Biología y Nutrición.
1.5	Requisitos	Química General II 020124
1.6	Año y ciclo lectivo en que se ofrece	Año 2023, 3er. ciclo
1.7	Fecha de inicio y finalización	Del 16 de enero al 05 de mayo de 2023.
1.8	Horario	Teoría: Lunes y viernes de 11:10 a 12:10 horas; Miércoles de 11:10 a 13:10 horas todas las secciones Laboratorios: de 9:05 a 11:05 y de 14:30 a 16:30 Lunes y martes Secciones B, C y F (para estudiantes que lleven cursos en horario de la sección B) de 9:05 a 11:05 horas o bien de 14:30 a 16:30 Miércoles y Jueves Secciones A, D y F (para estudiantes que lleven cursos en horario de la sección A) de 9:05 a 11:05 horas o bien de 14:30 a 16:30
1.9	Salón, laboratorio y otros espacios en los que se realizará	Las actividades serán virtuales hasta que existan condiciones de actividades presenciales en el semestre por lo que los salones y laboratorios asignados en el campus central de la USAC se darán a conocer solo si las condiciones lo permiten.
1.10	Página web o blog y	www.facebook.com/químicaorgánicausac y los grupos

	plataforma virtual de aprendizaje a utilizar	que los catedráticos hospeden en la página para cada sección. Moodle, Google Classroom, Zoom, Google meet, Facebook Live, Quizzis, Google forms, Flipgrid
--	--	--

2. Personal académico

2.1	Departamento o Coordinación de área al que pertenece el curso	Departamento de Química Orgánica
2.2	Escuela o Programa	Escuela de Química
2.3	Profesor/es	Licda. Nora del Carmén Guzmán (Sección A y Sección D), (Coordinadora Teoría) M.A. Nohemí Orozco (Sección B y Sección C), (Coordinador a de Laboratorio) Lic. Byron Fuentes y Lic. Jorge Solís (Sección F)
2.4	Correo electrónico	La comunicación con profesores y auxiliares será a través de Moodle o Google Classroom, a los correos electrónicos que corresponden en esas plataformas o aquellos otros correos que sus catedráticos y auxiliares les indiquen en clase.
2.5	Profesores de laboratorio	Bachilleres Carlos Vargas, Juan Carlos Velásquez, Licda.MA. Nohemí Orozco, Licda. Nora Guzman
2.6	Atención al estudiante	De lunes a viernes de 9:00 a 17:00 horas en las páginas y grupos correspondientes de Facebook de cada sección, Messenger, correos electrónicos institucionales, grupos de Whatsapp y otros que se les indiquen por sus profesores o instructores de laboratorio

3. Descripción general del curso

3.1	Descriptor	El curso se encuentra dividido en cuatro grandes unidades que son: 1. Conceptos generales e hidrocarburos alifáticos y aromáticos 2. Propiedades químicas de hidrocarburos 3. Compuestos orgánicos que poseen enlace simple carbono-halógeno (C-X) y carbono-oxígeno (C-O):
-----	------------	---

		generalidades, estereoquímica, propiedades físicas 4. Propiedades químicas de compuestos con enlace simple C-X y C-O: Reacciones de sustitución nucleofílica y eliminación.
3.2	Introducción	El presente es un curso de introducción a la Química Orgánica que comprende los temas y reacciones más fundamentales de esta disciplina, que permiten una comprensión general de la misma y que sirve como base para posteriores cursos de Química Orgánica y Bioquímica. Se estudian los compuestos pertenecientes a los grupos de hidrocarburos alifáticos y aromáticos, halogenuros de alquilo y arilo, alcoholes, fenoles y éteres.
3.3	Valores y principios	Responsabilidad, ética, respeto, honestidad, excelencia, servicio, entre otros.

4. Objetivos de aprendizaje del curso

4.1	Nivel cognitivo	Predecir las propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos con base en el análisis de su estructura. Denominar correctamente los compuestos orgánicos según la nomenclatura IUPAC y común. Integrar la base teórico-práctica que fundamente a los cursos de Química Orgánica III, Bioquímica, Fitoquímica y disciplinas relacionadas.
4.2	Nivel psicomotriz	Ejecutar diferentes técnicas de laboratorio para la síntesis, extracción, purificación e identificación de compuestos orgánicos. Clasificar los compuestos orgánicos en base a su(s) grupo(s) funcional(es). Diseñar esquemas sintéticos de compuestos orgánicos simples.
4.3	Nivel afectivo	Integrar los conocimientos adquiridos en Química Orgánica a la resolución de problemas específicos de su carrera. Introducirse en el campo de la síntesis de compuestos orgánicos de importancia comercial e industrial. Formar en el estudiante responsabilidad, respeto, honestidad y excelencia Promover el trabajo efectivo en equipos multidisciplinarios.

