

PROGRAMA DEL CURSO FUNDAMENTOS QUIMICA ORGANICA Q-0214

INTRODUCCION

Qué es la Química Orgánica? Reseña Histórica. Importancia de la Química Orgánica con relación a los Productos Naturales. Relación de la Química Orgánica con la civilización moderna.

UNIDAD #1

Estructura, propiedades y funcionalidad:

Objetivo: Repasar los conocimientos básicos de la estructura del carbono, la ubicación en el espacio y fenómenos electrónicos de sus compuestos, así como de las propiedades físicas y químicas asociadas a la estructura y fenómenos electrónicos. Distinguir las diferentes familias de Compuestos Orgánicos y conocer su nomenclatura general.

TEMAS:

1. Tabla periódica, estructura electrónica y electronegatividad.
2. Tipos de enlaces y sus polaridades.
3. Momento dipolar, las interacciones intermoleculares y su relación con propiedades físicas y químicas. (Interacciones dipolo-dipolo, fuerzas de Van der Waals, puentes de hidrógeno y su relación con el punto de ebullición, punto de fusión, solubilidad).
4. Estructuras clásicas de Lewis; cargas netas y parciales.
5. Hibridación. Angulos de enlace. Estructuras espaciales de los compuestos: metano, amoníaco, agua, etileno, acetileno, iones orgánicos y radicales, carbonil, imina.
6. Carbaniones, carbocationes y radicales libres.
7. Elementos de resonancia y conjugación. Híbrido de resonancia y sus estructuras contribuyentes.
8. Propiedades del carbono (homocombinación, isómeros). Fórmulas estructurales y empíricas. Funcionalidad.
9. Familias de compuestos orgánicos. Los hidrocarburos saturados e insaturados. Nomenclatura básica IUPAC.
10. Otras familias orgánicas importantes (alcoholes, éteres, aldehidos y cetonas, aminas, ácidos y sus derivados).

UNIDAD #2

Estereoquímica

Objetivos: Reconocer los isómeros configuraciones y los conformacionales. Explicar los fenómenos de enantio y diastereoisomerismo y su importante relación con la bioquímica de productos naturales. Reconocer la estructura de los cicloalcanos y derivados, relacionándolos con la estructura de los carbohidratos.

TEMAS:

1. Simetría y desimetría. Quiralidad.
2. Elementos de simetría. Centro asimétrico y quiral.
3. Isomería configuracional.
4. Isómeros ópticos: Enantiómeros y diastereómeros, meso y racémico.
5. Isómeros geométricos.
6. Propiedades ópticas y bioquímicas de los Isómeros ópticos.
7. Fórmulas de Proyección de Fischer.
8. Configuración absoluta.



9. Isómeros conformacionales. Proyecciones de Newman.
10. Estructuras de los cicloalcanos.
11. Ciclohexano: estructuras de silla, Implicaciones.

### UNIDAD #3

#### Factores que controlan las reacciones orgánicas

OBJETIVOS: Repasar los conocimientos básicos de los principales factores termodinámicos, cinéticos y estructurales que influyen y controlan las reacciones químicas orgánicas. Reconocer las principales características de los sustratos y los agentes reactivos que participan en la reacción, así como los cambios generales que ocurren en esas moléculas y sus enlaces, en el transcurso de las reacciones.

#### TEMAS: I. Factores termodinámicos y cinéticos.

1. Conceptos de entalpía, energía libre y entropía.
2. Equilibrio de las reacciones.
3. Mecanismos de reacción.
4. Coordenadas de reacción.
5. Energía de Activación.
6. Estado de transición, compuesto intermedio.
7. Velocidad de reacción.

#### II. Factores estructurales

1. Acidos y bases protónicos.
2. Acidos y bases de Lewis.
3. Efectos Inductivos
4. Efectos Resonantes.
5. Efectos Estéricos.

#### III. Otros Factores

1. Clases de reactivos.
2. Tipos de rotura de enlaces.
3. Clases de ataque de un reactivo a un sustrato.

### UNIDAD #4

#### Sistemas de reacciones orgánicas

OBJETIVOS: Reconocer y diferenciar los principales sistemas de reacciones orgánicas, con base a conocimientos fundamentales de termodinámica, cinética, efectos inductivos, resonantes y espaciales. Reconocer y aplicar los principales modelos mecanísticos de esas reacciones en algunas síntesis de compuestos orgánicos. Reconocer algunas de las reacciones que ocurren a nivel celular.

