



PROGRAMA ANALÍTICO

Objetivos

- Introducción al conocimiento de la Química Orgánica, en base a los conceptos modernos de estructura, reactividad y mecanismos de reacción, poniendo especial énfasis en las transformaciones y procesos de interés industrial.
- Comprensión del aporte de la Química Orgánica a la calidad de vida: alimentos, fármacos, etc. y de su rol fundamental en el desarrollo industrial: alimentación, agroquímicos, polímeros, nuevos materiales, moléculas de interés biológico, recubrimientos, etc.
- Aprendizaje de técnicas básicas de laboratorio y de la manipulación de productos químicos en forma segura y responsable.
- Concientización acerca de la necesidad de la preservación del medio ambiente y de la responsabilidad que a cada uno le cabe en ello.
- Desarrollo de la capacidad de análisis y síntesis.
- Desarrollo de habilidades en la búsqueda de información de diferentes fuentes y en la presentación de informes técnicos.

Unidad 1: Introducción

Estructura y propiedades de las moléculas orgánicas. Los orígenes de la Química Orgánica. Principios de la estructura atómica y molecular. Formación de enlaces. Estructuras de Lewis (punto por electrón), línea por par de electrones, desarrolladas y condensadas. Enlaces múltiples. Enlace iónico y covalente. Electronegatividad y polaridad de enlace. Estructuras de resonancia. Fórmulas moleculares y estructurales. Grupos funcionales. Hibridación. Forma de las moléculas covalentes. Orbitales híbridos tetraédricos: sp^3 . Orbital molecular sigma en alcanos. Orbitales híbridos trigonales: sp^2 . Enlace covalente en alquenos. Orbitales moleculares pi. Orbitales híbridos lineales: sp . Orbitales moleculares en alquinos. Geometría: longitud y ángulos de enlace. Energía de unión y de disociación. Interacciones no-enlazantes. Fuerzas intermoleculares. Correlación entre propiedades físicas y estructura. Compuestos orgánicos con oxígeno y con nitrógeno. Los compuestos orgánicos como ácidos y como bases. Ácidos y bases de Arrhenius, de Brønsted-Lowry y de Lewis.

Unidad 2: Isomería y propiedades físicas

Isómeros estructurales. Concepto de configuración y conformación. Conformaciones de alcanos y cicloalcanos. Diagramas de energía potencial. Proyecciones de Newman. Calor de formación. Tensión de anillos. Ciclopropano y ciclobutano. Ciclopentano. Confórmeros del ciclohexano.

Unidad 3: Estereoquímica

Isomería configuracional y estereoisomería. Isomería geométrica y nomenclatura E-Z en alquenos. Estabilidad relativa. Isomería geométrica de compuestos cíclicos. Isomería óptica: asimetría molecular. Luz polarizada. Carbono asimétrico y Estereocentros. Enantiómeros, diastereoisómeros y forma meso. Modificaciones racémicas. Configuración absoluta y relativa. Representación plana de configuraciones. Convención de Fischer. Nomenclatura R, S. Consecuencias biológicas de la asimetría molecular.

Unidad 4: Reacciones Químicas Orgánicas

Reacciones concertadas y en etapas. Cinética. Velocidad de reacción. Catálisis. Reacciones consecutivas: velocidad de la etapa limitante. Orden y molecularidad. El estado de transición. Reacciones competitivas. Energía libre, entalpía y entropía de activación. Intermediarios de reacción. Carbocationes. Carbaniones. Radicales libres. Formación y estabilidades relativas. Efectos estéricos y electrónicos. Hiperconjugación.

Unidad 5: Alcanos, Alquenos y Alquinos

Fuentes de obtención de los hidrocarburos en general. El petróleo: destilación. Alcanos. Reacciones químicas de los alcanos: oxidación, cracking, halogenación. Calor de combustión. Índice de octano. Reacciones en cadena por radicales libres. Propiedades de alquenos y alquinos. Métodos de síntesis. Etileno y Propeno: su importancia industrial. Reacciones de adición electrofílica. Mecanismo. Orientación y estereoquímica. Adiciones a alquenos. Oxidación. Adición de bromuro de hidrógeno. Diagramas de energía. Alquenos conjugados: dienos y polienos. Adiciones conjugadas. Ozonólisis. El ozono y la capa de ozono. Adiciones a alquinos. Los alquinos como ácidos. Reducción de alquinos. Ozonólisis.