5. Metodología

El curso se desarrollará en modalidad virtual, haciendo uso de diversos recursos y actividades de enseñanza aprendizaje, entre ellas: videoconferencias (actividades sincrónicas desarrolladas durante los períodos de clase asignados), conformación de grupos para el desarrollo de trabajos colaborativos y cooperativos, lecturas guiadas, hojas de trabajo para realización individual, trabajos de integración a través de la lectura, análisis y presentación de artículos seleccionados. Para el trabajo de laboratorio se diseñarán actividades prácticas que ejemplifiquen los contenidos a través del desarrollo de herramientas virtuales o bien que el estudiante pueda realizar con materiales fácilmente disponibles en casa teniendo todas las precauciones y medidas de seguridad necesarias; también se utilizarán videos elaborados tanto por auxiliares como disponibles en la red para lograr el avance en forma asincrónica. Así mismo en espacio de laboratorio se cubrirán aspectos seleccionados del contenido teórico del curso mediante el desarrollo de laboratorios teóricos que contengan un alto grado de participación del estudiante promoviendo el autoaprendizaje.

6. Programación de las actividades académicas del curso

UNIDAD I: Conceptos generales e hidrocarburos alifáticos y aromáticos

Semanas	Fechas	Objetivos	Contenidos
Semana I a IV	16 de enero al 10 de febrero	<ul style="list-style-type: none"> Asociar el desarrollo de la Química con la historia de la humanidad y su cultura en forma cronológica hasta llegar a definir química orgánica y establecer la vinculación de la química con otras ciencias, tales como bioquímica, biología, etc. Describir los procesos de excitación-hibridación para el átomo de carbono, que dan lugar a la formación de orbitales sp, sp^2 y sp^3 y predecir la hibridación y geometría de las moléculas orgánicas con base en su enlace. Comparar la geometría, energía de formación, longitud, estabilidad y fuerza de los enlaces C-C, C=C, C≡C, C-O y C-N. Dibujar e interpretar los diferentes tipos de fórmulas estructurales usadas con más frecuencia en química orgánica y manejar el tipo más adecuado de fórmula a utilizar cuando se representan compuestos orgánicos. Comprender el concepto de grupo funcional e identificar y clasificar los compuestos orgánicos según el grupo funcional que contengan. Definir el concepto general de isomería estructural, identificar los diferentes tipos de isómeros estructurales y ejemplificar isómeros estructurales de cadena, posición y función. 	<p>1.1 GENERALIDADES</p> <p>1.1.1 Conceptos fundamentales de la Química Orgánica. Definición. Historia (evolución). Campo que comprende. Relación con otras ciencias. Importancia de su estudio para la sociedad moderna.</p> <p>1.1.2 Descripción por parte del estudiante de la estructura atómica de los elementos que están presentes en compuestos orgánicos: C, H, O, N, (conocimiento adquirido en los cursos de Química General) Formación del enlace simple C-C, C-O, y C-N. Enlace doble C=C y enlace triple C≡C. Concepto de orbital atómico y molecular, en la descripción de la naturaleza del enlace sigma y pi (etano, eteno y etino)</p> <p>1.1.3 Fórmula molecular, empírica, estructural (desarrollada, semidesarrollada, condensada, de líneas o trazos).</p> <p>1.1.4 Concepto de función química. Clasificación de los compuestos orgánicos a estudiar en el curso, según el grupo funcional.</p> <p>1.1.5 ISOMERIA ESTRUCTURAL plana de cadena, de posición y de función.</p>

