



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 I

IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA	
MODALIDAD:	Curso
TIPO DE ASIGNATURA:	Teórica
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:	Cuarto
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:	Ninguna
ASIGNATURA SUBSECUENTE:	Química Orgánica II Laboratorio Integral de Química Orgánica

OBJETIVOS GENERALES:

Al finalizar el curso el alumno será capaz de distinguir la estructura y propiedades de los hidrocarburos para su transformación y obtención en la Industria Química.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS
1	Estructura y Propiedades de las Moléculas Orgánicas	8	0
2	Nomenclatura de los Principales Grupos Funcionales en Química Orgánica	18	0
3	Isomería y Estereoisomería	8	0
4	Alcanos	3	0
5	Halogenuros de Alquilo	3	0
6	Alquenos	10	0
7	Alquinos	3	0
8	Sistemas Conjugados	3	0
9	Compuestos Aromáticos	4	0
10	Reacciones de los Compuestos Aromáticos	4	0
TOTAL DE HORAS TEÓRICAS		64	0
TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS		0	0
TOTAL DE HORAS		64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Estructura y propiedades de las moléculas orgánicas

- 1.1. Conceptos Básicos de la química del carbono.
- 1.2. Efectos electrónicos.
 - 1.2.1. Electronegatividad.
 - 1.2.2. Efecto inductivo.
 - 1.2.3. Efecto estérico.
- 1.3. Movimiento de electrones.
 - 1.3.1. Ruptura de enlaces (homolítica, heterolítica).
- 1.4. Resonancia.
 - 1.4.1. En carbocationes (alílico, ciclopropenilo, ciclopentadienilo).
 - 1.4.2. En carbaniones (alílico, ciclopropenilo, ciclopentadienilo).
 - 1.4.3. En sistemas neutros (aminas y alcoholes alílicos; anilinas, fenoles).
- 1.5. Perfiles de Reacción.
 - 1.5.1. Estabilidad de los intermediarios de reacción (carbocationes, carbaniones, radicales libres).
- 1.6. Clasificación de las Reacciones.
 - 1.6.1. Sustitución.
 - 1.6.2. Adición.
 - 1.6.3. Eliminación.
 - 1.6.4. Transposición.
 - 1.6.5. Concepto Estado de Oxidación en Química Orgánica (reacciones de oxidación y/o reducción en compuestos orgánicos).

2. Nomenclatura de los principales grupos funcionales en química orgánica

- 2.1. Representación Estructural.
- 2.2. Nomenclatura de grupos funcionales.
 - 2.2.1. Alcanos.
 - 2.2.2. Alquenos.
 - 2.2.3. Alquinos.
 - 2.2.4. Aromáticos.
 - 2.2.5. Alcoholes.
 - 2.2.6. Éteres.
 - 2.2.7. Aminas.
 - 2.2.8. Aldehídos.
 - 2.2.9. Cetonas.
 - 2.2.10. Ácidos carboxílicos.
 - 2.2.11. Esteres.
 - 2.2.12. Amidas.
 - 2.2.13. Haluros de ácido.
 - 2.2.14. Anhídridos.
 - 2.2.15. Biciclos.

3. Isomería y estereoisomería

- 3.1. Introducción.

