



1) NOMBRE DE CADA CURSO O ACTIVIDAD CURRICULAR

A) QUÍMICA ESTRUCTURAL

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

Semestre	Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante por semana	Créditos
2	5	2	5	10

C) OBJETIVOS DEL CURSO

Objetivos generales	Al finalizar el curso el estudiante será capaz de manejar conceptos básicos como simetría, estructura, reactividad de los grupos orgánicos y principios de reconocimiento molecular. Entenderá los tipos de interacciones que se originan entre moléculas orgánicas. Se introducirá al estudiante en el conocimiento de las propiedades químicas de las moléculas orgánicas biológicas	
Objetivos específicos	Unidades	Objetivo específico
	1. Simetría	El alumno entenderá los parámetros necesarios para establecer la simetría o asimetría en las moléculas orgánicas, así como las propiedades que se desprenden de este concepto
	2. Estructura molecular	Se explicarán al alumno los conceptos utilizados para clasificar la estructura de las moléculas orgánicas así como con los parámetros estructurales y las propiedades que se desprenden de esta clasificación
	3. Principios de estructura y reactividad de grupos orgánicos	Se establecerán claramente las propiedades que otorgan los diferentes grupos sustituyentes a las moléculas orgánicas
	4. Biomoléculas	Se deberá conocer el origen y las propiedades de las proteínas, polisacáridos y ácidos nucleicos
5. Reconocimiento molecular	El alumno comprenderá el origen de las interacciones que existen entre las moléculas orgánicas	

D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

5h/semana, 16 semanas: 80 h/semestre

Unidad 1 Simetría	10 h
Tema 1.1 Elementos de Simetría	2 h
1.1.1 Eje de rotación propio 1.1.2 Plano de simetría 1.1.3 Centro de simetría 1.1.4 Eje de rotación impropio	
Tema 1.2 Operaciones de Simetría Básica	2 h
1.2.1 Operación idéntica 1.2.2 Operación de rotación 1.2.3 Operación de reflexión 1.2.4 Operación de rotación-reflexión 1.2.5 Operación inversa	



Tema 1.3 Grupos Puntuales		2 h
	1.3.1 Definición de un grupo 1.3.2 Ejemplos de grupos 1.3.3 Grupos puntuales 1.3.4 Propiedades de lo grupos 1.3.5 Clasificación de lo grupos puntuales 1.3.6 Determinación de los grupos puntuales moleculares	
Tema 1.4 Asimetría, Disimetría y Quiralidad		2 h
	1.4.1 Enantiomerismo 1.4.2 Enantiomerismo y el carbón tetraédrico 1.4.3 Enantiomerismo y la actividad óptica 1.4.4 Predicción de Enantiomerismo: Quiralidad 1.4.5 El centro quiral 1.4.6 La mezcla racémica 1.4.7 Configuración. Especificación de la configuración: R y S 1.4.8 Reglas de Secuencia 1.4.9 Isómeros conformacionales	
Tema 1.5 Simetría y Propiedades Moleculares: Momento Dipolo, Actividad Óptica		2 h
	1.5.1 Momentos bipolares 1.5.2 Luz polarizada en el plano y el origen de la rotación óptica 1.5.3 Rotación específica 1.5.4 Compuestos ópticamente activos con átomos de carbón asimétricos 1.5.5 Compuestos ópticamente activos con átomos de carbón no-asimétricos 1.5.6 Configuración absoluta y relativa	
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro	

Unidad 2. Estructura Molecular		20 h
Tema 2.1 Geometría Molecular		3 h
	2.1.1 Lineal 2.1.2 Angular 2.1.3 Trigonal plana 2.1.4 Pirámide trigonal 2.1.5 Tetraédrica 2.1.6 Cuadrada plana 2.1.7 Pirámide cuadrada 2.1.8 Bipirámide trigonal 2.1.9 Octaédrica	
Tema 2.2 Distancias de enlace, Ángulos de Enlace y Ángulos Dihedrales		2 h
	2.2.1 Parámetros de enlace 2.2.2 Distancias de enlace 2.2.3 Ángulos de enlace 2.2.4 Ángulos dihedrales	
Tema 2.3 Teoría de la Repulsión de Pares Electrónicos en la Capa de Valencia		2 h
Tema 2.4 Compuestos Orgánicos Clásicos		2 h



Tema 2.5 Estructuras de Metano, Etano, Etileno, Acetileno, Ciclohexano y Benceno		3 h
	2.5.1 Orbitales sp ³ y estructura del metano 2.5.2 Estructura del etano 2.5.3 Orbitales sp ² y estructura del etileno 2.5.4 Orbitales sp y estructura del acetileno 2.5.5 Estructura del Ciclohexano 2.5.6 Estructura del Benceno	
Tema 2.6 Hibridación		4 h
	2.6.1 Hibridaciones sp ³ , sp ² y sp 2.6.2 Propiedades de transformación de los orbitales atómicos 2.6.3 Orbitales híbridos para sistemas con enlaces s 2.6.4 Orbitales híbridos para sistemas con enlaces p 2.6.5 Forma matemática de los orbitales híbridos 2.6.6 Relación entre la teoría de los orbitales moleculares localizados y no-localizados	
Tema 2.7 Isomería		1 h
	2.7.1 Isómeros estructurales 2.7.8 Isomerismo <i>Cis-Trans</i>	
Tema 2.8 Estereoquímica		3 h
	2.8.1 Isomería geométrica en los alquenos 2.8.2 Isomería geométrica en compuestos cíclicos 2.8.3 Conformaciones de compuestos de cadena abierta 2.8.4 Conformaciones de los compuestos cíclicos	
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro	

