



1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Laboratorio de Química Orgánica I			17483
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Laboratorio	Básica particular	3
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Química General I I5803		Teoría de Química Orgánica I I7481	Laboratorio de Química Orgánica II I7495
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
0		51	51
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Química		M1: Estructura de la Materia	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Química		Química Orgánica	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
M. en C. Gabriela de Jesús Soltero Reynoso Dr. José Miguel Velazquez Q. Gloria Paulina Rivera Coronado		23/06/17	



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

Esta unidad de aprendizaje está diseñada para dar continuidad en la formación del estudiante de Química Orgánica en el trabajo de laboratorio. Se abordan cuestiones de seguridad en los laboratorios referente a un comportamiento responsable y manipulación de sustancias y material de uso más frecuente, además del manejo de bitácora de trabajo. Se desarrollaran técnicas y operaciones básicas del laboratorio que servirán en el desarrollo de diferentes síntesis en futuros laboratorios de su programa todo esto con la finalidad de desarrollar una actitud de desempeño eficiente en las áreas que se pueda enfrentar como profesionista ya sea en la industria, investigación u otra actividad profesional.

Relación con el perfil

Modular

De egreso

Esta unidad aprendizaje pertenece al módulo “Estructura de la materia” cuyo propósito es que el estudiante entienda la estructura de los compuestos denominados orgánicos para poder obtenerlos y reaccionarlos en el laboratorio.

Esta materia contribuye al perfil del egresado de sintetizar y purificar compuestos orgánicos con propiedades fisicoquímicas para la creación de nuevos materiales

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

Genéricas

Profesionales

- Posee la capacidad de analizar la información y resolver problemas que involucren el pensamiento conceptual y lógico-matemático.
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica.

- Se compromete a una actitud responsable al cuidado del medio ambiente.
- Desarrolla técnicas y operaciones básicas de laboratorio con procedimientos de laboratorio clásicos.

- Da seguimiento a procedimientos de control de calidad desde la materia prima hasta el producto terminado en procesos sencillos que involucren transformaciones químicas.

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)

Saber hacer (habilidades)

Saber ser (actitudes y valores)

- Seguridad en laboratorio de Química Orgánica.
- Bitácora y material de uso en laboratorio de Química Orgánica
- Técnicas básicas usadas en reacciones y de aislamiento de compuestos orgánicos. Determinación de Propiedades de físicas de compuestos orgánicos.
- Técnicas de purificación de compuestos orgánicos: Cristalización, Destilación y Cromatografía.
- Reacciones de sustitución nucleofílica y propiedades de los haluros de alquilo.

- Realiza montajes de equipo para el laboratorio.
- Aplica los conocimientos teóricos en la práctica
- Se adapta a cambios en procedimientos establecidos

- Es responsable de asistir puntualmente al horario de su práctica.
- Escucha y participa de forma colaborativa con sus compañeros.
- Actúa responsablemente en el manejo de sustancias en el laboratorio.
- Presenta sus reportes en tiempo y forma.

