



Programa sinóptico de la unidad curricular: **QUÍMICA ORGÁNICA**

Unidad Curricular: Química Orgánica					Unidad Responsable: Dpto. de Química				
Datos Unidad Curricular		Modalidad			Tipo Dedicación		Dedicación Total Unidad Curricular		
Código	Semestre	T	P	L	HSTP	HSTNP	CA	Total Horas por Semana dedicación del estudiante (HS=CA X 3)	Total Horas por Semestre (HS X 16)
131107	3	3	3	0	4	0	4	12	192

Prelaciones: Química 2

HSTP: Horas semanales de trabajo que se realiza en el aula o laboratorio y requiere preparación y trabajo adicional

HSTNP: Horas semanales que se realizan en el aula o laboratorio y no requieren de preparación o trabajo adicional

CA: créditos académicos

Justificación

Todos los seres vivos desde las formas unicelulares hasta los niveles superiores están constituidos por carbono por lo que se justifica que un estudiante de la licenciatura en Biología conozca los principios básicos y las leyes que rigen la química orgánica. En este recorrido tendrá que conocer desde el desarrollo histórico de esta ciencia, las formas y geometría de las moléculas orgánicas hasta la esteoquímica, y las macromoléculas

Requerimientos

Se requiere haber cursado química 1 y 2 además del laboratorio de química 1

Objetivo General

Aproximarse al conocimiento de la química orgánica para entender el mundo de los seres vivos y sus formas de organización y evolución

Objetivos Específicos

- Introducir al estudiante en la química de los compuestos de carbono
- Reconocer las propiedades de la materia orgánica y su nomenclatura
- Conocer los principios de las reacciones químicas y de la estereoquímica
- Conocer las propiedades físicas y químicas de los alcanos, cicloalcanos, halogenuros de alquilo, alcoholes, éteres, alquenos, alquinos y dienos y demás, compuestos aromáticos, aminas, ácidos carbosilicos y macromoléculas



Contenido

Unidad I. Introducción a la Química de los Compuestos de Carbono: Desarrollo Histórico. Composición de los compuestos orgánicos. Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos. Importancia del Carbono. Configuración electrónica. Tetravalencia del Carbono. Hibridación del átomo de Carbono en los compuestos orgánicos: Sp^3 , Sp^2 , Sp . Características de los orbitales híbridos: Formación, estabilidad, orientación. Representación orbital molecular. Geometría molecular.

Unidad II. Propiedades Intrínsecas y Propiedades Extrínsecas: Geometría molecular. Longitud de enlace, ángulo, energía o fuerza de enlace. Polaridad del enlace. Momento dipolar. Punto de fusión. Punto de ebullición. Solubilidad. Factores que afectan estas constantes: Geometría molecular, peso molecular, polaridad, fuerzas intermoleculares (London. Atracciones Dipolares, Puentes de Hidrógeno). Estructura: tipos de átomos, tipos de enlace. Características Físicas y Químicas. Reglas de nomenclatura común.

Unidad III. Estereoquímica: Definición. Clases de isomería. De cadena, de posición, de función. Geometría, Óptica. Condiciones para la isomería geométrica en alquenos y cíclicos. Nomenclatura: Cis-Trans; Z,E., Actividad óptica (d,l, +, -). Enantiomería. Quiralidad vs. Actividad óptica. Moléculas con un centro quiral. Moléculas con dos o más centros quirales. Nomenclatura: R,S; (D,L; Eritro - Treo) Meso. En compuestos acíclicos y cíclicos. Análisis conformacional: estabilidad de las conformaciones.

Unidad IV. Estructura y Reactividad: Efecto Inductivo: Causas del efecto inductivo. Distancia vs. efecto inductivo. Efecto de Resonancia: Causas de la resonancia. Energía de resonancia. Reglas de resonancia: estructuras contribuyentes y energía de las estructuras contribuyentes. Efectos Estéricos. Conceptos Ácido-Base: Lowry-Bronsted, Lewis. Factores que afectan la Acidez-Basicidad en los compuestos orgánicos: Estructura. Electronegatividad. Tamaño. Hibridación. Efecto Inductivo. Efecto de Resonancia. Impedimento Estérico. Sustituyentes. Solvatación. Escala de Acidez-Basicidad.