#### TEMAS: I. Reacciones de Adición. Electrofílicas.

1. Tipos de reacciones ( $\text{Br}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2$ , etc.)
2. Mecanismo de la adición.
3. Estereoquímica. Adición Cis y Trans.
4. Regla de Markownikov.
5. Adiciones a alquinos.
6. Ozonización.

## II. Reacciones de Radicales Libres

1. Halogenación de alcanos. Reacciones en cadena.
2. Polimerización de alquenos.

## III. Reacciones de Sustitución Aromática

1. El benceno. Compuestos Aromáticos. Aromaticidad.
2. Mecanismos de Sustitución Aromática (nitración, halogenación).
3. Efecto de los grupos sustituyentes.

## IV. Reacciones de Sustitución Nucleofílica

1. Tipos de Reacciones.
2. Mecanismos SN1 y SN2.
3. Cinética y Termodinámica de esas reacciones.
4. Estereoquímica.
5. Estabilidad de los iones carbonio.
6. Reactividad de los estratos.
7. Características de los nucleófilos y los nucleófilos.
8. Efectos del disolvente.

## V. Reacciones de Eliminación

1. Tipos de Reacciones.
2. Mecanismos E1 y E2.
3. Competencia entre reacciones de SN y de E.
4. Estereoquímica de las eliminaciones.
5. Aplicaciones generales (deshidrohalogenación, deshidratación).

## VI. Reacciones de Adición Nucleofílica. Compuestos Carbonílicos.

1. La reactividad de los compuestos carbonílicos.
2. Mecanismos de Adición (hidruros, Grignard, Agua, Alcoholes, Cianuro).
3. La reacción del NADH.
4. Mecanismos de Adición-eliminación (saponificación, Grignard).
5. Enolatos, equilibrio tautomérico.
6. Carboácidos. Condensación y retrocondensación aldólica.
7. Condensación y retrocondensación de Claisen.
8. Descarboxilación de beta-cetoácidos.
9. Formación de iminas, transaminación y participación de vitamina B6.
10. Formación de hidrólisis de ésteres y amidas.
11. Esteres fosfóricos. Anhidridos mixtos del ácido fosfórico.
12. Insecticidas derivados del ácido fosfórico, del ácido carbámico y de la urea.

## VII. Reacciones de Oxido-Reducción

1. Definiciones y generalidades.
2. Deshidrogenación catalítica.
3. Función del FAD y del FADH<sub>2</sub>
4. Oxidación de alcoholes con reactivos inorgánicos.
5. Función del NAD<sup>+</sup> y del NADH.
6. Aldehidos y cetonas. Fehling y Tollen
7. Nitrocompuestos

## VIII. Interpretación de reacciones Bioquímicas

1. Estudio de varios ciclos bioquímicos desde el punto de vista químico-orgánico. Ciclos de Krebs, Urea, Glicólisis y otros. Visión muy general.



UNIDAD #5

Moléculas Biológicas

OBJETIVOS:

Reconocer los principales grupos de compuestos naturales indispensables en la vida del Hombre y las especies con las que convive. Explicar las principales características estructurales y físico-químicas que las definen, así como algunas de sus funciones primordiales en los organismos vivos.

TEMAS:

I. Lípidos

1. Esteres comunes y ceras.
2. Grasas y aceites. Jabones.
3. Hidrogenación, rancidez, endurecimiento de aceites.
4. Fosfolípidos.

II. Carbohidratos

1. Clasificación, importancia del ciclo del carbono.
2. Estructura de los monosacáridos. Nomenclatura.
3. Propiedades de los hemiacetales y acetales.
4. Propiedades ópticas.
5. Fórmulas estereoquímicas y de proyección; de
6. Enlace glicosídico:                                    y . Nomenclatura.

III. Aminoácidos y Proteínas.

1. Las aminas y su basicidad.
2. Características estructurales y químicas de los aminoácidos (configuración, punto isoeléctrico, zwitterión, etc.)
3. Enlaces peptídicos. Estructura y nomenclatura de
4. Proteínas. Estructura primaria, secundaria y terciaria.
5. Diferentes proteínas y su función orgánica (enzimas, sitio activo, grupo prostético, etc.)
6. La quimotripsina y la acetilcolinoesterasa.

IV. Acidos Nucleicos

1. Pentosas, bases nitrogenadas.
2. Nucleótidos y nucleótidos. ATP. Polinucleótidos.
3. ARN y ADN. Bases de la biosíntesis de proteínas.

V. Otras Moléculas Biológicas

1. Terpenos, esteroides, pigmentos, alcaloides, etc.