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura



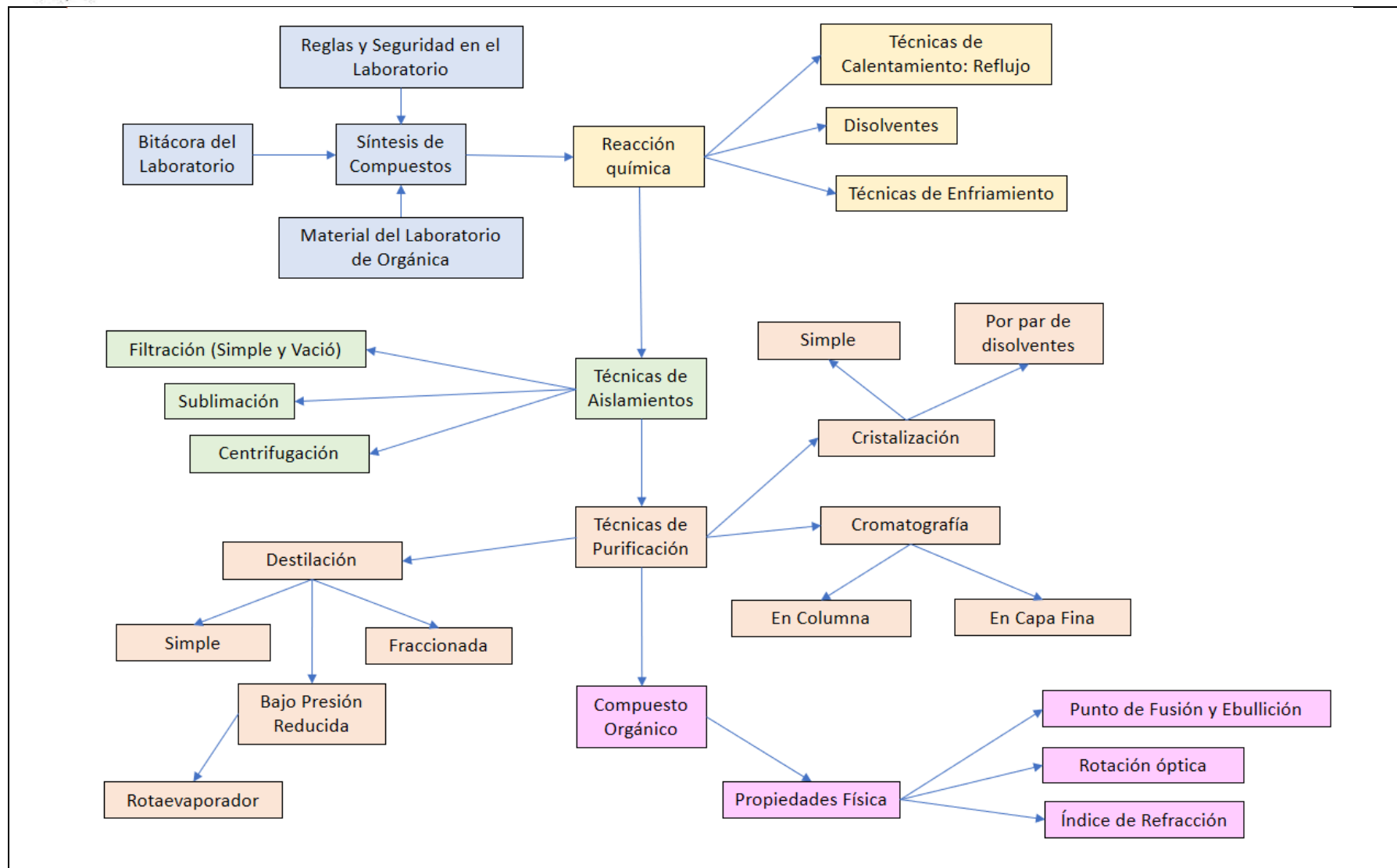
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Título del Producto: Reporte de trabajo de Laboratorio de Química Orgánica I.

Objetivo: Elaborar reporte de cada uno de los temas desarrollados en las prácticas que servirán de referencia de consulta para los trabajos posteriores que realizará en próximos laboratorios.

Descripción. El reporte debe tener los siguientes puntos: debe estar engargolado, identificado si el trabajo es individual o por equipo, contener cada uno de los temas desarrollados en práctica con: el nombre de la práctica, objetivo, teoría, material de laboratorio, procedimiento experimental, resultados, discusión de resultados, cuestionarios propuestos y bibliografía consultada.

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Seguridad en el laboratorio de Química Orgánica

Objetivo de la unidad temática: Reconocer las medidas de seguridad en el laboratorio y toxicidad de sustancias orgánicas para evitar comportamientos negligentes o descuidados que resulten en un accidente.

Introducción: El alumno debe aprender buenas prácticas para poder trabajar de forma segura en el laboratorio Química Orgánica y observar como las reglas de seguridad son estrictas ya que se utilizan sustancias tales como ácidos y álcalis fuertes, disolventes y sustancias irritantes, tóxicas, inflamables



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1 Reglas de seguridad en el laboratorio 1.2 Equipo de protección personal 1.3 Sistema SGA de clasificación y etiquetado de productos químicos. 1.4 Tratamiento de residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica reglas de seguridad en el laboratorio • Diferencia el material de laboratorio de orgánica de uso común. • Visualiza sistema SGA de clasificación y etiquetado de productos químicos • Conoce el tratamiento de residuos 	Bitácora con investigación de medidas de seguridad, sistema SGA y toxicidad de las sustancias orgánicas.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Indica comportamiento en el laboratorio y protocolo a seguir en caso de accidente.	Investiga en distintas fuentes confiables las reglas de seguridad en el laboratorio.	Reporte en bitácora de la investigación obtenida o datos que el profesor indique	Libros de texto , direcciones electrónicas y biblioteca digital	1
Indica lectura sobre equipo de protección personal	Hace lectura del tema indicado	Reporte en bitácora de la investigación obtenida o datos que el profesor indique	Libros de texto , direcciones electrónicas y biblioteca digital	1
Da a conocer sistema SGA y tratamiento de residuos	En equipo analizan y opinan sobre el sistema SGA y tratamiento de residuos	Reporte en bitácora de la investigación obtenida o datos que el profesor indique	Libros de texto , direcciones electrónicas y biblioteca digital	1

