



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:

Química Orgánica del Grupo Carbonilo



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

El plan de estudio 2003 del programa educativo del químico que se imparte en la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México se diseñaron bajo un modelo educativo basado en competencias, con el fin de consolidar su pertinencia y calidad, organizándose en tres áreas de formación: básica, sustantiva e integral, que en conjunto pretenden dar una formación acorde a los tiempos actuales de una sociedad cada vez más dinámica, participativa y demandante.

La Unidad de Aprendizaje (UA) de Química orgánica del grupo carbonilo, es una materia obligatoria y se ubica en el núcleo de formación sustantiva y pretende destacar que la química orgánica es una ciencia activa y en continuo desarrollo; su importancia es fundamental en nuestro mundo tanto en el ámbito de la naturaleza como el de la sociedad y por consiguiente en la formación de estos profesionales de la Química.

La contribución de esta UA al perfil de egreso de los estudiantes de esta licenciatura, se centra en el desarrollo de competencias, que incidirán en la solución de problemas relacionados al área de la química orgánica y su transformación mediante la aplicación de las ciencias básicas.

Las competencias que la UA promueve en el estudiante, tienen un carácter integral, el nivel cognoscitivo pretende alcanzar los niveles de comprensión de conceptos y su aplicación en la solución de problemas relacionados con la transformación de la materia, el manejo de instrumentos y equipos que se utilizan en el campo de la química orgánica (rotavapores, bombas de vacío, muflas, estufas, balanzas, potenciómetros, entre otros), además de promover la comunicación efectiva de los estudiantes al participar en trabajos por equipo, comprometiéndose en un desempeño de calidad en el trabajo, que le permitan de manera eficaz iniciar los estudios de su profesión ante los retos actuales y futuros que esto demanda.

La Unidad de aprendizaje consta de cuatro unidades Generales: 1. Éteres y Epóxidos, 2. Aldehídos y Cetonas, 3. Ácidos Carboxílicos y sus Derivados Funcionales, 4. Compuestos carbonílicos □□□-isaturados. Todas estas unidades sustentadas en un proceso educativo centrado en el estudiante, con la finalidad de propiciar el autoaprendizaje desarrollando de manera integral habilidades, actitudes y valores. Por lo que estrategias como la investigación documental, la discusión de temas, exposiciones del profesor y de los estudiantes, conformaran las actividades centrales durante el desarrollo de las actividades del semestre. Los criterios de evaluación tienen un carácter de proceso continuo en el que la realimentación oportuna a los estudiantes acerca de su desempeño será factor clave en el aprendizaje de manera que el estudiante realizará trabajos previos y posteriores a las sesiones de clase como: investigación documental de temas, elaboración de mapas



conceptuales, resolución de problemas, trabajo activo en clase (discusión de temas, resolución de problemas tipo de la UA y exposiciones ante el grupo); y presentación de las evaluaciones tanto las señaladas en el calendario oficial de la facultad, así como las de diagnóstico y de carácter formativo.

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.

Proporcionar a los estudiantes de la licenciatura de Químico los conocimientos básicos de química orgánica, así como fortalecer y desarrollar habilidades, actitudes y valores que les permitan trabajar de manera individual o en equipo, al



finalizar esta unidad de aprendizaje, serán capaces de conocer propiedades físicas y químicas de los; éteres y epóxidos su estabilidad y diferente reactividad química, se iniciará el estudio de lo química del grupo carbonilo que se encuentran en aldehídos y cetonas y continuara con el estudio de los ácidos carboxílicos y sus derivados funcionales, analizando su principal característica como la adición nucleofílica, para la formación de una gran variedad de derivados. La condensación aldólica será un tema primordial para el conocimiento de las reacciones de condensación para la construcción de moléculas complejas. El estudio de los ácidos carboxílicos le dará al estudiante el conocimiento de uno de los grupos funcionales mas importante de la química orgánica, comparando en esta unidad el caracter de mayor acidez comparada con la de los alcoholes y se analizara su diferente reactividad para la transformación a los respectivos derivados funcionales, finalmente el estudio de la química de los compuestos carbonílicos $\square\square\square$ -insaturados le dará al estudiante un mejor panorama de reactividad molecular del grupo carbonílico tanto de aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y sus derivados funcionales. Con el objeto de que el estudiante pueda resolver problemas relacionados con procesos industriales como la producción de fármacos, los cuales contienen este tipo de grupo funcional, desarrollando investigación, tomando en cuenta el beneficio social y el cuidado del medio ambiente.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Éteres y Epóxidos

