



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA INDUSTRIAL



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:
Química Orgánica II

IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA	
MODALIDAD:	Curso
TIPO DE ASIGNATURA:	Teórica
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:	Quinto
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:	Obligatoria
NÚMERO DE CRÉDITOS:	8

HORAS A LA SEMANA:	4	TEÓRICAS:	4	PRÁCTICAS:	0	SEMANAS DE CLASES:	16	TOTAL DE HORAS:	64
--------------------	---	-----------	---	------------	---	--------------------	----	-----------------	----

SERIACIÓN:	Si (X)	No ()	Obligatoria (X)	Indicativa ()
ASIGNATURA ANTECEDENTE:	Química Orgánica I			
ASIGNATURA SUBSECUENTE:	Química Orgánica III			

OBJETIVOS GENERALES:

Al finalizar el curso el alumno será capaz de adquirir los conocimientos de la química de compuestos con uno o más heteroátomos como oxígeno, nitrógeno y/o azufre para profundizar en temas de importancia en la síntesis de sustancias orgánicas de valor industrial.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS
1	Alcoholes	8	0
2	Éteres	4	0
3	Aminas	8	0
4	Constantes de Acidez-Basicidad	6	0
5	Química del Grupo Carbonilo y Compuestos Relacionados	12	0
6	Ácidos Carboxílicos y Derivados	12	0
7	Carbohidratos	8	0
8	Aminoácidos	6	0
TOTAL DE HORAS TEÓRICAS		64	0
TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS		0	0
TOTAL DE HORAS		64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Alcoholes

- 1.1. Estructura y Clasificación.
 - 1.1.1. Propiedades Físicas.
 - 1.1.2. Obtención de Alcoholes.
- 1.2. Fuentes Industriales.
 - 1.2.1. Fermentación.
- 1.3. Síntesis.
 - 1.3.1. Adición Electrofílica.
 - 1.3.2. Hidratación de Alquenos.
 - 1.3.3. Reactivo de Grignard.
 - 1.3.4. Adición Nucleofílica.
- 1.4. Aldehídos.
- 1.5. Cetonas.
- 1.6. Esteres.
 - 1.6.1. Reacciones de Reducción (sin mecanismo).
 - 1.6.1.1. Aldehídos.
 - 1.6.1.2. Cetona.
 - 1.6.1.3. Ácidos Carboxílicos y sus derivados.
 - 1.6.1.4. Selectividad de los agentes reductores.
 - 1.6.1.5. Reacciones de alcoholes.
- 1.7. Ruptura enlace O-H.
 - 1.7.1. Acidez.
 - 1.7.2. Formación de Esteres.
- 1.8. Ruptura enlace C-O.
 - 1.8.1. Formación de Halogenuros de Alquilo.
 - 1.8.2. Reacciones de alcoholes con Hidrácidos.
 - 1.8.3. Reacciones de alcoholes con ácidos halogenados.
 - 1.8.4. Reacciones de los alcoholes con halogenuros de fósforo.
 - 1.8.5. Reacciones de los alcoholes con cloruro de tionilo (SN₁).
 - 1.8.6. Deshidratación de alcoholes.
 - 1.8.7. Síntesis de Williamson.
- 1.9. Reacciones de Oxidación (sin mecanismo).
 - 1.9.1. Reacciones con Cr^{VI} y Mn^{VII}.

2. Éteres

- 2.1. Propiedades físicas.
- 2.2. Obtención.
- 2.3. Síntesis de Williamson.
- 2.4. Método Industrial (deshidratación bimolecular de alcoholes).

3. Aminas

- 3.1. Estructura.
- 3.2. Propiedades Físicas.
- 3.3. Métodos de Obtención.
 - 3.3.1. Fuentes Industriales.

- 3.3.2. Síntesis.
- 3.4. Reacciones de Sustitución.
 - 3.4.1. Alquilación directa de amoniaco y aminas (amoniólisis).
 - 3.4.2. Síntesis de Gabriel.
 - 3.4.3. Reacciones de Reducción.
 - 3.4.4. Reducción de grupos nitro y nitroso.
 - 3.4.5. Reducción Amidas.
 - 3.4.6. Transposiciones.
 - 3.4.6.1. Transposición de Hofmann.
 - 3.4.6.2. Transposición de Curtius.
 - 3.4.6.3. Transposición de Schmidt.
- 3.5. Aminación reductiva.
 - 3.5.1. Reacciones.
- 3.6. Reacciones de Eliminación.
 - 3.6.1. Eliminación de Cope.
 - 3.6.2. Eliminación de Hofmann.
- 3.7. Reacciones con Ácido Nitroso.
 - 3.7.1. Sales de Diazonio (ampliación, repaso).
 - 3.7.2. Retención de Nitrógeno.
- 3.8. Reacciones de Copulación (Azocompuestos).