Unidad temática 2: Bitácora y material de uso en laboratorio de Química Orgánica

Objetivo de la unidad temática: Utilizar cuaderno de notas o bitácora de trabajo experimental para anotar los resultados inmediatos, así como el usar y conocer el material de uso común en laboratorio de Química Orgánica para los experimentos.

Introducción: El alumno tendrá el conocimiento del uso correcto del material de laboratorio y así mismo la estructura de la bitácora para anotaciones en el momento de la experimentación.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
2.1 Bitácoras 2.11 Directrices de Bitácora 2.12 Cálculos básicos 2.2 Material de laboratorio 2.13 Limpieza de material de laboratorio 2.14 Ensamblaje de material de laboratorio 2.15 Sujeción y anclaje	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza el cuaderno de notas con las directrices marcadas. • Distingue el material de laboratorio de uso en su curso y la forma de tratarlo y limpiarlo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bitácora con investigación de directrices para la confección de un cuaderno de notas y dibujo de material de laboratorio. • Esta deberá ser un cuaderno de pasta dura que contendrá nombre del alumno, estará numerado y con fecha de acuerdo a la práctica realizada, donde se anotaran procedimientos y observaciones inmediatas en cada práctica

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Da a conocer el uso de bitácora en el seguimiento del trabajo experimental	Opina, e intercambia ideas sobre la importancia del uso de bitácora y hace anotaciones de acuerdos.	Reporte en bitácora de acuerdos obtenidos en el contenido de bitácora	Libros de texto , direcciones electrónicas y biblioteca digital	1
Da a conocer los materiales y equipos más utilizados en el laboratorio de orgánica y asigna material a los equipos de trabajo de alumnos	Forma equipos de trabajo y elabora una lista de materiales y equipos utilizados en el laboratorio de química orgánica	Reporte en bitácora	Libros de texto , direcciones electrónicas y biblioteca digital y material del laboratorio de orgánica	2

Unidad temática 3: Técnicas básicas usadas en reacciones y de aislamiento de compuestos orgánicos



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Objetivo de la unidad temática: Distinguir las diferentes técnicas básicas más utilizadas en el laboratorio de química orgánica así como técnicas de aislamiento para separar sustancias.

Introducción: En técnicas básicas de laboratorio el alumno conoce una serie de métodos y procedimientos que permiten realizar de forma satisfactoria los experimentos en cursos posteriores de laboratorio

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
3.1 Técnicas Básicas Usadas en reacciones 3.11 Medición de temperatura 3.12 Técnicas de Calentamiento 3.13 Técnicas de Enfriamiento 3.14 Agitación, mezclas y trituración 3.15 Reflujo (tipos de condensadores, elección del disolvente, condiciones anhidras) 3.2 Técnicas de aislamiento 3.21 Filtración (simple y vacío) 3.22 Centrifugación 3.23 Sublimación	<ul style="list-style-type: none"> Distingue las técnicas de calentamiento y enfriamiento. Conoce el uso de materiales para medir líquidos y pipeteadores. Aplica de forma correcta las técnicas de filtración, centrifugación y sublimación 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte en Bitácora con investigación de técnicas de calentamiento. Investigación de rango de temperaturas de trabajo alcanzadas por diferentes mezclas frigoríficas utilizadas en el laboratorio y dibujo de los tipos de condensadores.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Expone las técnicas usadas para reacciones químicas: medida de temperatura, calentamiento, enfriamiento, agitación, mezclas, trituración, reflujos y condensadores	Opina, e intercambia ideas sobre las técnicas mencionadas y hace anotaciones en bitácora	Reporte en bitácora	Libros de texto, direcciones electrónicas, biblioteca digital y material del laboratorio de orgánica	3

Unidad temática 4: Determinación de Propiedades de físicas de compuestos orgánicos

Objetivo de la unidad temática: Desarrollar las diferentes técnicas básicas para la determinación de propiedades físicas como una forma de identificar estructura y pureza de una sustancia orgánica.

