

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS

Departamento de Química

Teoría de Química Orgánica III



CUCEI



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

1.- INFORMACIÓN GENERAL

Unidad de Aprendizaje Teoría de Química Orgánica III		Departamento que la Imparte Química		Tipo Curso
Pre-requisitos(P) Química Orgánica II	Co-requisitos (CO) Laboratorio de Química Orgánica III	Academia de Adscripción Academia de Química Orgánica		Módulo al que pertenece M2: Síntesis, purificación y transformación química
Área de Formación Básica Particular Obligatoria	Horas de Teoría 4 hrs/semana	Horas de Práctica 0 hrs.	Horas Totales 68 hrs.	Créditos 9 créditos
Licenciaturas a las que se imparte:				
☒ Licenciatura en Química		☐ Licenciatura en Ingeniería Química		☐ Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo

2.- COMPETENCIAS GENÉRICAS

Competencias Genéricas:

- Resolución de problemas
- Capacidad de síntesis y análisis
- Habilidades de gestión de la información
- Habilidades de comunicación oral y escrita
- Capacidad de interpretación y toma de decisiones

Competencias específicas:

- Desarrollo autónomo de los conocimientos adquiridos
- Aplicar conocimientos en situaciones específicas o complejas
- Habilidad de trabajar en forma autónoma y en equipo
- Resolución de problemas en Química Orgánica

3.- ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA

Conocimientos	El alumno: • Compara las propiedades físicas y químicas de compuestos carbonílicos (aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos). • Maneja las reglas de nomenclatura de compuestos carbonílicos (aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y sus derivados). • Identifica las reacciones de obtención de compuestos carbonílicos. • Aplica las reacciones principales de compuestos carbonílicos. • Aplica las reacciones de condensación y ciclación de compuestos carbonílicos. • Identifica los principales compuestos heterocíclicos
	• Predice la variación de los puntos de ebullición de aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y sus derivados. • Predice el desplazamiento de reacciones ácido-base de aminas y ácidos carboxílicos. • Distingue la polaridad, acidez y reactividad de aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y sus derivados • Conoce el orden de prioridad de las diferentes especies orgánicas para la



	nomenclatura de compuestos multifuncionales • Conoce alternativas para reemplazar compuestos en rutas de síntesis • Sabe aplicar el conocimiento de las reacciones de compuestos orgánicos para proponer rutas sintéticas más directas y eficientes
Aptitudes	• Proponer métodos de obtención de moléculas con grupos carbonilos a partir de los reactivos más apropiados para cada situación • Proponer rutas sintéticas eficientes, con el menor número de pasos para aprovechar recursos • Modificar y optimizar reacciones a partir del conocimiento de los diferentes mecanismos de reacción • Toma de decisiones con base en información específica de los compuestos químico • Desarrollar el pensamiento analítico necesario para la síntesis de nuevos compuesto • Desarrollar la conciencia de protección al medio ambiente
Valores	El alumno desarrolla y reafirma valores tales como: La responsabilidad, honestidad, tolerancia, respeto, solidaridad, buena disposición, actitud positiva para el trabajo individual y en equipo.

4.- COMPETENCIAS TRANSVERSALES

☐	Lengua Extranjera (Inglés)
☒	Razonamiento analítico, crítico y sintético
☒	Expresión oral y escrita
☒	Ética profesional
☐	Administración de recursos materiales y humanos
☐	Liderazgo y sustentabilidad
☒	Creatividad, innovación y emprendurismo
☐	Otros

5.- CONTENIDO TEMÁTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Capítulo 1 Aldehídos y cetonas

- 1.1 Introducción a los compuestos carbonílicos
- 1.2 Nomenclatura de aldehídos y cetonas
 - 1.2.1 Nomenclatura IUPAC de aldehídos y cetonas
- 1.3 Propiedades físicas de aldehídos y cetonas
- 1.4 Reacciones de obtención de aldehídos
 - 1.4.1 Oxidación de alcoholes primarios
 - 1.4.2 Reducción de cloruros de ácido
 - 1.4.3 Reducción parcial de ésteres
 - 1.4.4 Ozonólisis de olefinas
 - 1.4.5 Hidroboración de alquinos
 - 1.4.6 Oxidación de metilbenceno
 - 1.4.7 Reacción de Reimer-Tieman
- 1.5 Reacciones de obtención de cetonas
 - 1.5.1 Oxidación de alcoholes secundarios
 - 1.5.2 Reducción de cloruros de ácido y di órgano cuprato
 - 1.5.3 Acilación de Friedel-Craft
 - 1.5.4 Hidratación de alquinos
 - 1.5.5 Ozonólisis de olefinas