4. Constantes de acidez-basicidad

- 4.1. Aminas alifáticas.
- 4.2. Anilina y efecto del sustituyente.
- 4.3. Fenoles y efecto del sustituyente.
- 4.4. Comparativo aminas alifáticas, alcoholes, anilinas y fenoles.

5. Química del grupo carbonilo y compuestos relacionados

- 5.1. Introducción.
 - 5.1.1. Clasificación.
 - 5.1.2. Propiedades físicas y químicas.
- 5.2. Obtención.
 - 5.2.1. Fuentes Industriales.
 - 5.2.2. Fuentes Naturales.
- 5.3. Aldehídos y cetonas.
- 5.4. Reacciones de Adición.
 - 5.4.1. Reacción con agua (Hidratación).
 - 5.4.2. Reacción con alcoholes (hemiacetales, hemicetales, acetales, cetales, tioacetales, tiocetales).
 - 5.4.2.1. Adición de HCN (Cianohidrinadas).
 - 5.4.2.2. Adición del reactivo de Grignard.
 - 5.4.2.3. Reacción de Wittig.
 - 5.4.3. Reacciones de Adición-Eliminación.
 - 5.4.3.1. Reacción con amoniaco y aminas (iminas y enaminas).
 - 5.4.3.2. Formación de Oximas, uretanos, carbamatos, semicarbazonas e hidrazonas.

- 5.4.4. Reacciones de Reducción.
 - 5.4.4.1. Preparación de alcoholes (repass o mencionarlo).
 - 5.4.4.2. Reducción de Wolf-Kishner.
 - 5.4.4.3. Reducción de Clemmensen.
- 5.4.5. Reacciones de transposición.
 - 5.4.5.1. Transposición bencílica.
 - 5.4.5.2. Reacción de Baeyer-Villiger.
 - 5.4.5.3. Reacción de Cannizzaro.
- 5.4.6. Reacciones de adición nucleofílica conjugada a carbonilos - insaturados.
 - 5.4.6.1. Reacción tipo Michael.

6. Ácidos carboxílicos y derivados

- 6.1. Introducción.
 - 6.1.1. Concepto de ácido y base conjugada.
 - 6.1.2. Efecto del puente de hidrógeno en las propiedades físicas.
 - 6.1.3. Acidez de ácidos carboxílicos y amidas. Efecto de los sustituyentes.
- 6.2. Obtención.
 - 6.2.1. Fuentes industriales.
 - 6.2.2. Métodos sintéticos.
 - 6.2.2.1. Oxidación de alcoholes primarios y aldehídos.
- 6.3. Reacción de los ácidos carboxílicos y derivados: Sustitución Nucleofílica al acilo (con alcoholes, aminas, halogenuros de fósforo, cloruro de tionilo).
 - 6.3.1. Esterificación de Fisher.
 - 6.3.2. Síntesis directa de amidas.
 - 6.3.3. Reducción de ácidos carboxílicos.
 - 6.3.4. Alquilación de ácidos para formar cetonas.
 - 6.3.5. Reacciones de reducción: preparación de alcoholes y aldehídos.
 - 6.3.6. Formación de anhídridos.
- 6.4. Síntesis de cloruros de ácido.
- 6.5. Reacción de descarboxilación
- 6.6. Reacciones de "ólisis".
 - 6.6.1. Formación de mono-, di- y triglicéridos.
- 6.7. Reacción de H's en carbono α .
 - 6.7.1. Reacción de Hell-Volhard-Zelinsky.
- 6.8. Índice de Yodo.
- 6.9. Síntesis del éster Malónico.
- 6.10. Síntesis del éster acetoacético.
- 6.11. Reacciones con los enolatos y carbaniones de aldehídos, cetonas y derivados de ácidos carboxílicos.
 - 6.11.1. Reacciones de H' s en carbono.
 - 6.11.2. Halogenación.
- 6.12. Reacciones de Condensación.