Introducción: Los compuestos orgánicos, una vez aislados y purificados se caracterizan según sus propiedades físicas y espectroscópicas ya que éstas nos indicarán la estructura y propiedades de la sustancia.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
4.1 Puntos de fusión y ebullición 4.2 Índice de refracción 4.3 Rotación óptica	Distingue la técnica adecuada para aplicarla en la identificación en las sustancias químicas sólidas y líquidas.	Reporte en bitácora individual y reporte general del tema en equipo

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Expone los equipos utilizados para punto de fusión: Fusiómetro de Fischer y aparato de punto de fusión con vaso de precipitados	Anota procedimientos para llevar a cabo el experimento y posteriormente elabora reporte por equipo	Notas en bitácora de la práctica y reporte elaborado en equipo.	Material y equipo propio del laboratorio	3
Expone la utilidad del índice de refracción y da indicaciones de práctica de laboratorio	Anota procedimientos para llevar a cabo el experimento y posteriormente elabora reporte por equipo	Notas en bitácora de la práctica y reporte elaborado en equipo.	Material y equipo propio del laboratorio	3
Expone la utilidad de la rotación óptica y da	Anota procedimientos para llevar a cabo el	Notas en bitácora de la	Material y equipo	3



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

indicaciones de práctica de laboratorio	experimento y posteriormente elabora reporte por equipo	práctica y reporte elaborado en equipo	propio del laboratorio	
---	---	--	------------------------	--

Unidad temática 5: Técnicas de purificación de compuestos orgánicos: Cristalización

Objetivo de la unidad temática: Ensayar técnica de recristalización para purificar compuestos orgánicos.

Introducción: La recristalización es una técnica en los laboratorios para llevar a cabo la purificación de sustancias sólidas que contienen pequeñas cantidades de impurezas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
5.1 Fundamento de la cristalización 5.2 Tipos de cristalizaciones 5.3 Elección del disolventes 5.4 Agentes decolorantes 5.5 Inducciones de la cristalización 5.6 Secado de Cristales	<ul style="list-style-type: none"> Conoce los conceptos claves para realizar la purificación de los compuestos orgánicos mediante la técnica de cristalización. Ensayo los procesos operativos para realizar una purificación cristalización. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigación previa del tema. Desarrollo de la bitácora en forma individual. Informe de práctica en equipo.

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Expone las aplicaciones de la recristalización y da indicaciones de práctica de laboratorio	Anota procedimientos y realiza el experimento y posteriormente elabora reporte por equipo	Notas en bitácora de la práctica y reporte elaborado en equipo	Material y equipo propio del laboratorio	3

Unidad temática 6: Técnicas de purificación de compuestos orgánicos: Destilación

Objetivo de la unidad temática: Distinguir y experimentar las destilaciones; simple, fraccionada, de arrastre de vapor a presión atmosférica y presión reducida.

Introducción: La destilación es el método comúnmente utilizado para la purificación de líquidos y la separación de mezclas con el fin de obtener sus componentes individuales

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
6.1 Aspecto Generales de las Destilaciones 6.2 Clasificación de las Destilaciones 6.3 Destilación Fraccionada y columnas de fraccionamiento 6.4 Destilación simple y fraccionada al vacío 6.5 El uso rotaevaporador	<ul style="list-style-type: none"> Conoce los aspectos generales de las destilaciones. Realiza montajes para las destilaciones simple, y fraccionada. Practica la extracción por arrastre de vapor. Compara las destilaciones realizadas a presión atmosférica y a presión reducida. Ilustra el uso de rotaevaporador como una destilación simple al vacío. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigación previa del tema. Desarrollo de la bitácora en forma individual. Informe de práctica en equipo.