- 3.2. Isomería estructural.
 - 3.2.1. Conectividad.
 - 3.2.2. Isomería de cadena.
 - 3.2.3. Isomería de posición.
 - 3.2.4. Isomería de funcional.
 - 3.2.5. Tautomería.
- 3.3. Proyecciones de compuestos orgánicos.
 - 3.3.1. Cuña.
 - 3.3.2. Caballete.
 - 3.3.3. Newman.
 - 3.3.4. Fischer.
 - 3.3.5. Haworth.
- 3.4. Concepto de Configuración.
 - 3.4.1. Relativa (alfa, beta; cis , trans; E,Z; D,L; d,l).
 - 3.4.2. Absoluta.
- 3.5. Clasificación de esteroisómeros.
 - 3.5.1. Conformacionales.- Análisis conformacional (sistemas alicíclicos, cíclicos).
 - 3.5.2. Geométricos (cis,trans; E,Z).
 - 3.5.3. Configuracionales.
 - 3.5.3.1 Actividad Óptica.
 - 3.5.3.1.1. Luz polarizada.
 - 3.5.3.1.2. Polarímetro.
 - 3.5.3.1.3. Rotación óptica.
 - 3.5.3.1.4. Elementos de simetría (centro, eje y plano de simetría).
 - 3.5.3.1.5. Definición de centro asimétrico.
 - 3.5.3.1.6. Definición de enantiómero, diasteroisómero, meso, racemato).
 - 3.5.3.1.7. Determinación de configuración absoluta.
 - 3.5.3.1.8. Reglas de Cahn-Prelog e Ingold.
 - 3.5.3.1.9. Definición de centro Pseudoasimétrico.
 - 3.5.3.1.10. Reglas de Fischer-Rosanof (D,L) en azúcares y aminoácidos.

4. Alcanos

- 4.1. Fuentes Industriales.
- 4.2. Síntesis de Wurst.
- 4.3. Reacción de Corey-House.
- 4.4. Reacciones.
 - 4.4.1. Halogenación.
 - 4.4.1.1. Mecanismo de reacción.
 - 4.4.1.2. Selectividad y Reactividad: Energías de Reacción para la Halogenación.
 - 4.4.2. Deshidrohalogenación.
 - 4.4.3. Combustión.

5. Halogenuros de alquilo

5.1. Reacciones.

- 5.1.1. Sustitución Nucleofílica Alifática.
 - 5.1.1.1. Bimolecular SN2. Mecanismo de reacción.
 - 5.1.1.2. Unimolecular SN1. Mecanismo de reacción.
- 5.1.2. Reacciones de Eliminación.
 - 5.1.2.1. Bimolecular E2. Mecanismo de reacción.
 - 5.1.2.2. Unimolecular E1. Mecanismo de reacción.
- 5.1.3. Variables que afectan la Sustitución y Eliminación.
 - 5.1.3.1. Naturaleza del Sustrato.
 - 5.1.3.1.2. Naturaleza del Nucleófilo.
 - 5.1.3.1.3. Naturaleza del Grupo Saliente.
 - 5.1.3.1.4. Efecto del disolvente.
- 5.1.4. Competencia.
 - 5.1.4.1. SN1 vs SN2.
 - 5.1.4.2. E1 vs E2.
 - 5.1.4.3. SN vs E.

6. Alquenos

6.1. Obtención.

- 6.1.1. Preparación-Síntesis.
 - 6.1.1.1. Deshidratación de alcoholes. Regla de Saitzev.
 - 6.1.1.2. Deshidrohalogenación.
 - 6.1.1.3. Deshalogenación.

6.2. Reacciones.

- 6.2.1. Hidrogenación catalítica.
- 6.2.2. Halogenación (medio aprótico y medio prótico).
- 6.2.3. Adición de ácido (medio aprótico y medio prótico). Regla de Markovnikov.
- 6.2.4. Adición de ácido/peróxidos, luz. Adición antimarkovnikov.
- 6.2.5. Mercuración-demercuración.
- 6.2.6. Oxidación (Sin mecanismo de reacción).
 - 6.2.6.1. KMnO_4 en condiciones suaves.
 - 6.2.6.2. KMnO_4 en condiciones drásticas.
 - 6.2.6.3. Reacción con tetróxido de osmio .
 - 6.2.6.4. Ozonólisis.
 - 6.2.6.5. Hidroboración.

7. Alquinos

7.1. Obtención.

- 7.1.1. Preparación-Síntesis.
 - 7.1.1.1. Deshidrohalogenación.
 - 7.1.1.2. Deshalogenación.
 - 7.1.1.3. Deshidrogenación.

