



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



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:					
QUÍMICA ORGÁNICA I					
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA					
MODALIDAD:	Curso				
TIPO DE ASIGNATURA:	Teórico-Práctica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:	Cuarto				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:	Obligatoria				
NÚMERO DE CRÉDITOS:	12				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA:	8	Teóricas: 4	Prácticas: 4	Semanas de clase: 16	TOTAL DE HORAS: 128
SERIACIÓN:	Si (X)	No ()	Obligatoria (X)	Indicativa ()	
SERIACIÓN ANTECEDENTE:	Seriación por bloques. Haber aprobado por lo menos el 80% de las asignaturas de los 3 primeros semestres				
SERIACIÓN SUBSECUENTE:	Química Orgánica II				

Objetivo general

Al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de:

Describir mediante modelos AD-HOC la estructura fundamental de compuestos orgánicos alifáticos y aromáticos, especificando correctamente la nomenclatura de dichas sustancias, los métodos de obtención, sus propiedades físicas, reactividad química y aplicaciones industriales.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas prácticas
1	Conceptos Básicos	12	12
2	Mecanismos de Reacción	6	8
3	Isomería y Estereoisomería.	8	12
4	Alcanos y Cicloalcanos	6	4
5	Halogenuros de Alquilo	6	4
6	Alquenos	6	4
7	Alquinos	6	4
8	Conjugación y Sistemas Conjugados	4	4
9	Aromaticidad y Compuestos Aromáticos	10	12
	TOTAL DE HORAS TEÓRICAS	64	0
	TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS	0	64
	TOTAL DE HORAS	128	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. CONCEPTOS BÁSICOS

- 1.1. Estructura atómica de moléculas orgánicas
- 1.2. Enlace químico en moléculas orgánicas
 - 1.2.1. Enlace iónico
 - 1.2.2. Enlace covalente
- 1.3. Hibridación
 - 1.3.1. Hibridación sp^3
 - 1.3.2. Hibridación sp^2
 - 1.3.3. Hibridación sp
 - 1.3.4. Hibridación de otros átomos
- 1.4. Efectos estructurales en moléculas orgánicas
 - 1.4.1. Electronegatividad
 - 1.4.2. Efecto inductivo
 - 1.4.3. Carga formal
 - 1.4.4. Longitud de enlace
 - 1.4.5. Fuerza de enlace
 - 1.4.6. Efecto resonante
 - 1.4.7. Efecto estérico
- 1.5. Fuerzas intermoleculares
- 1.6. Teorías ácido-base
 - 1.6.1. Ácidos y bases de Brønsted-Lowry
 - 1.6.2. Ácidos y bases de Lewis
 - 1.6.2.1. Nucleófilo
 - 1.6.2.2. Electrófilo
- 1.7. Grupos funcionales
- 1.8. Ejercicios

2. MECANISMOS DE REACCIÓN

- 2.1. Concepto de reacción química
- 2.2. Concepto de velocidad de reacción
- 2.3. Tipos de ruptura de enlace
 - 2.3.1. Homolíticas
 - 2.3.2. Heterolíticas
- 2.4. Diagramas de perfil energético
 - 2.4.1. Reacción endotérmica y exotérmica
 - 2.4.2. Reacción concertada y no concertada
 - 2.4.3. Estado de transición
 - 2.4.4. Intermediario de reacción. Carbocationes, carbaniones, radicales libres, carbenos, nitrenos
- 2.5. Tipos de reacción
 - 2.5.1. Adición
 - 2.5.2. Eliminación
 - 2.5.3. Sustitución

- 2.5.4. Transposición
- 2.6. Ejercicios

3. ISOMERÍA Y ESTEREOISOMERÍA

- 3.1. Introducción. Antecedentes históricos
- 3.2. Isomería estructural
 - 3.2.1. Conectividad
 - 3.2.2. Isomería de cadena
 - 3.2.3. Isomería de posición
 - 3.2.4. Isomería funcional
 - 3.2.5. Tautomería
- 3.3. Tipos de proyecciones estereoquímicas
 - 3.3.1. Caballete
 - 3.3.2. Cuña
 - 3.3.3. Newman
 - 3.3.4. Fischer
 - 3.3.5. Haworth
- 3.4. Clasificación típica de estereoisómeros
 - 3.4.1. Isómeros conformacionales
 - 3.4.1.1. Sistemas lineales
 - 3.4.1.2. Sistemas cíclicos
 - 3.4.2. Isómeros geométricos
 - 3.4.2.1. Isómeros *cis-trans*
 - 3.4.2.2. Isómeros E-Z
 - 3.4.3. Isómeros configuracionales
 - 3.4.3.1. Enantiómeros
 - 3.4.3.2. Diastereoisómeros
 - 3.4.3.3. Configuración relativa. Dextrógiros y levógiros
 - 3.4.3.4. Configuración absoluta R y S
- 3.5. Ejercicios