Objetivo: En la resolución de problemas relacionados con estructura, nomenclatura, propiedades físicas y químicas de éteres y epóxidos. Métodos de obtención: Síntesis de Williamson, alcoximercuración-desmercuración. Se estudiara su reactividad química sobre la ruptura de los éteres por medio de ácidos fuertes. Se estudiará los métodos de obtención de los epóxidos a partir de perácidos, a partir de halohidrinás, y se analizara su reactividad química en torno a la apertura nucleofílica de los epóxidos tanto por medio de la catálisis básica como de la catálisis ácida. Se estudiará la importancia de los éteres corona como catalizadores estudiando su principal método de obtención. Finalmente el estudio de las reacciones de transposición que sufren los éteres tanto de tipo aromático y alifático así como de los múltiples procesos químicos en las reacciones de transposición de los epóxidos. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición de aprender a aprender.

1.1 Reactividad química de los éteres y epóxidos

1.2 Reacción por degradación de ácidos de los éteres y sus uso como disolventes en reacciones orgánicas



1.3 Reacciones de apertura nucleofílica de los epóxidos.

1.4 Reacciones de transposición de éteres y epóxidos y su aplicación para la preparación de moléculas de mayor complejidad estructuralmente hablando.

Unidad 2. Aldehídos y cetonas

Objetivo: En la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de aldehídos y cetonas, métodos de obtención de aldehídos y cetonas tales como; oxidación de alcoholes, preparación a partir de derivados funcionales de los ácidos carboxílicos síntesis acetoacética y algunos métodos especiales en su preparación. Reacciones relacionadas con aldehídos y cetonas sobre la adición nucleofílica al grupo carbonilo (agua, alcoholes y tioles, derivados de nitrógeno , adición de fosforanos, de compuestos organometálicos reducción etc.) Se analizará la propiedad ácida de los hidrógenos α -carbonílicos de los compuestos carbonílicos (alquilación. Reacción de Favorskii) llegando finalmente a la reacción de condensación aldólica tanto simple como mixta. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

2.1 Diferentes métodos obtención de aldehídos y cetonas

2.2 Reacciones químicas de los aldehídos y cetonas

2.3 Reacciones de Condensación aldólica

Unidad 3. Ácidos Carboxílicos y sus Derivados Funcionales.

Objetivo: En base a la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas, químicas de los ácidos carboxílicos y sus derivados funcionales se detallarán primeramente en los métodos de obtención de los ácidos carboxílicos tanto industrial como en el laboratorio como por ejemplo producción industrial del ácido acético que es un disolvente orgánico muy utilizado en las reacciones químicas, dentro de los métodos de laboratorio se analizarán la oxidación de alcoholes y de hidrocarburos(oxidación de arenos y oxidación de alquenos y alquinos), la síntesis de Grignard y la hidrólisis de nitrilos algunos métodos especiales para la preparación de ácidos carboxílicos como por ejemplo síntesis malónica, así como algunos métodos específicos dentro de la actualidad sobre estos compuestos etc. Dentro de las propiedades químicas de los ácidos carboxílicos se analizará principalmente la reacción del grupo carbonilo como tal (adición de compuestos organometálicos, reducción etc.), la reactividad de los hidrógenos α -carbonílicos (reacción de Hell-Volard-Zelinsky) se estudiarán las capacidades que tiene el ion carboxilato como entidad nucleofílica dentro de la formación de derivados funcionales se estudiará la transformación a los respectivos cloruros de acilo, anhídridos de ácidos, ésteres de ácidos, amidas de



ácidos y nitrilos. Se estudiara las propiedades químicas más importantes de todos estos derivados haciendo una comparación sobre su reactividad química en todos ellos. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

- 3.1 Acidez relativa de los ácidos carboxílicos y los derivados orgánicos
- 3.2 Principales métodos de obtención de los ácidos carboxílicos
- 3.3 La determinación de las propiedades químicas de los ácidos carboxílicos de acuerdo a su relación estructural
- 3.4 Métodos de obtención de los derivados funcionales de los ácidos carboxílicos
- 3.5 Correlación de la reactividad química de los derivados funcionales de los ácidos carboxílicos
- 3.6 Propiedades químicas de los derivados funcionales de los ácidos carboxílicos en base a su relación estructural.