<p>Semana I a IV</p>	<p>16 de enero al 10 de febrero</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y clasificar correctamente la familia de los hidrocarburos. • Explicar en que consiste una serie homóloga y ejemplificar series homólogas de compuestos orgánicos. • Deducir cuáles son los miembros faltantes en una serie homóloga propuesta. • Aplicar las reglas básicas de nomenclatura oficiales dictadas por IUPAC para nombrar hidrocarburos, incluyendo los nombres comunes oficializados por IUPAC y los más utilizados para nombrar alcanos. • Reconocer los prefijos estructurales n-, iso-, neo-, sec-, ter- aplicados a la nomenclatura de alcanos. • Escribir correctamente la fórmula estructural que corresponde a un alcano en particular partiendo de su nombre oficial (IUPAC) • Escribir el nombre correcto de un alcano a partir de su fórmula estructural • Identificar dentro de fórmulas químicas a los carbonos primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios. • Comprender y diferenciar los fenómenos que originan tensión torsional, angular y estérica en un compuesto y que afectan la conformación. • Relacionar e interpretar los calores de combustión con la estabilidad de los hidrocarburos de cadena abierta y cíclicos. • Interpretar correctamente las estructuras de Newman y aplicarlas para representar confórmeros de moléculas orgánicas. • Contrastar, desde el punto de vista de la estabilidad, los confórmeros típicos de compuestos de cadena abierta y del ciclohexano y sus derivados. 	<p>1.2 Hidrocarburos: clasificación y nomenclatura</p> <p>1.2.1 Concepto de hidrocarburos, clasificación: Alifáticos/aromáticos, saturados/insaturados, acíclicos/alicíclicos,</p> <p>1.2.2 Alcanos alicíclicos y monocíclicos Serie homóloga.</p> <p>Nomenclatura, Reglas IUPAC, grupos alquilo C₁ a C₅, carbonos 1^o, 2^o, 3^o y 4^o. Prefijos n-, iso-, sec-, ter- y neo, para nombres comunes.</p>
--------------------------	---	---	---

			<p>1.2.3 ANALISIS CONFORMACIONAL. Estructuras de Newman análisis energético de compuestos de cadena abierta (C_2, C_3 y C_4). Formas eclipsadas y alterna. Estabilidad de ciclos, teoría de las tensiones de Baeyer. Conformaciones del ciclohexano: formas de: silla, bote y estructuras de Newman. Sustituyentes axiales y ecuatoriales. Interconversión de conformeros. Isomería cis, trans en compuestos cíclicos disustituídos. Diferencia entre conformeros e isómeros geométricos en ciclohexanos sustituidos. Estabilidad de isómeros en ciclohexanos sustituidos. Interacciones diaxiales.</p>
--	--	--	--

Semana	Fechas	Objetivos	Contenidos
Semana I a IV	16 de enero al 10 de febrero	<ul style="list-style-type: none"> Definir y clasificar correctamente la familia de los hidrocarburos. Explicar en que consiste una serie homóloga y ejemplificar series homólogas de compuestos orgánicos. Deducir cuáles son los miembros faltantes en una serie homóloga propuesta. Aplicar las reglas básicas de nomenclatura oficiales dictadas por IUPAC para nombrar hidrocarburos, incluyendo los nombres comunes oficializados por IUPAC y los más utilizados para nombrar alcanos. Reconocer los prefijos estructurales n-, iso-, neo-, sec-, ter- aplicados a la nomenclatura de alcanos. Escribir correctamente la fórmula estructural que corresponde a un alcano en particular partiendo de su nombre oficial (IUPAC) Escribir el nombre correcto de un alcano a partir de su fórmula estructural Identificar dentro de fórmulas químicas a los carbonos primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios. Comprender y diferenciar los fenómenos que originan tensión torsional, angular y estérica en un compuesto y que afectan la conformación. Relacionar e interpretar los calores de combustión con la estabilidad de los hidrocarburos de cadena abierta y cíclicos. Interpretar correctamente las estructuras de Newman y aplicarlas para representar conformeros de moléculas orgánicas. Contrastar, desde el punto de vista de la estabilidad, los conformeros típicos de compuestos de cadena abierta y del ciclohexano y sus derivados. 	<p>1.2 Hidrocarburos: clasificación y nomenclatura</p> <p>1.2.1 Concepto de hidrocarburos, clasificación: Alifáticos/aromáticos, saturados/insaturados, acíclicos/alicíclicos,</p> <p>1.2.2 Alcanos alicíclicos y monocíclicos Serie homóloga. Nomenclatura, Reglas IUPAC, grupos alquilo C₁ a C₅, carbonos 1º, 2º, 3º y 4º. Prefijos n-, iso-, sec-, ter- y neo, para nombres comunes.</p> <p>1.2.3 ANALISIS CONFORMACIONAL. Estructuras de Newman análisis energético de compuestos de cadena abierta (C₂, C₃ y C₄). Formas eclipsadas y alterna. Estabilidad de ciclos, teoría de las tensiones de Baeyer. Conformaciones del ciclohexano: formas de: silla, bote y estructuras de Newman. Sustituyentes axiales y ecuatoriales. Interconversión de conformeros. Isomería cis, trans en compuestos cíclicos disustituídos. Diferencia entre conformeros e isómeros geométricos en ciclohexanos sustituidos. Estabilidad de isómeros en ciclohexanos sustituidos. Interacciones diaxiales.</p>