1.5.6 A partir de ácidos carboxílicos

1.6 Reacciones de aldehídos y cetonas

- 1.6.1 Oxidación y prueba de Tollens
- 1.6.2 Reducción
- 1.6.3 Adición de cianuro
- 1.6.4 Adición de derivados de amoníaco
- 1.6.5 Adición de alcoholes
- 1.6.6 Adición de reactivos de Grignard
- 1.6.7 Reacción de Wittig
- 1.6.8 Reacción de Cannizzaro

Capítulo 2 Aminas

- 2.1 Importancia de las aminas
- 2.2 Propiedades de las aminas
- 2.3 Nomenclatura IUPAC de las aminas
- 2.4 Reacciones de obtención de aminas
 - 2.4.1 Reducción de nitrocompuestos
 - 2.4.2 Reacción de halogenuros
 - 2.4.3 Aminación reductiva
 - 2.4.4 Reducción de nitrilos
- 2.5 Reacciones S_N2 de las aminas
 - 2.5.1 Acilación de aminas con cloruros de ácido
 - 2.5.2 Formación de sulfonamidas
 - 2.5.3 Reacción de Hoffman
 - 2.5.4 Eliminación de Hoffman
 - 2.5.5 Eliminación de Cope
 - 2.5.6 Reacciones de las sales de diazonio

Capítulo 3 Ácidos carboxílicos

- 3.1 Introducción e importancia de los ácidos carboxílicos
- 3.2 Propiedades de los ácidos carboxílicos
- 3.3 Nomenclatura IUPAC de los ácidos carboxílicos
- 3.4 Reacciones de obtención de los ácidos carboxílicos
 - 3.4.1 Oxidación de alcoholes primarios
 - 3.4.2 Oxidación de alquilbencenos
 - 3.4.3 Carbonatación de reactivos de Grignard
 - 3.4.4 Hidrólisis de nitrilos
 - 3.4.5 Ruptura de alquinos

3.5 Reacciones de los ácidos carboxílicos

- 3.5.1 Esterificación de Fisher
- 3.5.2 Esterificación de cloruros de ácido
- 3.5.3 Formación de amidas con cloruros de ácido
- 3.5.4 Formación directa de amidas
- 3.5.5 Reducción de aldehídos
- 3.5.6 Formación de cetonas
- 3.5.7 Reducción de alcoholes

Capítulo 4 Derivados de ácidos carboxílicos

- 4.1 Importancia y usos de los principales derivados de los ácidos carboxílicos: Haluros de ácido, anhídridos, ésteres, amidas y nitrilos.
- 4.2 Nomenclatura IUPAC de los derivados de ácidos carboxílicos: haluros de ácido, anhídridos, ésteres, amidas y nitrilos.
- 4.3 Interconversión de los derivados de ácidos carboxílicos
- 4.4 Hidrólisis de los derivados de ácidos carboxílicos



- 4.5 Reducción de los derivados de ácidos carboxílicos
4.6 Reacciones de los derivados de ácidos carboxílicos con organometálicos

Capítulo 5 Condensación y sustitución alfa de compuestos carbonílicos

- 5.1 Enoles y enolatos
5.1.1 Tautomerismo de compuestos carbonílicos
5.1.2 Alquilación de iones enolatos
5.2 Alquilación de enaminas
5.3 Halogenación alfa
5.4 Reacción de Hell-Volhard-Zelinsky
5.5 Condensación aldólica de aldehídos y cetonas
5.6 Condensación aldólica cruzada de aldehídos y cetonas
5.7 Condensación de Claisen de ésteres
5.8 Condensación de Dieckman
5.9 Síntesis malónica
5.10 Reacciones de Michael 1,2 y 1,4
5.11 Anillación de Robinson

Capítulo 6 Introducción a los compuestos heterocíclicos

- 6.1 Anillos de cinco átomos
6.1.1 Síntesis de Paal-Knorr
6.1.2 Síntesis de Hinsberg
6.1.3 Reacciones de sustitución electrofílica
6.2 Anillos de seis átomos

6.- TIPO DE EVALUACIÓN

- ☒ Por Calificación
☐ Acreditación
☐ Otro (por favor, especifique) [Haga clic aquí para escribir texto.](#)

7.- DESGLOSE DE LA EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

INDICADOR DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE DE EVALUACIÓN
Examen (es) Departamental (es)	25
Examen (es) Parcial (es)	40
Tareas	35
Actividades de Investigación	0
Reporte de Prácticas	0
Participación en Clase	0
Otro: Haga clic aquí para escribir texto.	0