Unidad 4. Compuestos Carbonilicos α,β -Insaturados

Objetivo: La resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de los compuestos α,β -insaturados se analizaran los diferentes métodos de obtención para estos compuestos a partir de aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y sus derivados funcionales poniendo énfasis principalmente a las diferentes tipos de condensaciones aldolicas tanto mixtas como simples. La reacción de adición conjugada(1,4) adición de Michael jugara un tema teórico muy interesante desde el punto de vista sintético para las posibles transformaciones a compuestos de mayor complejidad estructural todos estos temas se analizaran en base a los mecanismos de reacción involucrados en todas estas reacciones. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

- 4.1 Nomenclatura de compuestos carbonilicos α,β -insaturados
- 4.2 Métodos de obtención de los compuestos carbonilicos α,β -insaturados
- 4.3 Propiedades químicas de los compuestos carbonilicos α,β -insaturados
- 4.4 Análisis sintético y utilidad para la construcción de macrociclos



VII. Sistema de Evaluación

- ✓ La UA se acreditará a través de dos evaluaciones parciales, una final sumaria (equivalente al examen ordinario) y el laboratorio, con un promedio mínimo de calificación de 6.0 puntos en una escala de 10.0 para ser promovido. No hay pase automático, es obligatoria la presentación del examen departamental final.
- ✓ Para acreditar la UA el estudiante debe obtener en el laboratorio una calificación promedio final de 6.0 puntos.
- ✓ Los porcentajes de las calificaciones e integración de cada evaluación son los siguientes:
 - Primera evaluación 50%
 - Segunda evaluación 50%
 - Si el promedio de las dos evaluaciones es mayor Al 8.0 el alumno se considera exento del resto de las evaluaciones según lo establecido en el reglamento interno de la Facultad de química de la UAEMéx.
 - Para calificaciones dentro del rango de 6.0 a 7.9 puntos el alumno presentará evaluación final, siendo esta última el 50% de la calificación total final
 - Alumnos con promedio de 5.9 o menos presentar directo el examen extraordinario
 - Evaluación final 50%
- ✓ Las evaluaciones primera y segunda se conformaran por las siguientes actividades:
 - Actividades en o fuera del aula 25%
 - 20%
 - Mapa conceptual o gráfico de recuperación 20%
 - Series de problemas 60%
 - Ejercicios semanales 30%
 - Problemario 30%
 - Examen previo 40%
 - Examen departamental (ver cuadro 3) 75%

¹ Problemas tipo: Relacionados con la estequiometria de reacciones químicas típicas², interacción de la materia (a nivel atómico) con la energía y el comportamiento de la materia en función de los átomos que la conforman y el tipo de unión química que presentan.

² Reacciones químicas típicas: Combustión, ácido-base, óxido-reducción, entre otras.



VIII. Acervo bibliográfico

- Morrison, "Química Orgánica, 5ª edición, Editorial Iberoamericana, México, 1990.
- Solomos T.W., "Química Orgánica, Editorial Limusa, México, 1985.
- Streitwiesser A., "Química Orgánica" Editorial Harla, México, 1986.
- Wingrove A. S., "Química Orgánica, Editorial Harla, México, 1984.
- Hendrickson J.B., "Organic Chemistry" Editorial McGraw Hill, Kogakusha, 3ª Edición, Tokyo, 1973.
- Fessenden R. J., " Química Orgánica", Editorial Iberoamericana, México, 1983.
- Allinger N. L., "Química Orgánica", 2ª edición, Editorial Reverte, México, 1984.
- McMurry J., "Química Orgánica", 3ª edición, Grupo Editorial Iberoamericana, México, 1994.
- Wade, "Química Orgánica", 2ª edición, Editorial Prentice Hall, 1993.
- Morrison R. T. "Problemas resueltos de Química Orgánica", 5ª edición, Editorial Adiso Wesley, México, 1990.
- Fox M. A. y Whitesell J. K., "Química Orgánica", 2a Edición, Editorial Pearson Education, México, 2000.
- Carey F.A., "Advanced Organic Chemistry", Plenum Press, 2ª Edition, New York, 1984.
- March J., "Advanced Organic Chemistry, 4a Edition, Wiley Interscience, New York, 1992.
- Pine B., "Química Orgánica", 4a Edition, McGraw Hill, México, 1960.
- Breslow R. "Mecanismos de Reacciones Orgánicas", Reverte, Barcelona, 1976.
- Juaristi E., "Tópicos Modernos de Estereoquímica", Limusa, México, 1983.