Semanas	Fechas	Objetivos	Contenidos
Semana I a IV	16 de enero al 10 de febrero Primer examen parcial, 15 de febrero	<ul style="list-style-type: none"> Identificar y clasificar los alquenos y alquinos en función de su estructura. Nombrar correctamente alquenos, alquinos y alquenininos a partir de su estructura. Escribir la estructura de alquenos, alquinos y alquenininos a partir de su nombre. Explicar los factores que determinan la restricción de la rotación del doble enlace. Identificar los isómeros geométricos y asignar correctamente los identificadores <i>cis</i>, <i>trans</i> y E-Z Nombrar compuestos de acuerdo a los lineamientos de la nomenclatura E, Z. Calcular e interpretar el valor de IDH en compuestos orgánicos y proponer estructuras de compuestos que cumplan un IDH dado Dibujar las estructuras de resonancia de compuestos alifáticos y aromáticos. 	1.3 HIDROCARBUROS ALIFATICOS NO SATURADOS 1.3.1 Estructura y clasificación: alquenos, alquinos, alquenininos; acíclicos, alicíclicos, monoinsaturados, poliinsaturados, (alcapolienos, alcapoliinos); aislados, acumulados, conjugados, terminales, internos, exocíclicos, endocíclicos. 1.3.2 Nomenclatura: IUPAC y común. Grupos o radicales alqueniilo (C ₂ y C ₃) y alquiniilo. Isómeros geométricos <i>Cis</i> , <i>Trans</i> y E,Z: reglas de Cahn, Ingold y Prelog. 1.3.3 Índice de deficiencia de hidrógeno (I.D.H.) 1.3.4 Conjugación. Resonancia. Estructuras de resonancia. Híbrido de resonancia. 1.3.5 Estabilidad de alquenos y alquinos. Calor de hidrogenación.
Semana V	13 a 19 de febrero	<ul style="list-style-type: none"> Relacionar los valores de calor de hidrogenación con la estructura y estabilidad de los alquenos y alquinos. Reconocer los diferentes efectos (inductivo, de resonancia e hiperconjugación) que influyen en la estabilidad de alquenos y alquinos. 	

Semanas	Fechas	Objetivos	Contenidos
Semana VI	20 a 24 de febrero	<ul style="list-style-type: none"> Determinar si la regla de Hückel se aplica a una estructura dada, utilizar la regla del polígono para dibujar el diagrama de energía de orbitales moleculares y así predecir si el compuesto es aromático, no aromático o antiaromático. Determinar si la estructura de un compuesto heterocíclico (nitrogenado, oxigenado o azufrado) será aromática y determinar si el par de electrones no enlazados del heteroátomo se utiliza en el sistema aromático. Clasificar los tipos de hidrocarburos aromáticos. Nombrar los hidrocarburos aromáticos usando nomenclatura común. Aplicar las reglas de nomenclatura IUPAC para nombrar estructuras que contienen anillos aromáticos. 	<p>1.4 HIDROCARBUROS AROMÁTICOS</p> <p>1.4.1 Aromaticidad. Características para que un compuesto presente aromaticidad: Regla de Hückel (compuestos aromáticos, no aromáticos y antiaromáticos). Resonancia. Estructuras de resonancia. Híbrido de resonancia. Iones aromáticos. Compuestos heterocíclicos aromáticos.</p> <p>1.4.2 Clasificación: fusionados y aislados.</p> <p>1.4.3 Nomenclatura: IUPAC y común de hidrocarburos aromáticos.</p>