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Propicia la investigación previa de los conceptos claves de la unidad y la integración de los mismos	Investiga en distintas fuentes confiables las definiciones de los puntos más relevantes de la unidad.	Evidencia de lectura: mapa conceptual, diagrama de flujo, etc.	Libros de química orgánica experimental.	1
Expone mediante herramientas audiovisuales los conceptos básicos del desarrollo	Opina, comenta y discute acerca del desarrollo experimental.	Notas de los conceptos transmitidos en bitácora.	Cañón y computadoras.	1



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

experimental.				
Propone la sección experimental, explicando ampliamente los montajes aplicados.	Desarrolla la parte experimental, siguiendo las indicaciones del profesor.	Descripción de las actividades realizadas en la bitácora.	Material y equipo propio del laboratorio.	6
Solicita la integración y discusión de cada experimento realizado.	Elabora los reportes de cada experimentación con los resultados obtenidos.	Reporte de Experimentación.	Bitácora y Libros de química orgánica experimental.	1

Unidad temática 7: Técnicas de separación de compuestos orgánicos: Cromatografía

Objetivo de la unidad temática: Aplicar la técnica de cromatografía de absorción para la separación de compuestos orgánicos.

Introducción: La cromatografía comprende un conjunto de técnicas que tienen como finalidad la separación de mezclas basándose en la diferente capacidad de interacción de cada componente en otras sustancias.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
7.1 Fundamento de retención, desplazamiento y proceso de adsorción 7.2 Tipos de cromatografía dependiendo de la fase estacionaria y móvil 7.3 Características estructurales de la fase estacionaria y móvil. 7.4 Cromatografía de adsorción: en capa fina (CCF) 7.41 Descripción de materiales y procedimientos 7.42 Determinación de RF 7.43 Tipos de revelado 7.5 Cromatografía de adsorción: en columna (CC)	<ul style="list-style-type: none"> Entiende fundamentos de retención y desplazamiento. Conoce el proceso de adsorción y tipo de adsorbentes Determina el RF de los componentes separados Practica método de separación por capa fina Practica método de cromatografía en columna 	<ul style="list-style-type: none"> Investigación previa del tema. Desarrollo de la bitácora en forma individual. Informe de práctica en equipo.

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Propicia la investigación previa de los conceptos claves de la unidad y la integración de los mismos	Investiga en distintas fuentes confiables las definiciones de los puntos más relevantes de la unidad.	Evidencia de lectura: mapa conceptual, diagrama de flujo, etc.	Libros de química orgánica experimental.	1
Expone mediante herramientas audiovisuales los conceptos básicos del desarrollo experimental.	Opina, comenta y discute acerca del desarrollo experimental.	Notas de los conceptos transmitidos en bitácora.	Cañón y computadoras.	2
Propone la sección experimental, explicando las técnicas y montajes aplicados.	Desarrolla la parte experimental, siguiendo las indicaciones del profesor.	Descripción de las actividades realizadas en la bitácora.	Material y equipo propio del laboratorio.	2
Solicita la integración y discusión de cada experimento realizado.	Elabora los reportes de cada experimentación con los resultados obtenidos.	Reporte de Experimentación.	Bitácora y Libros de Química Orgánica experimental.	1

Unidad temática 8: Sustitución nucleofílica y propiedades de los haluros de alquilo

Objetivo de la unidad temática: Sintetizar los productos de sustitución nucleofílica.

Introducción: Dado un conjunto de condiciones de reacción se identifican los posibles mecanismos de sustitución y se predice qué productos son los más probables.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
--------------------	----------------------	--------------------------------



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

8.1 Obtención de halo alcano primario 8.2 Obtención de halo alcano terciario	<ul style="list-style-type: none"> Dado un conjunto de condiciones de reacción predice si la reacción será unimolecular (primer orden) o bimolecular (segundo orden).. Muestra cómo las sustituciones de cloruros de alquilo podrían utilizarse para sintetizar otro tipo de compuestos. Enfoca las técnica y operaciones básicas del laboratorio de química orgánica para la síntesis de compuestos halogenados. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigación previa del tema. Desarrollo de la bitácora en forma individual. Informe de práctica en equipo. 		
Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Propicia la investigación previa de los conceptos claves de la unidad y la integración de los mismos.	Investiga en distintas fuentes confiables las definiciones de los puntos más relevantes de la unidad.	Evidencia de lectura: mapa conceptual, diagrama de flujo, etc.	Libros de química orgánica experimental.	1
Expone mediante herramientas audiovisuales los conceptos básicos del desarrollo experimental.	Opina, comenta y discute acerca del desarrollo experimental.	Notas de los conceptos transmitidos en bitácora.	Cañón y computadoras.	1
Propone la sección experimental, explicando las técnicas y montajes aplicados.	Desarrolla la parte experimental, siguiendo las indicaciones del profesor.	Descripción de las actividades realizadas en la bitácora.	Material y equipo propio del laboratorio.	6
Solicita la integración y discusión de cada experimento realizado.	Elabora los reportes de cada experimentación con los resultados obtenidos.	Reporte de Experimentación.	Bitácora y Libros de Química Orgánica experimental.	1