Unidad V. Reacciones Químicas: Definición. Representación gráfica. Factores que afectan una reacción. Tipos de reacciones: Según el tipo de ruptura del enlace: Homolítica y Heterolítica. Según el calor absorbido o desprendido: Endotérmica y Exotérmica. Según los cambios que sufre el sustrato: Sustitución. Eliminación, Adición, Oxidación y Reducción. Según el reactivo atacante: Nucleofílica y Electrofílica. Concertado. Complejo (en etapas). Intermediarios:



Radicales libres. Carbocationes. Características de los intermediarios: Formación. Geometría. Estabilidad.

Unidad VI. Alcanos y Cicloalcanos: Estructura. Geometría. Nomenclatura. Propiedades Físicas. Propiedades Químicas: Reactividad. Reacciones químicas: combustión, pirólisis y halogenación. Mecanismo de halogenación. Síntesis: Hidrogenación: Wurtz; Grignard. Importancia y usos de los alcanos. Estructura y Geometría de los cicloalcanos. Nomenclatura. Propiedades Físicas. Propiedades Químicas: Reactividad. Reacciones. Importancia y usos de los cicloalcanos.

Unidad VII. Halogenuros de Alquilo. Sustitución Nucleofílica: Estructura. Y geometría. Nomenclatura. Propiedades Físicas. Propiedades Químicas: Reactividad. Reacciones: sustitución Nucleofílica. Eliminaciones. Reducción. Grignard. Síntesis a partir de: Alcanos, Alquenos y Alcoholes. Importancia y usos de los halogenuros de alquilo. Reacción General. Sustrato, nucleófilo, grupo saliente y solvente. Tipos de mecanismo: SN_1 y SN_2 . Factores que influyen en este mecanismo: Estructura del grupo alquilo, naturaleza del nucleófilo. Naturaleza del grupo saliente, efecto del solvente. Evidencias de este mecanismo. Cinética, estereoquímica, Factores estéricos y electrónicos. *Sustitución Nucleofílica Bimolecular*. Factores que influyen en este mecanismo: Estructura del grupo alquilo. Naturaleza del nucleófilo. Naturaleza del grupo saliente Efecto del solvente. Evidencias de este mecanismo: Cinética, estereoquímica, efectos estéricos, efectos electrónicos. competencia SN_1 vs SN_2 . Reacción General. Mecanismos E_1 y E_2 . Factores que influyen en el mecanismo: Estructura del grupo alquilo, naturaleza de la base y del grupo saliente, temperatura. Evidencias: Cinéticas, estereoquímicas, Estéricas y Electrónicas. Sustitución vs. Eliminación. Nucleofilidad vs. Basicidad.

Unidad VIII Alcoholes y Éteres. Estructura. Nomenclatura. Propiedades Físicas y Químicas. Reacciones Químicas. Ruptura del Enlace C--OH: Reacción con PX_3 . Deshidratación. Ruptura del enlace CO--H. Reacción como ácidos: Reacción con metales activos. Oxidación: Alcoholes primarios, secundarios y terciarios. Polialcoholes. Síntesis. Halogenuros de Alquilo, Alquenos, Alcoholes. Usos e importancia de los alcoholes. Estructura de éteres lineal y cíclica. Nomenclatura. Propiedades Físicas y Químicas. Reacciones: ruptura con ácidos. Síntesis. Usos e importancia de los éteres.

Unidad IX. Alquenos, Alquinos y Dienos: Características Generales. Estructura. Geometría. Nomenclatura. Propiedades Físicas y Químicas. Reacciones. Adición Electrofílica. Reacción General. Mecanismo. Intermediarios



Abiertos y Cíclicos. Adición Markonikov vs. Antimarkonikov. Hidrogenación: Calor de hidrogenación vs. Estabilidad. Hidratación, Hidrohalogenación. Oxidación. Formación de acetiluros metálicos: acidez de alquinos. Importancia y usos de los Alquenos, Alquinos y Dienos.