UNIDAD II: PROPIEDADES QUÍMICAS DE HIDROCARBUROS

Semanas	Fechas	Objetivos	Contenidos
Semanas VII a IX	27 de Febrero al 17 de marzo 15 de marzo Segundo examen parcial	<ul style="list-style-type: none"> Diferenciar la ruptura de enlace homolítico del heterolítico. Identificar las características de los diferentes tipos de reacciones orgánicas: radicalares, iónicas, sustitución, eliminación, adición y transposición. Identificar sustratos y reactivos en reacciones orgánicas y clasificarlos como nucleófilos o electrófilos. Definir qué es un mecanismo de reacción. Identificar el "sitio activo" o "centro de reacción" de una molécula e indicar cuáles efectos determinan el sitio activo de una molécula Dibujar e interpretar correctamente diagramas del perfil de energía de reacción y utilizarlo para identificar los factores que controlan la termodinámica y cinética de una reacción. Dibujar y describir las estructuras de los diferentes intermediarios de reacción (carbocationes, carbaniones y radicales) y las características estructurales que los estabilizan. Explicar cuáles son electrofílicos y cuáles nucleofílicos. Utilizar el mecanismo, la termodinámica y la cinética de una reacción para predecir el producto principal de una reacción. Comprender el mecanismo general de Adición Electrofílica. Diferenciar un producto Markovnikov de uno anti-Markovnikov (regioquímica de la reacción) en la adición de reactivos no simétricos a dobles enlaces y predecir los respectivos productos. Predecir el producto de la reacción de alquenos y alquinos con reactivos simétricos (H_2 y X_2) Relacionar los valores de calor de hidrogenación con la estructura y estabilidad de los alquenos. Aplicar e interpretar la reacción de adición de Br_2 como una prueba de identificación para hidrocarburos alifáticos insaturados. Reconocer la estereoselectividad que se obtiene en los productos de hidrogenación de dobles enlaces utilizando diferentes reactivos. Indicar el producto de la hidrobtoración-oxidación de alquenos y su estereoselectividad. Comparar la regioquímica y la estereoselectividad (syn o anti) obtenida en el producto de hidrobtoración-oxidación e hidratación de alquenos. Inferir el producto de la hidratación de alquinos y la tautomería ceto-enólica asociada al producto. Conocer y aplicar la reacción de alquenos con $KMnO_4$ en medio básico como una forma de obtención de dioles vecinales y como una prueba de identificación para hidrocarburos alifáticos insaturados. 	<p>2.1 GENERALIDADES DE REACCIONES ORGÁNICAS:</p> <p>2.1.1 Clasificación de las reacciones orgánicas: iónica y radicalares; sustitución, eliminación, adición, y transposición.</p> <p>2.1.2 Clasificación de los reactivos (nucleofílicos y electrofílicos).</p> <p>2.1.3 Mecanismos de reacción (definición); intermediarios reactivos (carbocationes, carbaniones y radicales)</p> <p>2.1.4 Efectos inductivo, estérico y de resonancia sobre reactividad.</p> <p>2.1.5 Perfil de reacción: cambios energéticos, diagramas de perfil de energía.</p> <p>2.2 REACCIONES DE ADICIÓN ALQUENOS Y ALQUINOS: ADICIÓN ELECTROFÍLICA, ACIDEZ DE HIDRÓGENOS.</p> <p>2.2.1 Adición electrofílica. Mecanismo general. Curva de energía. Carbocationes y su estabilidad, transposiciones. Efecto polar inductivo, de resonancia e hiper-conjugación. Reactividad de alquenos</p> <p>2.2.2 Adición de reactivos no simétricos: HX, H_2O, ROH, H_2SO_4, HOX, HCN. Polimerización catiónica. Regla de Markovnikov. Adición de HBr en presencia de peróxidos. Hidrobtoración-oxidación. Adición anti-Markovnikov.</p> <p>2.2.3 Adición de reactivos simétricos: X_2 formación de compuestos halogenados. Hidrogenación catalítica. Reactividad y estabilidad de alquenos</p> <p>2.2.4 Reacción con agente oxidante $KMnO_4$. Formación de glicoles. Estado de oxidación del carbono. Prueba de Baeyer.</p> <p>2.2.5 Propiedades químicas de alquinos: Adición electrofílica: catión vinilo, estabilidad y reactividad relativa. Hidratación y tautomería ceto-enol. Hidrogenación (<i>cis</i> y <i>trans</i>).</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Comparar la acidez de los hidrocarburos alifáticos saturados e insaturados, y comprender los factores que afectan la acidez de estos compuestos. • Conocer y aplicar varias reacciones características de alquinos terminales en la formación de sales metálicas de Na, Ag y Cu y como prueba de identificación para alquinos terminales. 	Hidrohalogenación. Halogenación. Acidez. Formación de sales metálicas (Na, Ag, Cu). Análisis cualitativo por formación de sales de plata y de cobre.
--	--	--	--