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Evaluación ordinaria: se requiere asistir un 80% a práctica, tener actividades registradas y una calificación mínima de 60.
Evaluación extraordinaria: no aplica

Criterios generales de evaluación:

Lineamientos básicos

A. Entrega en tiempo las revisiones de bitácora personal del alumno(los específicos de cada profesor) donde las directrices son:

Cuaderno de pasta dura forma francesa, con nombre del curso y del alumno en la portada.

Fecha de realización de experimento y número de orden.

Título del experimento.

Objetivo del experimento.

Esquema de reacción

Identificación de reactivos y disolventes

Diagrama ecológico del experimento cuando aplique.

Rendimiento.

Observaciones.

Bibliografía.

B. Entrega de reportes por equipo: debe estar engargolado, identificado si el trabajo es individual o por equipo, contener cada uno de los temas desarrollados en práctica con: el nombre de la práctica, objetivo, teoría, material de laboratorio, procedimiento experimental, resultados, discusión de resultados, cuestionarios propuestos y bibliografía consultada.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

- C. Investigación del temas propuesto por el profesor.
- Todas las referencias se citarán conforme al criterio APA.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Bitácora con procedimientos experimentales e investigaciones	Utiliza el cuaderno de notas con las directrices marcadas. Distingue el material de laboratorio de uso en su curso y la forma de tratarlo y limpiarlo.	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad en laboratorio de Química Orgánica. • Bitácora y material de uso en laboratorio de Química Orgánica • Técnicas básicas usadas en reacciones y de aislamiento de compuestos orgánicos. Determinación de Propiedades de físicas de compuestos orgánicos. • Técnicas de purificación de compuestos orgánicos: Cristalización, Destilación y Cromatografía. • Reacciones de sustitución nucleofílica y propiedades de los haluros de alquilo. 	40%

Producto final

Descripción	Evaluación	Ponderación
Título: Reporte de trabajo de Laboratorio de Orgánica I.	Criterios de fondo: Debe contener cada uno de los temas desarrollados en práctica con: el nombre de la práctica, objetivo, teoría, material de laboratorio, procedimiento experimental, resultados, discusión de resultados, cuestionarios propuestos y bibliografía consultada Criterios de forma: El reporte debe estar engargolado, identificado si el trabajo es individual o por equipo y entregarse en fecha acordada por el profesor.	50%
Objetivo: Elaborar reporte de cada uno de los temas desarrollados en las prácticas que servirán de referencia de consulta para los trabajos posteriores que realizará en próximos laboratorios.		
Caracterización El reporte debe tener los siguientes puntos: debe estar engargolado, identificado si el trabajo es individual o por equipo, contener cada uno de los temas desarrollados en práctica con: el nombre de la práctica, objetivo, teoría, material de laboratorio, procedimiento experimental, resultados, discusión de resultados, cuestionarios propuestos y bibliografía consultada.		

Otros criterios

Criterio	Descripción	Ponderación
Uso de las TIC's	Cuestionarios y trabajos de investigación en plataforma moodle	10%



6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
García Joaquín Isac	2013	Tratado de Química Orgánica Experimental	Garceta	
H. Dupont Drust	1985	Química Orgánica Experimental	Reverté	
Rodríguez Yunta Ma Josefa	2016	Curso Experimental de Química Orgánica	Editorial Síntesis	

Referencias complementarias

Wade, L.G. Jr.	2017	Química Orgánica	Pearson Education	
Mc Murry, J.	2012	Química Orgánica	Mc Graw Hill/Interamericana	

Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Técnicas básicas de Laboratorio de Química Orgánica para la asignatura de la nueva Reforma Curricular en la Lic. Química. Tesina / Irma Berenice Martinez Soltero, octubre 2015

Techinques in Organic Chemistry Jerry R. Mohring. Freeman 2006.

Editor de estructuras químicas:

<http://www.cambridgesoft.com/software/overview.aspx>

Destilación simple y fraccionada:

<https://www.youtube.com/watch?v=UpEyAI47qfQ>