



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura de Químico 2003

Programa de Estudios:

**Laboratorio de Identificación y Caracterización de
Compuestos Orgánicos**



I. Datos de identificación

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller
Seminario Taller
Laboratorio Práctica profesional
Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual
Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia
No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Ingeniería Química 2003 Químico Farmacéutico Biólogo 2006
Química en Alimentos 2003

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Ingeniería Química 2003
Químico Farmacéutico Biólogo 2006
Química en Alimentos 2003



II. Presentación

La presente unidad de aprendizaje “Laboratorio de identificación y caracterización de compuestos orgánicos” está insertada en el plan general de la carrera de Químico, es parte del núcleo sustantivo el cual comprende unidades de aprendizaje que permiten el análisis y la aplicación del conocimiento específico de carácter unidisciplinario. Es una unidad inicial y de entrenamiento que se imparte en el cuarto semestre. Esta unidad de aprendizaje incidirá en otorgarle al egresado la capacidad de decidir en la evaluación, desarrollo, solución de problemas, aplicación y uso de tecnologías y métodos relacionados con la calidad de procesos de transformación de la materia en beneficio de la sociedad y la preservación del ambiente. Así como el desarrollo de habilidades para el manejo de instrumentos y equipos que se utilizan en el campo de la química, comprometiéndose en el desempeño de su profesión con ética y excelencia.

El presente curso está conformado por 4 unidades: 1) Caracterización, 2) Separación, 3) Identificación y 4) Síntesis, purificación y caracterización. El propósito principal es que el alumno aplique prácticamente conceptos teóricos relacionados con la transformación de la materia y con reacciones químicas sencillas, que maneje adecuadamente equipo de caracterización, separación y purificación, material, reactivos de laboratorio y residuos, que desarrolle habilidades de resolución de problemas y de elección adecuada de métodos de separación y purificación; así como actitudes de conciencia ambiental y de responsabilidad. Para ello, en cada una de las unidades, el alumno tendrá que resolver en una o dos sesiones y en equipo, problemas establecidos como proyectos dirigidos en donde tendrán que aplicar el método científico y algunos conocimientos como: estructura química, grupos funcionales (alcanos, alquenos, alquinos, alcoholes, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres), propiedades físicas y químicas; reactividad y estequiometría.

La forma de evaluación pretende que se desenvuelvan ante el grupo mediante la mecánica de presentar y discutir el problema a resolver, que trabajen en equipo tanto en el laboratorio como en la elaboración de planes de trabajo e informes finales. También es importante una evaluación del aprovechamiento individual de lo desarrollado y aprendido a lo largo de la unidad de aprendizaje a través de exámenes escritos.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: **Sustantivo**

Área Curricular: **Ciencias de la Disciplina**

Carácter de la UA: **Obligatoria**



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar y capacitar a los estudiantes con bases humanísticas, científicas y tecnológicas mediante el conocimiento de los principios y fundamentos de las Matemáticas y Ciencias Naturales para lograr competencias sustantivas propias de las Ciencias de la Disciplina, y de la Química aplicada en tres posibles orientaciones, así como desarrollar habilidades superiores del pensamiento reforzando actitudes y valores para que aplicando las metodologías apropiadas sean capaces de resolver problemas inherentes a su profesión, con ética y excelencia, promoviendo su superación y la mejora de su entorno, y como consecuencia incrementar la calidad de vida del país.

Objetivos del núcleo de formación:

Proporciona los elementos que refuerzan y dan identidad a la profesión. Proporcionan al estudiante los elementos teóricos, metodológicos, técnicos e instrumentales propios del Químico y/o las competencias del área de su dominio científico.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Preparar, separar/purificar, identificar, clasificar y/o caracterizar compuestos representativos con base en algunas de sus propiedades físicas (punto de fusión, punto de ebullición, densidad) y químicas (reactividad). Con esto, el alumno asociará esas propiedades físicas y químicas al número y tipo de átomos que lo conforman (grupo funcional) y a la orientación relativa de éstos en el espacio. Así mismo, informará adecuadamente los resultados observados y obtenidos, y tratará debidamente los residuos generados durante cada una de las prácticas de laboratorio. Trabajará en un ambiente de seguridad, higiene y responsabilidad.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Manejo del software Chem Office.