Semanas	Fechas	Objetivos	Contenidos
Semana X	20 al 24 de marzo	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el mecanismo general de la sustitución electrofílica aromática. • Dibujar las formas de resonancia para los complejos sigma que resulten del ataque electrofílico en anillos aromáticos sustituidos. • Determinar la influencia de grupos sustituyentes electrón dadores y electrón atrayentes en la orientación de la SEA en el anillo bencénico. • Inferir por la presencia de grupos sustituyentes, si un anillo bencénico está activado o desactivado frente a una SEA • Reconocer diferentes reacciones de SEA (halogenación, nitración, sulfonación y alquilación), sus condiciones de reacción y predecir los productos que de ellas resultan en el benceno y en anillos bencénicos monosustituídos. 	2.3 SUSTITUCION ELECTROFILICA AROMATICA (SEA). 2.3.1 Mecanismo general. Curva de energía. 2.3.2 Reacciones de monosustitución en anillo bencénico. Reacción de halogenación, nitración, sulfonación, alquilación y acilación. 2.3.3 Influencia de la acción de un sustituyente electrodonador y electroatrayente sobre la reactividad del sustrato y la orientación del producto. 2.3.4 Reacciones de disustitución, orientación y condiciones de reacción. SEA en fenoles y anilinas. 2.3.5 Reacción SEA en naftaleno: posiciones mas reactivas.

**UNIDAD III: COMPUESTOS ORGÁNICOS QUE POSEEN ENLACE SIMPLE CARBONO-HALÓGENO (C-X) Y CARBONO OXÍGENO (C-O):
GENERALIDADES, NOMENCLATURA, PROPIEDADES FÍSICAS, ESTEREOQUIMICA Y ACIDEZ**

Semanas	Fechas	Objetivos	Contenidos
Semana XI.	29 al 30 Marzo.	<ul style="list-style-type: none"> Nombrar correctamente utilizando reglas IUPAC, nomenclatura común y de clase funcional a los halogenuros de alquilo y de arilo, alcoholes, fenoles y éteres. Definir el concepto general de estereoisomería y describir los tipos de estereoisómeros existentes. Identificar las estructuras quirales, dibujar sus imágenes especulares e identificar la propiedad física asociada a la presencia de quiralidad. Ejemplificar y representar moléculas con centros quirales empleando fórmulas de trazos y cuñas. Aplicar las reglas de Cahn, Ingold y Prelog en la determinación de la configuración absoluta (R,S) Usar proyecciones de Fischer para identificar y representar correctamente estereoisómeros: enantiómeros, diasterómeros, meso compuestos. Explicar las relaciones entre actividad óptica y quiralidad, pureza óptica y exceso enantiomérico. Interpretar correctamente los valores de pK_a y K_a de alcoholes y fenoles. Comparar la fuerza ácida de alcoholes y fenoles entre sí y con respecto a otros compuestos orgánicos ya estudiados. Predecir órdenes relativos de acidez de alcoholes y fenoles entre sí y respecto a otros compuestos. Inferir el efecto de sustituyentes presentes en alcoholes y fenoles sobre la acidez de los mismos. Contrastar las similitudes y diferencias que presentan alcoholes y fenoles Relacionar el momento dipolar y polaridad con la estructura (tipo de enlaces y átomos involucrados) de un compuesto. Inferir el tipo de fuerzas intermoleculares que presentan los diferentes tipos de compuestos orgánicos de acuerdo a su estructura molecular y la función química presente. 	<p>3.1 HALOGENUROS DE ALQUILO Y ARILO 3.1.1 Estructura y clasificación: alifático, aromático. Primario, secundario y terciario. 3.1.2 Nomenclatura IUPAC , nomenclatura común y de clase funcional.</p> <p>3.2 ESTEREOQUÍMICA 3.2.1 Estereoquímica. Importancia de la estereoquímica. Representación tridimensional de las moléculas en un plano. Estructuras de cuña. Proyecciones de Fischer. 3.2.2 Isómeros ópticos, configuración absoluta (R, S), (Reglas de Cahn, Ingold, Prelog), actividad óptica, moléculas d y l (+, -), enantiómeros, diasterómeros, mesocompuestos, mezcla racémica.</p> <p>3.3. ALCOHOLES, FENOLES Y ÉTERES 3.3.1 Estructura y clasificación. Alcoholes monohidroxilados, dioles, trioles y polioles. Primario, secundario y terciario. Saturados e insaturados. Éteres alicíclicos y acíclicos. Éteres fenólicos. Epóxidos. 3.3.2 Nomenclatura IUPAC, de clase funcional y común de alcoholes, fenoles, éteres y sales de alcoholes y fenoles. 3.3.3 Propiedades químicas de fenoles y alcoholes: Acidez y factores que la afectan (efectos de resonancia, efectos de grupos vecinos), acidez relativa .</p> <p>3.4. PROPIEDADES FÍSICAS Y SU RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA Y GRUPO FUNCIONAL DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS 3.4.1 Fuerzas intermoleculares 3.4.2 Momento dipolar y polaridad. Constante dieléctrica. 3.4.3 Diferencias de estado físico, punto de fusión, punto de ebullición, densidad relativa al agua y solubilidad entre isómeros</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar el tipo de fuerzas intermoleculares con algunas propiedades físicas comunes (puntos de fusión, punto de ebullición, densidad, solubilidad) de las sustancias. • Explicar las diferencias de las propiedades físicas entre isómeros estructurales de cadena, de posición, de función y en isómeros geométricos. 	estructurales de cadena e isómeros geométricos.
--	--	---