Unidad 6: Halogenuros de Alquilo

Métodos de obtención. Polarización del enlace carbono-halógeno. Halocarbonos. Impacto atmosférico. Disolventes policlorados: medidas de seguridad y protección ambiental. Reacciones de desplazamiento: sustitución nucleofílica en carbono saturado. Competencia de mecanismos: SN1 y SN2. Reactividad relativa. Estereoquímica de las reacciones de sustitución. Reacciones de eliminación. Mecanismos E1 y E2. Regioquímica y estereoquímica. Competencia entre reacciones de sustitución y eliminación.

Unidad 7: Sistemas Aromáticos

Sistemas aromáticos. Estabilidad. Regla de Hückel. Sustitución electrofílica aromática. Mecanismos. Perfiles de energía. Orientación. Sistemas aromáticos policíclicos. Sustitución nucleofílica aromática. Mecanismos. Heterociclos aromáticos: Piridina, Furano, Tiofeno y Pirrol. Reacción de las anilinas con ácido nitroso. Formación y reacciones de las sales de diazonio. Colorantes diazoicos.

Unidad 8: Aminas, Alcoholes, Fenoles y Éteres

Aminas. Síntesis de aminas. Estructura. Propiedades físicas. Basicidad. Efectos sobre la basicidad. Sales de aminas. Reacciones. Alquilación y acilación de aminas. Alcoholes. Propiedades físicas. Acidez. Preparación. Reacciones de sustitución y eliminación. Éteres y epóxidos preparación y reacciones. Fenoles: acidez y reacciones características.

Unidad 9: Compuestos Carbonílicos Aldehídos y Cetonas

Estructura del grupo carbonilo. Propiedades físicas. Preparación. Reacciones de adición nucleofílica. Formación de iminas, oximas e hidrazonas. Oxidación de aldehidos. Reacciones de Tollens y Fehling. Reacción del haloformo. Ácidos carboxílicos: propiedades físicas. Métodos de obtención. Acidez. Efecto de los sustituyentes. Preparación. Sustitución nucleofílica del acilo. Derivados de ácido: cloruros, anhídridos, ésteres, amidas. Reactividad relativa. Preparación y reacciones. Esterificación de Fischer. Saponificación. Jabones. Los lípidos en general y los glicéridos en particular. Grasas, aceites y ceras. Compuestos tensioactivos.

Unidad 10: Métodos espectroscópicos

El espectro electromagnético. Espectroscopía de absorción ultravioleta. Espectroscopía infrarroja. Vibraciones moleculares y frecuencias de vibración en el IR. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear. Desplazamientos químicos típicos. Acoplamiento spin-spin. Espectrometría de masas. Ion molecular y fragmentaciones más importantes. Determinación de estructuras de las sustancias orgánicas mediante el empleo de los métodos espectroscópicos.

Unidad 11: Polímeros sintéticos

Propiedades especiales de las macromoléculas. Polimerización por crecimiento de cadena. Polimerización radicalaria, aniónica y catiónica. Polimerización con estereoquímica controlada. Catalizadores de Ziegler-Natta. Polietileno y poliestireno cristalinos. Polimerización por crecimiento en etapas. Poliamidas y poliésteres. Resinas fenólicas y aminoplásticos. Poliuretano. Resinas epoxi. Copolímeros. Estructura del caucho. Caucho sintético.

Unidad 12: Biomoléculas

Carbohidratos. Función biológica y fuentes naturales. Estructura. Clasificación. Estereoquímica. Anómeros de los monosacáridos. Mutarrotación. Epimerización. Formación de glicósidos. Oxidación de los monosacáridos. Azúcares reductores. Formación de éteres y ésteres. Derivados industriales. Disacáridos. Polisacáridos: almidón, celulosa y glucógeno. Aminoácidos y proteínas. Función biológica. Estructura de los alfa-aminoácidos. Estereoquímica. Propiedades ácido-base de los aminoácidos. Punto isoelectrico y electroforesis. Estructura y nomenclatura de péptidos y proteínas. Niveles de estructura de las proteínas. Desnaturalización. Ácidos nucleicos. ADN y ARN. Nucleótidos y nucleósidos. El código genético. La síntesis de las proteínas.