- 6.12.1. Condensación aldólica.
- 6.12.2. Condensación de Claisen-Schmidt.
- 6.12.3. Condensación de Knoevenagel.
- 6.12.4. Condensación de Mannich.
- 6.12.5. Condensación de Perkin.
- 6.12.6. Condensación de Stobbe.
- 6.12.7. Condensación de Darzen.
- 6.12.8. Anillación de Robinson y Reacción tipo Michael (adición nucleofílica conjugada a carbonilos-insaturados).

7. Carbohidratos

- 7.1. Definición.
- 7.2. Proyecciones de Haworth.
- 7.3. Proyecciones lineales.
- 7.4. Importancia biológica e industrial.
- 7.5. Nomenclatura.
 - 7.5.1. Monosacáridos.
 - 7.5.1.1. Aldosas y Cetosas.
 - 7.5.1.2. Triosas, tetrasas, pentosas. etc.
 - 7.5.1.3. Estructuras cíclicas: Furanosas y Piranosas.
 - 7.5.1.4. Configuración D y L.
 - 7.5.1.5. Epímeros (anómeros) α y β .
 - 7.5.1.6. Mutarrotación.
 - 7.5.2. Disacáridos.
 - 7.5.2.1. Sacarosa.
 - 7.5.3. Polisacáridos.
 - 7.5.3.1. Celulosa.
 - 7.5.3.2. Quitina.
 - 7.5.3.3. Almidón, dextrinas y Glicógeno.
 - 7.5.3.4. Pectinas.
 - 7.5.3.5. Agar.
 - 7.5.3.6. Gomas.
- 7.6. Obtención.
 - 7.6.1. Fuentes naturales e industriales.
- 7.7. Reacciones.
 - 7.7.1. Hidrólisis de disacáridos y polisacáridos.
 - 7.7.1.1. Azúcar invertido.
 - 7.7.2. Reducción de Glucosa.
 - 7.7.3. Oxidación de Glucosa.
 - 7.7.3.1. Ácidos glucónicos y glucáricos. Degradación de Ruff.
 - 7.7.3.2. Azúcares reductores y no reductores.
 - 7.7.4. Osazonas.
 - 7.7.5. Ejemplos de la Importancia Biológica de los Carbohidratos.

8. Aminoácidos

- 8.1. Introducción.

- 8.1.1. Definición de aminoácidos.
 - 8.1.1.1. Proteicos y no Proteico.
 - 8.1.1.2. Aminoácidos esenciales y no esenciales.
- 8.1.2. Punto isoelectrico.
 - 8.1.2.1. Definición.
 - 8.1.2.2. Determinación.
- 8.2. Nomenclatura.
 - 8.2.1. α -Aminoácidos D y L.
- 8.3. Obtención.
 - 8.3.1. Fuentes naturales.
 - 8.3.2. Reacciones.
- 8.4. Formación de enlace peptídico.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Carey, F.A. & Sunberg, R. (2007). *Advanced Organic Chemistry Part B: Reactions and Synthesis*. New York: Springer.
- March, J. (2000). *Advanced Organic Chemistry. Reactions, Mechanisms and Structure*. New York: Wiley-VCH.
- McMurry, J. E. (2007). *Organic Chemistry*. USA: Thomson Brooks Cole.
- Morrison, R. & Boyd, R. (2006). *Química Orgánica*. New York: McGraw Hill-Interamericana.
- Wade, L. G. (2009). *Organic Chemistry*. USA: Prentice Hall.
- Yurkanis, P. (2008). *Química Orgánica*. México: Pearson Education de México.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Carey, F. A. & Sunberg, R. J. (2001). *Advanced Organic Chemistry. Part A: Structure and Mechanism*. New York: Springer.
- McMurry, J. (2004). *Química Orgánica*. México: Pearson Education de México.
- Wade, L. (1993/2004). *Química Orgánica*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- <http://www.dgbiblio.unam.mx> (librunam, tesionam, bases de datos digitales)
- http://rabfis15.uco.es/weiqo/Tutorial_weiqo/Hoja14a2a2P1.html
- http://home.coqui.net/rbetanc/3032/unidades/carbono_alfa.pdf
- <http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/Questions/FuncReac/reactone.htm>

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller o laboratorio	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Actividades Prácticas	
Exposición de seminarios por los alumnos	✓
Participación en clase	✓
Asistencia	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Química Industrial o, Química o, Químico Farmacéutico Biólogo	Maestría en Ciencias Químicas	Química Orgánica	Química Industrial
Con experiencia docente			