Objetivo: Caracterizar por determinación del punto de ebullición o de fusión, compuestos representativos de las familias de los alcanos, alcoholes y éteres, y por medio de la determinación del punto de fusión, a compuestos representativos



de la familia de los ácidos carboxílicos, sales inorgánicas y alcanos (parafina), analizando, interpretando y presentando las observaciones y resultados de una manera apropiada, sencilla y entendible, con base en la estructura química de los compuestos problema, utilizando adecuadamente los equipos y herramientas, trabajando en equipo y disponiendo debidamente de los residuos generados.

- 1.1 Estructura Química
- 1.2 Propiedades físicas
- 1.3 Relación propiedades físicas-estructura química
- 1.4 Fuerzas Intermoleculares
- 1.5 Caracterización por puntos de ebullición de 2 muestras problema
- 1.6 Caracterización por punto de fusión de 2 muestras problema, aprendiendo a manejar Aparato Fisher Johns y el método de tubo de Thiele

Unidad 2. Separar mezclas físicas, homogéneas y heterogéneas.

Objetivo: Separar mezclas físicas, homogéneas y heterogéneas de compuestos representativos, a través de la habilidad para trabajar en equipo y de manejar y operar adecuadamente los métodos y equipo de laboratorio sencillos (destilación simple, destilación fraccionada, filtración, extracción, centrifugación) con base en las propiedades físicas de los compuestos y sus fuerzas intermoleculares; analizando, interpretando y presentando las observaciones y resultados de una manera apropiada, sencilla y entendible y disponiendo debidamente de los residuos generados.

- 2.1 Mezclas homogéneas, mezclas heterogéneas, compuestos, agregados, soluciones.
- 2.2 Técnicas de separación: destilaciones simple, fraccionada, arrastre de vapor, filtración, extracción.
- 2.3 Teoría y montaje de equipo de:
 - Destilación simple. Fraccionada y por arrastre de vapor.
 - Filtración
 - Extracción simple
- 2.4 Manejo de a menos tres de las técnicas anteriores a través de la separación de una mezcla problema (con componentes homogéneos y heterogéneos)



Unidad 3. Identificar compuestos sencillos y representativos de las familias de los alcanos, alquenos, alquinos, aromáticos, alcoholes, ácidos carboxílicos y ésteres.

Objetivo: Interpretar y asociar los cambios visibles a un cambio en la estructura química de un compuesto que además sea motivo de identificación.

- 3.1 Reacciones de identificación de alquenos: Decoloración de agua de bromo, oxidación (degradación)
- 3.2 Reacciones de identificación de alquinos: decoloración de agua de bromo
- 3.3 Reacciones de identificación de ácidos orgánicos y ésteres: reacciones ácido-base
- 3.4 Reacciones de identificación de alcoholes: Reactivos de Lucas y prueba del yodoformo
- 3.5 Aplicar esos conocimientos a la identificación química-práctica de un compuesto problema representativo de las familias mencionadas.

Unidad 4. Síntesis, purificación y caracterización

Objetivo: Sintetizar, purificar (cristalización o destilación) y caracterizar a cuatro compuestos representativos por medio de reacciones sencillas y aplicando los métodos y manejo de equipo de las unidades anteriores, presentando las observaciones y resultados de manera adecuada y disponiendo convenientemente de los residuos que se generen durante el transcurso de las mismas.

- 4.1 Técnicas de purificación: cromatografía en columna, cristalización, destilación
- 4.2 Conocimiento teórico de las siguientes reacciones de síntesis:
- 4.3 Síntesis de éteres de Williamson
- 4.4 Acoplamiento de sales de diazonio
- 4.5 Esterificación de ácidos carboxílicos catalizada por ácido
- 4.6 Oxidación de alcoholes a ácidos carboxílicos utilizando permanganato de potasio
- 4.7 Estequiometría
- 4.8 Desarrollar prácticamente



VII. Sistema de Evaluación

La calificación estará conformada por los siguientes criterios:

- | | |
|---|--------------------|
| 1. Presentación y discusión de las prácticas | 0.5 puntos |
| 2. Realización adecuada de las prácticas | 5.0 puntos: |
| 2.1. Productos obtenidos, transformados y/o separados | 2.5 punto |
| 2.2. Plan de trabajo | 0.8 puntos |
| 2.3. Informe de trabajo | 1.2 puntos |
| 2.4. Bitácora | 0.5 puntos |
| 3. Evidencias del idioma inglés | 1.0 puntos |
| 4. Lecturas dirigidas | 1.0 puntos |
| 5. Dos exámenes parciales grupales | 2.5 puntos |