Unidad X. Compuestos Aromáticos: Estructura. Representación (Kelulé) Geometría. Estabilidad: Calos de Hidrogenación. Aromaticidad. Condiciones para la aromaticidad. Nomenclatura. Propiedades Físicas. Propiedades Químicas. Sustitución electrofílica aromática. Reacción general. Mecanismo. Reacciones específicas: Nitración. Halogenación. Sulfonación. Alquilación. Acilación. Generación de las partícula atacante para cada una de estas reacciones. Disustitución en el anillo. Efecto de los grupos sustituyentes: Sustituyentes dadores de electrones: Activadores (directores o-p). Sustituyentes atractores de electrones: desactivadores (directores meta). Usos e importancia del benceno y sus derivados.

Unidad XI. Aminas: Aminas Alifáticas y Aromáticas. Estructura. Nomenclatura. Propiedades Físicas. Propiedades Químicas. Reacciones: Basicidad, formación de sales. Alquilación, Formación de Amidas. Reacciones de sales de diazonio. Reacción de Sandmayer. Test de Hinberg.

Unidad XII. Compuestos Carbonílicos: Estructura. Nomenclatura. Propiedades Físicas. Propiedades Químicas. Reacciones. Oxidación: Tollens, Haloformo, Fehling, Benedict. Reducción: Clemmensen. Wolff-Kishner. Adición Nucleofílica: Reacción general. Mecanismo. Catalizado por ácido-base. Adición de: HCN, H₂O, ROH, RmgX, NR₃ (R:H, alquil). Usos e importancia.

Unidad XIII. Ácidos Carboxílicos y Derivados: Estructura. nomenclatura. Propiedades Físicas. Propiedades Químicas. Reacciones. Acidez. Formación de sales. Reacciones en las que intervienen el grupo OH: Formación de amidas, cloruros de ácidos, ésteres. Reacciones de los Derivados de Ácidos. Reacción general. Mecanismo. Hidrólisis. Usos e importancia de los ácidos carboxílicos y sus derivados.

Unidad XIV. Macromoléculas: Definición. Clasificación. Consideraciones sobre la estructura. Isomerismo óptico. Estructura cíclica. Propiedades Físicas. Propiedades Químicas. Reacciones. Azúcares reductoras. Oxidación. Reducción. Fermentación. Reacción de yodo. Pruebas coloreadas con furfural. Formación de acetales. Importancia. Definición de lípidos. Clasificación. Propiedades químicas. Formación de acroleina. Hidrogenación. Índice de Yodo. Hidrólisis. Importancia. Proteínas. Aminoácidos. Clasificación. Consideraciones sobre su estructura:



niveles de organización. Estructura primaria, secundaria, terciaria, cuaternaria. Propiedades coloidales de las proteínas. Reacciones.

Estrategias de Enseñanza

Cada una de las unidades se explicará a través de clases magistrales usando herramientas de internet

Estrategias de evaluación

A través de exámenes parciales y evaluaciones cortas que generen en el estudiantes la curiosidad por la aplicación de la química orgánica en los seres vivos

Bibliografía

- Bailer, P. 1988. Química orgánica: Conceptos y aplicaciones. Prentice Hall. México. México
- Beyer, H. 1987. Manual de química orgánica. Editorial Reverte. Barcelona. España
- Carroz Urdaneta, D. 1997. Química Orgánica Básica. Universidad de los Andes. Ediciones del rectorado.
- Fox, Marie A. 2000. Química orgánica. Addison Wesley Longman. México.
- Hallas, G. 1974. Estereoquímica orgánica. Editorial Urmo. Bilbao. Portugal.
- Morrison, R. y R. Boyd. 1970. Química Orgánica. Fondo Editorial Interamericano. Bogotá. Colombia.