4. ALCANOS Y CICLOALCANOS

- 4.1. Introducción
 - 4.1.1. Estructura electrónica
 - 4.1.2. Tipos de carbono (primarios, secundarios y terciarios)
- 4.2. Nomenclatura
 - 4.2.1. Sustituyentes alquilo
 - 4.2.2. Cicloalcanos
 - 4.2.2.1. Monocíclicos
 - 4.2.2.2. Isomería *cis-trans*
- 4.3. Obtención de alcanos
 - 4.3.1. Fuentes naturales y fuentes industriales
- 4.4. Reacciones
 - 4.4.1. Combustión
 - 4.4.2. Halogenación
- 4.5. Aplicaciones industriales
- 4.6. Ejercicios

5. HALOGENUROS DE ALQUILO

5.1. Introducción

5.1.1. Estructura electrónica

5.1.2. Tipos de halogenuros (primario, secundario y terciario)

5.2. Nomenclatura

5.3. Obtención.

5.3.1. Halogenación de alcanos, alquenos y alquinos

5.4. Reacciones

5.4.1. Sustitución nucleofílica alifática

5.4.1.1. Sustitución nucleofílica bimolecular (SN2)

5.4.1.2. Sustitución nucleofílica unimolecular (SN1)

5.4.1.3. Variables que afectan la sustitución nucleofílica.

5.4.2. Eliminaciones

5.4.2.1. Eliminación bimolecular (E2)

5.4.2.2. Eliminación unimolecular (E1)

5.4.3. Formación de reactivos de Grignard

5.5. Aplicaciones industriales

5.6. Ejercicios

6. ALQUENOS

6.1. Introducción.

6.1.1. Estructura electrónica

6.2. Nomenclatura.

6.2.1. Isómeros *cis-trans*

6.2.2. Isómeros *E-Z*

6.2.3. Grupos vinilo y alilo

6.2.4. Dienos y polienos

6.3. Obtención

6.3.1. Fuentes naturales

6.3.2. Métodos sintéticos

6.3.2.1. Deshidratación de alcoholes. Regla de Saitzev

6.3.2.2. Deshidrohalogenación

6.3.2.3. Deshalogenación.

6.4. Reacciones

6.4.1. Hidrogenación

6.4.2. Reacciones de adición electrofílica

6.4.2.1. Adición de HX. Regla de Markovnikov

6.4.2.2. Halogenación

6.4.2.3. Hidratación

6.4.2.4. Oximercuración

6.4.2.5. Hidroboración

6.4.3. Oxidación

6.5. Polimerización

6.6. Aplicaciones industriales

6.7. Ejercicios

7. ALQUINOS

7.1. Introducción.

7.1.1. Estructura electrónica del acetileno.

7.1.2. Clasificación: alquinos terminales e intermedios.

7.2. Nomenclatura.

7.3. Obtención.

7.3.1. Fuentes naturales

7.3.2. Métodos sintéticos

7.3.2.1. Deshidrohalogenación

7.3.2.2. Deshalogenación

7.4. Reacciones

7.4.1. Adición electrofílica

7.4.1.1. Reacción con HX

7.4.1.2. Reacción con X₂

7.4.2. Alquilación de iones acetiluro

7.4.3. Reducción.

7.4.3.1. Con hidrógeno molecular

7.4.3.2. Con metales en solución

7.4.4. Hidratación

7.4.4.1. Catalizada con Mercurio

7.4.4.2. Hidroboración-oxidación

7.5. Aplicaciones industriales

7.6. Ejercicios

8. CONJUGACIÓN Y SISTEMAS CONJUGADOS

8.1. Introducción

8.1.1. Definición

8.1.2. Clasificación

8.1.3. Estructura electrónica

8.2. Dienes conjugados

8.2.1. Estabilidad y resonancia

8.2.2. Preparación

8.2.3. Reacciones

8.2.3.1. Adición 1,2 y 1,4

8.2.3.2. Cicloadición de Diels-Alder

8.3. Polimerización, elastómeros

8.4. Aplicaciones Industriales

8.5. Ejercicios

9. AROMATICIDAD Y COMPUESTOS AROMÁTICOS

9.1. Benceno

9.1.1. Historia del Benceno

9.1.2. Perspectiva de Kekulé

9.1.3. Estructura

9.2. Aromaticidad

9.2.1. Reglas de aromaticidad

9.2.1.1. Benceno

- 9.2.1.2. Compuestos aromáticos polinucleares
- 9.3. Nomenclatura trivial y sistematizada
 - 9.3.1. Bencenos monosustituídos
 - 9.3.2. Bencenos disustituídos