Criterios de evaluación para cada práctica de laboratorio

Partes	Aspectos	Criterios	Indicadores	Puntuación
Presentación y discusión de práctica	Exposición oral del problema	Claridad	Hipótesis, objetivo(s), identificación del problema, resolución del problema,	1
	Conceptos o conocimientos claros	Claros y concisos	Adecuados o asociados al problema a resolver	0.5
	Material utilizado en la exposición	Legible, entendible	Puntos importantes	0.5
Productos obtenidos, transformados y/o	Evidencia de trabajo	Correctos	Cantidad en número (de productos) y peso (rendimiento, si	1
Tabla de resultados	Valores o nombres	Correctos	Cantidad de valores o nombres	1
Plan de trabajo	Identificación del problema	Correcto		0.4
	Fundamento teórico	Congruente	Con el tema e intención del problema a resolver	0.4
	Objetivo de la práctica	Consistente	Con la intención del problema a resolver	0.2
	Hipótesis	Consistente	Con la intención del problema	0.2
	Metodología: equipo y material	Completo	Claro y congruente	0.4
	Monografía del producto	Completo	Claro y congruente	0.4
	Toxicología de los reactivos	Completo	Claro y congruente	0.4
	Cálculos previos	Consistentes	Con el procedimiento	0.2
Bibliografía consultada	Actualizada	Reciente y mínimo 3 fuentes diferentes	0.2	



Informe final	Contraste de hipótesis	Congruente	Concisa	0.4
	Observaciones	Completos	Claros	0.4
	Resultados	Completos	Claros	0.4
	Interpretación de resultados	Consistentes y congruentes	Con los fundamentos teóricos	0.4
	Conclusiones	Consistencia	Con la interpretación de resultados	0.4
Examen final individual	Aprovechamiento	Respuestas	Claras, concisas, congruentes	2

VIII. Acervo bibliográfico

Shriner, R.L., Fuson, R.C. y Curtin D.Y. "Identificación Sistemática de Compuestos Orgánicos". Editorial Limusa, 2da edición, México, 1974.

Domínguez, X.A y Domínguez X.A. "Química Orgánica Experimental" Editorial Limusa, México, 1982.

Domínguez, Xorge A. "Experimentos de Química Orgánica". Editorial Limusa, 4ta edición, México, 1981.

Mayo, D.W, Pike, R.M y Butcher, S.S. "Microscale Organic Laboratory". Edit. John Wiley and Sons, New York, 1986.

Lehman, John W. "Operacional Organic Chemistry, a Laboratory Course". Editorial Allyn and Bacon, Inc. Boston, 1981.

Fausto Antonio de Acevedo. "Guía sobre las necesidades mínimas para un laboratorio de ecotoxicología". Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, OPS, Organización Mundial de la Salud, México, 1986.

Robert, A. Corbitt. "Standar Handbook on Enviromental Engineering". Mc Graw Hill Publishing Company, New York, 1990.

Emil T. Chanlett. "La protection del medio Ambiente". Instituto de Administración Local, Madrid, 1976.

Brewster, R.Q., Valder Welf, C.A. y McEwen, W.E. "Curso de Química Orgánica Experimental". Editorial Alambra, colección Vértix, No. 26, Madrid, 1978.

Morrison, R. y Boyd, R. "Química Orgánica", Editorial Iberoamericana, 3ra edición, México, 1994.

McMurry John. "Química Orgánica", Grupo editorial Iberoamericana, 3ra edición, México, 1994.

March, Jerry. "Advanced Organic Chemistry". Edit. Wiley Interscience. 4ta edición, New York, 1992.

Sikes P. "Mecanismos de Reacciones Orgánicas". Editorial Reverté, Barcelona, 1986.



Breslow, R. "Mecanismos de Reacciones Orgánicas". Editorial Reverté, Barcelona, 1976.

Yurcans Bruice Paula. "Organic Chemistry". Edit. Prentice Hall Inc. New Jersey, 1995.

Juaristi, E. "Tópicos Modernos de Estereoquímica". Editorial Limusa, México, 1970.