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

8.- MATERIAL REQUERIDO POR EL ALUMNO

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| ☐ | Calculadora |
| ☐ | Tabla periódica |
| ☐ | Bata del laboratorio |
| ☒ | Libro de texto |
| ☐ | Manual de trabajo |
| ☐ | Otro (por favor, especifique) |



9.-CONTENIDOS DESGLOSADOS POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad Temática	Competencia Genérica de la Unidad Temática	Temas	Horas Clase	Actividades del Profesor	Actividades del Alumno	Bibliografía
Capítulo 1. Aldehídos y cetonas	Relacionar las características estructurales de aldehídos y cetonas con sus propiedades físicas y químicas. Proponer rutas de obtención y conversión de aldehídos y cetonas a partir de modelos de reacciones. Conocer y aplicar las bases de los mecanismos de reacción.	1.1 Introducción a los compuestos carbonílicos	1	Exponer la introducción a la unidad temática resaltando la importancia de los compuestos carbonílicos en la química	Resolver ejercicios de obtención de aldehídos y cetonas aplicando los modelos de las reacciones	Wade Jr. L. G. (2012). Química orgánica Volumen II (7a edición), Ed. Pearson.
		1.2 Nomenclatura de aldehídos y cetonas	2			
		1.3 Propiedades físicas de aldehídos y cetonas	1		Predecir el producto mayoritario a partir de dos o más reactivos a partir de los mecanismos de reacción	
		1.4 Reacciones de obtención de aldehídos	4	Exponer los principales métodos de obtención de aldehídos y cetonas		
		1.5 Reacciones de obtención de cetonas	4		Proponer pasos para obtener diferentes grupos funcionales a partir de aldehídos y cetonas	
		1.6 Reacciones de aldehídos y cetonas	5	Exponer los principales reacciones de conversión de aldehídos y cetonas		
Capítulo 2. Aminas	Relacionar las características	2.1 Importancia de las aminas	1	Exponer la introducción a la unidad temática	Nombrar estructuras y proponer formulas a	Wade Jr. L. G. (2012). Química orgánica Volumen II (7a edición),



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

estructurales de aminas con sus propiedades físicas y químicas. Proponer rutas de obtención y conversión de aminas a partir de modelos de reacciones. Conocer y aplicar las bases de los mecanismos de reacción.	2.2 Propiedades de las aminas	1	haciendo énfasis en los compuestos nitrogenados con actividad biológica Exponer los principales métodos de obtención de aminas Exponer los principales reacciones de conversión de aminas	partir del nombre de aminas aplicando las reglas de la IUPAC Resolver ejercicios de obtención de aminas aplicando los modelos de las reacciones Predecir el producto mayoritario a partir de dos o más reactivos, tomando en cuenta los mecanismos de reacción Proponer pasos para obtener diferentes grupos funcionales a partir de aminas	Ed. Pearson.
	2.3 Nomenclatura IUPAC de las aminas	2			
	2.4 Reacciones de obtención de aminas	3			
	2.5 Reacciones S _N 2 de las aminas	5			



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

Capítulo 3. Ácidos carboxílicos	Relacionar las características estructurales de ácidos carboxílicos con sus propiedades físicas y químicas. Proponer rutas de obtención y conversión de ácidos carboxílicos a partir de modelos de reacciones. Conocer y aplicar las bases de los mecanismos de reacción.	3.1 Introducción e importancia de los ácidos carboxílicos	1	Exponer la introducción a la unidad temática Exponer los principales métodos de obtención de ácidos carboxílicos Exponer los principales reacciones de conversión de ácidos carboxílicos	Predecir el equilibrio de reacciones ácido base de ácidos carboxílicos a partir de tablas de pKa	Wade Jr. L. G. (2012). Química orgánica Volumen II (7a edición), Ed. Pearson.
		3.2 Propiedades de los ácidos carboxílicos	1		Resolver ejercicios de obtención de ácidos carboxílicos aplicando los modelos de las reacciones	
		3.3 Nomenclatura IUPAC de los ácidos carboxílicos	2		Predecir el producto mayoritario a partir de dos o más reactivos, tomando en cuenta los mecanismos de reacción	
		3.4 Reacciones de obtención de los ácidos carboxílicos	2		Proponer pasos para obtener diferentes grupos funcionales a partir de ácidos carboxílicos	
		3.5 Reacciones de los ácidos carboxílicos	4 hrs			