UNIDAD IV: PROPIEDADES QUÍMICAS DE COMPUESTOS CON ENLACE SIMPLE C-X Y C- O. REACCIONES DE SUSTITUCIÓN NUCLEOFÍLICA Y ELIMINACIÓN

Semanas	Fechas	Objetivos	Contenidos
Semana XII a XV	1 de abril a 06 de mayo 20 de abril Tercer examen parcial	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los sitios reactivos de halogenuros de alquilo y arilo, alcoholes, fenoles y éteres y a partir de ello, deducir cuál será el mecanismo de reacción favorecido. • Definir lo que es una sustitución nucleofílica y comprender el mecanismo general y reconocer las diferencias entre los mecanismos de S_N2 y S_N1, incluyendo perfiles de energía y estereoquímica. • Predecir y explicar las estabilidades relativas y el reordenamiento de carbocationes en reacciones S_N1. • Dado un conjunto de condiciones de reacción, predecir el orden de la reacción y la estructura de los productos más probables. • Comprender y contrastar los mecanismos E1 y E2 • Identificar los factores que afectan las reacciones de eliminación. • Predecir cuáles sustituciones nucleofílicas o eliminaciones serán predominantes, de acuerdo con las diferencias relacionadas con el sustrato, nucleófilo, grupo saliente y temperatura. • Bosqueje rutas sintéticas sencillas para la preparación de otros tipos de compuestos, como alquenos, alquinos, alcoholes, éteres y aminas, mediante reacciones de 	<p>4.1 PROPIEDADES QUÍMICAS: SUSTITUCIÓN NUCLEOFÍLICA ALIFÁTICA (S_N2 Y S_N1). ELIMINACIONES (E1 y E2).</p> <p>4.1.1 Mecanismo general S_N2. Estado de transición. Inversión de Walden. Curva de energía.</p> <p>4.1.2 Mecanismo general S_N1. Producto intermediario de la reacción: C^+ y estabilidad. Racemización. Curva de energía.</p> <p>4.1.3 Efecto de la estructura del grupo alquilo (Carbono β), disolventes próticos y apróticos, grupo saliente y nucleófilo sobre la reactividad.</p> <p>4.1.4 Reacciones competitivas. Eliminación. Mecanismo general.</p> <p>4.1.5 Formación del enlace doble y triple carbono-carbono: Preparación de alquenos y alquinos por S_N</p> <p>4.1.6 Preparación de: Alcoholes, Éteres (Síntesis de Williamson).</p> <p>4.1.7 Formación del enlace simple carbono-nitrógeno (preparación de aminas).</p> <p>4.1.8 Formación del enlace simple carbono-metal, preparación de compuestos organomagnesianos (reactivo de Grignard, importancia)</p> <p>4.1.9 Formación de haluros de alquilo por reacción de alcoholes con HX, PX_5, PX_3 y $SOCl_2$.</p>

		<p>sustitución nucleofílica y eliminación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificar los factores que determinan la poca reactividad de éteres y la diferencia con la reactividad de epóxidos. ● Identificar y describir el grupo funcional característico de los reactivos de Grignard ● Evaluar la importancia de los reactivos organometálicos en la síntesis de compuestos orgánicos. ● Revise las reacciones de sustitución electrofílica aromática en fenoles y en éteres diarílicos o alquilarílicos. ● Proponga sustratos y reactivos para las reacciones donde participan alcoholes, fenoles y éteres. ● Integre los conocimientos anteriores para evaluar las propiedades químicas de halogenuros, alcoholes, fenoles y éteres. 	<p>4.1.10 Ruptura de los éteres empleando HI y HBr</p> <p>4.1.11 Apertura de epóxidos empleando ácidos y bases. Apertura de epóxidos empleando reactivos de Grignard. Efecto de los sustituyentes.</p> <p>4.1.12 Otras reacciones de alcoholes: Formación de ésteres por reacción de alcoholes con ácidos inorgánicos (HNO_3, H_2SO_4 y H_3PO_4) y cloruro de tosilo.</p> <p>4.1.13 Sustitución electrofílica aromática (SEA) en fenoles y éteres alquilarílicos, un recordatorio</p>
--	--	--	---

