

QUIMICA ORGANICA I

Capítulo 1.- Introducción.

Las primeras moléculas orgánicas. La química del carbono y su relación con el planeta tierra.

Capítulo 2.- La teoría estructural.

Historia de la química orgánica: sus primeros tiempos. El análisis químico y las fórmulas moleculares. La teoría estructural de Kekulé. El enlace covalente. La estructura del metano.

Capítulo 3.-

Los alcanos. Estructuras y nomenclatura. Compuestos acíclicos. Análisis conformacional. Ciclohexano. Otros hidrocarburos alicíclicos. Isomería óptica.

Capítulo 4.-

Los grupos funcionales con enlace simple. Geometría e hibridación. Teoría de ácidos y bases. Estructura, nomenclatura y propiedades de los halogenuros de alquilo. Grupos funcionales con oxígeno. Estructura, nomenclatura y propiedades de los alcoholes. Estructura, nomenclatura y propiedades de los éteres. Grupos funcionales con azufre. La estructura de los compuestos del azufre. La estructura de los compuestos del hidrógeno y del fósforo. Nomenclatura y propiedades de las aminas y sales de amonio. Compuestos organosilícicos, organobóricos y organometálicos. Las fuerzas intermoleculares.

Capítulo 5.-

Espectroscopía de resonancia magnética nuclear. Identificación de compuestos orgánicos. La orientación de un núcleo magnético en otro campo magnético externo. Modos de protección de los núcleos de hidrógeno. El desplazamiento químico. El acoplamiento de espines.

Capítulo 6.-

Estereoquímica. Isómeros estructurales, estereoisómeros. La dificultad para la interconversión de estereoisómeros. Clasificación de los estereoisómeros. Nomenclatura de los diastereoisómeros con dos átomos asimétricos. Número total de estereoisómeros. Racemización y resolución de las formas racémicas. Configuraciones y su correlación mediante físicos. Estereoisomería y espectroscopía de resonancia magnética nuclear.

Capítulo 7.-

Los alquenos y alquinos. Hidrocarburos no saturados. El doble enlace carbono-carbono. El propileno. El buteno y la isomería cis-trans. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear de los alquenos. Requisitos estructurales de los alquenos para la existencia de isomería de cis-trans. Alquenos superiores y cicloalquenos. Nomenclatura, propiedades y estabilidad relativa de los alquenos. Clasificación de los dienos. Alenos. Dienos conjugados: aproximación por resonancia.

Teoría de orbitales. Determinación experimental de las energías de conjugación. Origen de enlace. Propiedades dadoras de electrones de los enlaces pi. El triple enlace carbono-carbono. Los Alquinos. Alquinos superiores. Nomenclatura y propiedades de los alquinos. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear de los alquinos. Número de insaturaciones.

Capítulo 8.-

Los grupos funcionales con enlace múltiple entre el oxígeno y el carbono: el grupo carbonilo. Los compuestos carbonílicos como ácidos y bases. La Tautomería ceto-enólica. Estructura, nomenclatura y propiedades de los aldehídos y las cetonas. Estructura, nomenclatura y propiedades de los ácidos carboxílicos. Esteres y Lactonas. Grasas, jabones y detergentes.

Amidas y compuestos relacionados: estruclutras. Halogenuros de ácido. Anhídridos de ácido y cetonas. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear de los compuestos carbonílicos.

Capítulo 9.-

La espectroscopía infrarroja. El espectro electromagnética y el espectro infrarrojo. Su utilización en química orgánica.

Capítulo 10.-

Otros grupos funcionales con heteroátomos unidos por enlaces múltiples. Grupos con enlace nitrógeno-nitrógeno. Propiedades de los orbitales de la tercera capa principal. El enlace múltiple y los elementos del segundo período. Compuestos de azufre, de silicio y de fósforo. Análisis espectroscópico.

Capítulo 11.-

El benceno y la aromaticidad. Derivados del benceno y la resonancia de los mismos. Espectroscopía infrarroja y de resonancia magnética nuclear para los derivados del benceno. Bifenilo y sus derivados. Regla de Hückel. Sistemas de anillos condensados. Compuestos heterocíclicos aromáticos. Otros sistemas aromáticos.

Capítulo 12.-

Los intermediarios de las reacciones orgánicas: tipos fundamentales. Iones carbonio. Carboniones. Radicales de carbono. Carbenos. Iones radicales aromáticos.

Capítulo 13.-

Aplicaciones de la termodinámica. Conceptos básicos. Energía de enlace.

Capítulo 14.-

Cinética química. Mecanismos de reacción. Cinética de reacción. Teoría de la colisión. Teoría del estado de transición.

Catálisis. Reacciones competitivas. Velocidades relativas. Efectos isotópicos sobre las velocidades de reacción.

Capítulo 15.-

Reacciones de los alquenos y los alquinos. Adiciones al doble enlace carbono-carbono. Hidrogenación de los alquenos. Adiciones electrofílicas a los alquenos. Adiciones de ácidos. Adiciones de halógenos; estereoquímica. Formación de halohidrinas. Dimerización. Adición de radicales libres: bromuro de hidrógeno. Adiciones de otros radicales. Hidroboración de los alquenos. Formación de epóxidos, hidroxilación y ozonólisis.

Adiciones a los dienos. Adiciones conjugadas. Cicloadiciones.

La reacción de Diels-Alder. Adiciones que originan ciclopropanos. Polimerización. Adiciones a los alquinos.

Reducciones de los alquinos. Otras adiciones a los alquinos.

Métodos para sintetizar alquenos y alquinos.

Capítulo 16.-

La sustitución aromática: su mecanismo. Halogenación. Nitración. Sulfonación. La reacción de Friedel-Crafts. Efectos activantes de los sustituyentes. Orientadores. La sustitución en los sistemas con anillos condensados. Reacciones de oxidación de los compuestos aromáticos. Quinonas. Reacciones de reducción de los compuestos aromáticos.

Capítulo 17.-

Reacciones de los compuestos orgánicos halogenados. Reacciones con nucleófilos y con bases. Los mecanismos SN2 y SN1. Participación de grupos vecinos. Los mecanismos E1 y E2. La eliminación en alfa. La sustitución nucleofílica aromática. Reacciones con bencenos como intermediarios. Preparación de compuestos organometálicos a partir de halogenuros. Reacciones de compuestos organometálicos con halogenuros. Reducción de halogenuros orgánicos. Métodos de síntesis para los halogenuros orgánicos.

Capítulo 18.-

Reacciones de los alcoholes, fenoles y éteres. Alcóxidos y fenóxidos. Formación de éteres. Conversión de los alcoholes en halogenuros de alquilo. Participación de grupos vecinos. Conversión de los alcoholes en ésteres. Dehidratación. Conversión de los alcoholes en alquenos y éteres. Oxidación. Reacciones de los éteres. Reacciones de los epóxidos. La transposición de Claisen. Reacciones que afectan el enlace carbono-hidrógeno en alfa. Métodos de síntesis para alcoholes fenoles y éteres.

Bibliografía: Texto principal, QUIMICA ORGANICA de Allinger, Cava, DeJogh, Jonhson, Le Bel y Stevens, editorial Reverté, 1973.

Libros de consulta, Organic Chemistry de Morrison y Boyd, 2a. ed., editorial Allyn y Bacon.

Basic principles of organic chemistry de Roberts y Caserio, editorial Benjamin.