Capítulo 4. Derivados de ácidos carboxílicos	Relacionar las características estructurales de los derivados de ácidos carboxílicos con sus propiedades físicas y químicas.	4.1 Importancia y usos de los principales derivados de los ácidos carboxílicos: Haluros de ácido, anhídridos, ésteres, amidas y nitrilos.	1 hr	Exponer la introducción a la unidad temática mencionando los principales grupos funcionales derivados de los ácidos carboxílicos	Investigación bibliográfica sobre los principales usos y aplicaciones de derivados de los ácidos carboxílicos	▪ Wade Jr. L. G. (2012). Química orgánica Volumen II (7a edición), Ed. Pearson.					
		4.2 Nomenclatura IUPAC de los derivados de ácidos carboxílicos: haluros de ácido, anhídridos, ésteres, amidas y nitrilos.	2 hrs								
		4.3 Interconversión de los derivados de ácidos carboxílicos	1hr								
	Proponer rutas de obtención y conversión de ácidos carboxílicos y sus derivados a partir de modelos de reacciones.	4.4 Hidrólisis de los derivados de ácidos carboxílicos	2 hrs	Establecer la prioridad de los grupos funcionales en la nomenclatura de moléculas multifuncionales	Nombrar estructuras y proponer formulas a partir del nombre de moléculas multifuncionales aplicando las reglas de prioridad						
		Conocer y aplicar las bases de los mecanismos de reacción	4.5 Reducción de los derivados de ácidos carboxílicos				2	Exponer las principales reacciones de interconversión entre derivados de ácidos carboxílicos	Resolver ejercicios de interconversión de derivados de ácidos carboxílicos aplicando los modelos de las reacciones		
			4.6 Reacciones de los derivados de ácidos carboxílicos con organometálicos				2			Exponer las principales reacciones de hidrólisis y reducción de los derivados de ácidos carboxílicos	Resolver ejercicios de hidrólisis y reducción de los derivados de ácidos carboxílicos aplicando los modelos de las reacciones



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

Capítulo 5. Condensación y sustitución alfa de compuestos carbonílicos	Comprender el principio de las reacciones de condensación a partir de la reactividad del grupo carbonilo Plantear el mecanismo de las diferentes reacciones de condensación para predecir el producto principal	5.1 Enoles y enolatos	15 min	Exponer las principales reacciones de condensación de compuestos carbonílicos Explicar las bases de los mecanismos de las reacciones de condensación	Resolver ejercicios de las diferentes reacciones de condensación de compuestos carbonílicos aplicando los modelos de las reacciones Proponer mecanismos que justifiquen la formación de compuestos alfa-beta insaturados	▪ Wade Jr. L. G. (2012). Química orgánica Volumen II (7a edición), Ed. Pearson.
		5.1.1 Tautomerismo de compuestos carbonílicos	45 min			
		5.1.2 Alquilación de iones enolatos	2 hrs			
		5.2 Alquilación de enaminas	1 hr			
		5.3 Halogenación alfa	1 hr			
		5.4 Reacción de Hell-Volhard-Zelinsky	1 hr			
		5.5 Condensación aldólica de aldehídos y cetonas	2 hrs			
		5.6 Condensación aldólica cruzada de aldehídos y cetonas	2 hrs			
		5.7 Condensación de Claisen de ésteres	1 hr			
		5.8 Condensación de Dieckman	1 hr			
		5.9 Síntesis malónica	1 hr			
		5.10 Reacciones de Michael 1,2 y 1,4	1 hr			
		5.11 Anillación de Robinson	1 hr			
Capitulo 6 Introducción a los compuestos heterocíclicos	Conocer las estructuras de los diferentes heterociclos	6.1 Anillos de cinco átomos	2 hrs	Exponer las principales moléculas heterocíclicas de 5 y 6 átomos Exponer las reacciones de síntesis de heterociclos de 5 y 6 átomos	Relacionar la aromaticidad de los heterociclos con sus principales reacciones	▪ Paquette Leo A. (2014). Fundamentos de Química heterocíclica, Ed. Limusa.
		6.2 Anillos de seis miembros	2 hrs			



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

PRODUCTOS ENTREGABLES DEL CURSO (Evidencias del curso)

- Exámenes parciales
- Examen departamental
- Tareas de investigación
- Resolución de problemas de tarea

10.-PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado, Maestro o Doctor en: Química, o carreras afines.
Conocimientos orientados a Química Orgánica.
Experiencia en docencia en Química Orgánica.

11.-AUTOR(ES) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Dr. Roberto Eduardo San Juan Farfán

12.-FECHA DE MODIFICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN

6 de marzo de 2017