1. Evaluación del aprendizaje

TRABAJO DE TEORÍA

Actividad de aprendizaje	Punteo	Porcentaje
1er. Parcial	7	7%
2do. Parcial	7	7%
3er. Parcial	7	7%
Exámenes cortos	19	19%
Actividades de autoaprendizaje	06	06%
Trabajo de laboratorio	30	30%
Proyecto de Integración	04	04%
ZONA	80	80%
Examen Final	20	20%

TRABAJO DE LABORATORIO

SEMANA	FECHA	ACTIVIDAD
3	30/01-03/02	Instrucciones Generales Normas de seguridad para el trabajo experimental en casa Listado de equipo y cristalería necesario
4	06-10/02	Laboratorio teórico No. 1
5	13-17/02	Recristalización y filtración por gravedad
6	20-24/02	Sublimación:
7	27/02-03/03	Cromatografía
8	06-10/03	Laboratorio teórico No. 2
9	13-17/03	Destilación por arrastre con vapor de agua
10	20-24/02	Extracción con solventes
11	27-30/03	Extracción de un metabolito secundario
12	03-07/04	SEMANA SANTA
13	10-14/04	Laboratorio teórico No. 3
14	17-21/04	Puntos de fusión
15	24-28/04	Evaluación final de laboratorio
16	01-05/05	REVISIÓN DE NOTAS FINALES DE LABORATORIO (ZONAS)

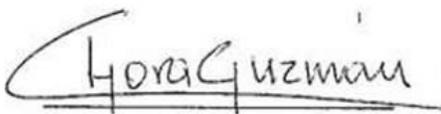
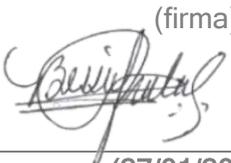
El orden de las prácticas puede modificarse de acuerdo con el avance en el contenido de teoría

EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	EVALUACIÓN
3 Laboratorios teóricos:	03 puntos
5 Laboratorios Prácticos, actividades a evaluar: Pre- laboratorios Apreciación del desarrollo del trabajo Reporte Examen corto	20 puntos
2 Laboratorios demostrativos, Pre-laboratorio Informe Examen corto	4 puntos
1 Evaluación final	03 puntos
Total de laboratorio	30 puntos

OBSERVACIONES IMPORTANTES:

- i. **NO** se concederá exámenes de ningún tipo (teoría y laboratorio) fuera de las fechas programadas.
- ii. Los alumnos deberán examinarse y entregar trabajos asignados en la sección que les corresponde, de lo contrario se anula la evaluación.
- iii. Los exámenes parciales, examen final y examen de primera y segunda recuperación se efectuarán en las fechas programadas por el CEDE.
- iv. Los exámenes cortos de laboratorio se realizarán en fechas programadas y se indicará con anticipación según sea el caso.
- v. Los exámenes cortos de teoría se realizarán en los períodos de clase, sin necesidad de notificación previa de fecha y hora.
- vi. El puntaje mínimo para aprobación del curso es de sesenta y uno (61) en la escala de cero (0) a cien (100) puntos.
- vii. El valor mínimo de zona para tener derecho a examen final del curso es de cuarenta y un puntos **exactos** (41.00). El valor mínimo de zona de trabajo práctico de laboratorio para que se considere aprobado es **18.3**, correspondiente al 61% de 30.00 que es el valor de zona de laboratorio para el curso.
- viii. Tomar en cuenta que el tiempo calendarizado para este curso, teoría o laboratorio, será **siempre** empleado en actividades propias del curso.
- ix. Se recomienda fuertemente que le dedique al menos una hora **diaria** de estudio al material visto en clase, para tener éxito en el curso.

Elaborado por	Vo.Bo. Jefe, Departamento Química Orgánica	Vo.Bo. Directora, Escuela de Química
Licda. Nora Guzmán Responsable del curso  (27/01/2023)	Lic. Mario Manuel Rodas Morán   (27/01/2023)	Licda. Bessie Oliva Hernández  (firma)  (27/01/2023)