 - 9.3.3. Bencenos polisustituídos
- 9.4. Obtención del benceno
 - 9.4.1. Fuentes industriales
- 9.5. Reacciones
 - 9.5.1. Sustitución Electrofílica Aromática (SEA)
 - 9.5.1.1. Generalidades
 - 9.5.1.2. Mecanismo
 - 9.5.1.3. Tipos de reacciones SEA
 - 9.5.1.3.1. Nitración.
 - 9.5.1.3.2. Halogenación
 - 9.5.1.3.3. Sulfonación.
 - 9.5.1.3.4. Alquilación y acilación de Friedel-Crafts
 - 9.5.1.3.5. Nitrosación
 - 9.5.2. Sustitución electrofílica aromática en benceno monosustituído
 - 9.5.2.1. Influencia del sustituyente en la orientación y reactividad
 - 9.5.2.2. Orientación orto, meta y para
 - 9.5.3. Sustitución Nucleofílica Aromática
 - 9.5.3.1. Generalidades
 - 9.5.3.2. Mecanismo
- 9.6. Bencenos alquilsustituídos (Arenos)
- 9.7. Aplicaciones industriales
- 9.8. Ejercicios

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

Durante las sesiones prácticas se realizarán experimentos que se relacionen con las unidades temáticas del programa; estas actividades deberán reflejar el número de horas prácticas señaladas en el programa. Se sugiere que la selección de los experimentos a realizar se establezca en forma colegiada por los profesores del área y se actualice de manera continua. Estas actividades deberán ser consideradas en la evaluación final de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Bruice, P. Y. Química Orgánica. 5ª ed. Pearson Prentice Hall. México. 2008.
- Carey, F. A. Química Orgánica, 6ª ed. McGraw-Hill. México. 2006.
- Fox, M. A., Whitesell, J. K. Química Orgánica. 2ª ed. Pearson Educación. 2000.
- Harold, H., David, J. H., Leslie E. C. Química orgánica. 2ª. ed. McGraw-Hill/Interamericana. España. 2007
- Juaristi, E., Eliel, E., Lehmann, P., Domínguez, X. Tópicos Modernos de Estereoquímica. Mcgraw Hill. México. 1998.
- McMurry, J. Química Orgánica. 7ª ed. Cengage Learning. México. 2008.
- Morrison, R. T., Boyd, R. N. Química Orgánica. 5ª ed. Pearson Educación. México. 1998.
- Solomons, T.W. Química orgánica. 3ª ed. Limusa-Wiley. México. 2004.
- Wade, I. Jr. Química Orgánica. Vol. 1 y 2. 7ª ed. Pearson. México. 2012.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Carey, F. A. Advanced Organic Chemistry. Pt. A: Structure and Mechanisms. 5ª ed. Springer. New York. 2007
- March, J. A., Smith, M. B. Advanced Organic Chemistry. Reactions, Mechanisms and Structure. 6ª ed. Wiley & Sons. 2007.
- IUPAC, 1974 recommendations. Pure appl. Chem. 45. 1976.
- Mislow, K. Introduction to Stereochemistry. McGraw Hill. New York. 2003.

CIBERGRAFÍA:

- <http://www.quimicaorganica.net/>
- <http://organica1.org/departamento/departamento.html>
- <http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/intro1.htm#contnt>

**SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA
ASIGNATURA**

SUGERENCIAS DIDACTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Actividades prácticas dentro de clase	X
Actividad experimental del laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X
Seminarios	
Lecturas obligatorias	X
Trabajo de investigación	X
Prácticas de Taller	
Otras:	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN.

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

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