7.2. Reacciones.

- 7.2.1. Adición.
 - 7.2.1.1. Hidrogenación catalítica.

- 7.2.1.2. Ácido (medio aprótico y prótico).
- 7.2.1.3. Halogenación (medio aprótico y prótico).
- 7.2.2. Oxidación.

8. Sistemas conjugados

- 8.1 Dienes.
 - 8.1.1 Clasificación.
 - 8.1.1.1 Aislados.
 - 8.1.1.2 Acumulados.
 - 8.1.1.3 Conjugados.
- 8.2 Dienes Conjugados.
 - 8.2.1 Reacciones de Adición Electrofílica.
 - 8.2.2 Adición 1,2 y 1,4.
 - 8.2.3 Reacción de Diels-Alder.
 - 8.2.3.1 Características del Dieno.
 - 8.2.3.2 Características del dienófilo.

9. Compuestos aromáticos

- 9.1 Aromaticidad y Estructura del Benceno.
- 9.2 Compuestos Aromáticos, Antiaromáticos y no aromáticos.
 - 9.2.1 Regla de Hückel.

10. Reacciones de los compuestos aromáticos

- 10.1 Sustitución Electrofílica Aromática. Primera Sustitución.
 - 10.1.1 Mecanismo General.
 - 10.1.2 Reacciones.
 - 10.1.2.1 Nitración.
 - 10.1.2.2 Sulfonación.
 - 10.1.2.3 Desulfonación.
 - 10.1.2.4 Halogenación.
 - 10.1.3 Friedel-Crafts.
 - 10.1.4 Acilación de Friedel-Crafts.
 - 10.1.5 Reacción de Wolf-Kishner.
 - 10.1.6 Reacción de Clemmensen.
 - 10.1.7 Síntesis de aromáticos monosustituídos fenol, anilina, ácido benzoico, benzonitrilo.
 - 10.1.8 Reactividad y Orientación. Segunda Sustitución.
 - 10.1.8.1 Sustituyentes Activantes. Directores orto-para.
 - 10.1.8.2 Sustituyentes Desactivantes. Directores meta.
 - 10.1.8.3 Sustituyentes Halogenados Desactivantes. Directores orto-para.
 - 10.1.9 Aromáticos Polisustituídos competencia del efecto electrónico de resonancia.
 - 10.1.10 Aromáticos policíclicos.
- 10.2 Sustitución Nucleofílica Aromática.
 - 10.2.1 Mecanismo Adición-Eliminación. Complejo de Meisenheimer. Efecto del sustituyente.

- 10.2.2 Mecanismo Eliminación-Adición. Vía Bencino.
- 10.2.3 Vía sales de Diazonio.
- 10.3 Reacciones de la cadena lateral de los derivados del benceno.
 - 10.3.1 Oxidación.
 - 10.3.2 Halogenación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Carey, F.A. & Sunberg, R. (2000). *Advanced Organic Chemistry Part B: Reactions and Synthesis*. USA: Kluwer.
- March, J. (2002). *Advanced Organic Chemistry. Reactions, Mechanisms and Structure*. USA: Wiley-VCH.
- Wade, L.G. (2009). *Organic Chemistry*. USA: Prentice Hall.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Carey, F.A. & Sunberg, R.J. (2001). *Advanced Organic Chemistry. Part A: Structure and Mechanism*. USA: Kluwer.
- McMurry, J.E. (2007). *Organic Chemistry*. USA: Thomson Brooks Cole.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- <http://www.dgbiblio.unam.mx> (librunam, tesionam, bases de datos digitales)
- <http://wetcbe.cmbi.ru.nl//organic/>
- <http://www.heurema.com/DFQ17.htm>
- http://www.alipso.com/monografias4/MECANISMOS_DE_LAS_REACCIONES_ORGANICAS/

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 o, Química Industrial	Maestría o doctorado en Ciencias Químicas	Ciencias Químicas	Química Industrial
Con experiencia docente			