Unidad 3. Principios de Estructura y Reactividad de Grupos Orgánicos		30 h
Tema 3.1 Compuestos Saturados (enlaces C-H)		4 h
	3.1.1 Alcanos: Nomenclatura y propiedades	
Tema 3.2 Compuestos Insaturados (Enlaces Múltiples C-C)		8 h
	3.2.1 Alquenos: Nomenclatura y propiedades 3.2.2 Alquinos: Nomenclatura y propiedades 3.2.3 Arenos: Nomenclatura y propiedades	
Tema 3.3 Conjugación y aromaticidad		2 h
	3.3.1 Dobles enlaces conjugados 3.3.2 ¿Qué es un compuesto aromático? 3.3.3 Requisitos para la aromaticidad 3.3.4 Resonancia	
Tema 3.4 Enlaces C-O y C-S		6 h
	3.4.1 Alcoholes: Nomenclatura y propiedades 3.4.2 Éteres: Nomenclatura y propiedades 3.4.3 Sulfuros: Nomenclatura y propiedades 3.4.4 Sulfoxidos: Nomenclatura y propiedades 3.4.5 Sulfonas: Nomenclatura y propiedades 3.4.6 Tioles: Nomenclatura y propiedades	
Tema 3.5 Enlaces C-N		4 h
	3.5.1 Nitrilos: Nomenclatura y propiedades 3.5.2 Nitros: Nomenclatura y propiedades	
Tema 3.6 Grupos Carbonilo C=O		6 h



	3.6.1 Aldehídos: Nomenclatura y propiedades 3.6.2 Cetonas: Nomenclatura y propiedades 3.6.4 Ácidos carboxílicos: Nomenclatura y propiedades 3.6.5 Ésteres: Nomenclatura y propiedades 3.6.6 Amidas: Nomenclatura y propiedades
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos. Experimentos demostrativos de los principios físicos relacionados con esta unidad
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro

Unidad 4. Biomoléculas		10 h
Tema 4.1 Aminoácidos y Proteínas		4 h
	4.1.1 Estructura de los aminoácidos 4.1.2 Aminoácidos como iones bipolares 4.1.3 Punto isoeléctrico de los aminoácidos 4.1.4 Péptidos 4.1.5 Determinación de la estructura de los péptidos 4.1.6 Síntesis de Péptidos 4.1.7 Proteínas: Clasificación y Función 4.1.8 Desnaturalización 4.1.9 Cadenas laterales, punto isoeléctrico y electroforesis de proteínas 4.1.10 Estructura Secundaria	
Tema 4.2 Carbohidratos y Polisacáridos		3 h
	4.2.1 Monosacáridos 4.2.2 Definición y Clasificación 4.2.4 Familias Ópticas: D y L 4.2.5 Conformación 4.2.6 Disacáridos 4.2.7 Polisacáridos 4.2.8 Ciclodextrinas	
Tema 4.3 Bases Nitrogenadas y Ácidos Nucleicos		3 h
	4.3.1 Nucleoproteínas 4.3.2 Ácidos Nucleicos	
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos. Experimentos demostrativos de los principios físicos relacionados con esta unidad	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro	

Unidad 5. Reconocimiento Molecular		10 h
Tema 5.1 Interacciones Electroestáticas		1 h
Tema 5.2 Enlaces de Hidrógeno		1 h
Tema 5.3 Efecto Hidrofóbico		1 h
Tema 5.4 Interacciones $\pi-\pi$		1 h



Tema 5.5 Complementariedad		1 h
Tema 5.6 Preorganización		1 h
Tema 5.7 Principio de la Llave/Cerradura		1 h
Tema 5.8 Cooperatividad		1 h
Tema 5.9 Autoensamble		1 h
Tema 5.10 Principios Termodinámicos y Cinéticos		1 h
Lecturas y otros recursos	Artículos de divulgación	
Métodos de enseñanza	Exposición detallada frente al pizarrón de cada uno de los temas haciendo énfasis del significado físico de cada uno de los conceptos nuevos	
Actividades de aprendizaje	Resolución de problemas tanto por parte del alumno como del maestro	

E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- Exposición del maestro con apoyo de recursos visuales y audiovisuales
- Tareas previas y posteriores a cada tema
- Análisis de textos científicos y tecnológicos
- Evaluación de conceptos formales en exámenes parciales
- Evaluación de la capacidad de síntesis e integración del conocimiento mediante exámenes parciales

F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Elaboración y/o presentación	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer examen parcial	1	Unidades 1-2	20%
Segundo examen parcial	1	Unidades 3	20%
Tercer examen parcial	1	Unidades 4	20%
Cuarto examen parcial	1	Unidades 5	20%
Examen ordinario	1	Unidades 1-5	20%
TOTAL			100%

Se deberá cumplir con calificación aprobatoria en el laboratorio para aprobar la materia.

G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

Textos básicos

Symmetry through the Eyes of a Chemist. István Hargittai and Magdolna Hargittai. Springer, segunda edición, **1995**.

Chemical Applications of Group Theory. F. Albert Cotton. Wiley-Interscience, tercera edición, **1990**.



Introduction to Organic Chemistry. Andrew Streitwieser, Clayton H. Heathcock and Edward M. Kosower. Prentice Hall, cuarta edición, **1992**.

Organic Chemistry. Robert T. Morrison and Robert N. Boyd. Prentice Hall, sexta edición, **1992**

Intermolecular and Surface Forces. Jacob N. Israelachvili. Academic Press, **1985**.

Textos complementarios

Supramolecular Chemistry. Jonathan W. Steed and Jerry, L. Atwood. Wiley, **2000**.

Modern Physical Organic Chemistry. Eric V. Anslyn and Dennis A. Dougherty. University Science Books, **2006**.