

23 Q

1974

1. Cuatrimestre 1974

QUÍMICA ORGÁNICA I

Profesor encargado: Dr. Eduardo G. Gros

Profesores asistentes: Dra. I.M.E. Thiel y Dr. Szepsel Gerszberg

PROGRAMA DEL CURSO

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.

Los alcanos. Estructura y nomenclatura. Compuestos acíclicos. Análisis conformacional. Ciclohexano. Otros hidrocarburos alíclicos. Isomería óptica.

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 nitrógeno y del fósforo. Nomenclatura y propiedades de las aminas y sales de amonio. Compuestos organosilícicos, organobóricos y organometálicos. Las fuerzas intermoleculares.

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.

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 métodos físicos. Estereoisomería y espectroscopía de resonancia magnética nuclear.

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 cis-trans. Alquenos superiores y ciclos. Los alquenos. Clasificación de los cíclicos. Ajenos. Dienes conjugados; aproximación por resonancia. Teoría de orbitales. Determinación experimental de las energías de conjugación. Orden de enlace. Propiedades dadoras de electrones de los enlaces pi.

Aprobado por Resolución

Dra. INGE M. E. THIEL  
Interventora Docente Química OrgánicaDr. EDUARDO G. GROS  
DIRECTOR DE QUÍMICA ORGÁNICA

**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.

**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: estructuras. Halogenuros de ácidos. Halidridos de ácidos y cetenas. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear de los compuestos carbonílicos.

**La espectroscopía infrarroja.** El espectro electromagnético y el espectro infrarrojo. Su utilización en Química Orgánica.

**Otros grupos funcionales con heteroátomos unidos por enlaces múltiples.** Grupos con enlace carbono-nitrogeno. 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.

**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. Sistema de anillos condensados. Compuestos heterocíclicos aromáticos. Otros sistemas aromáticos.

**Los intermediarios de las reacciones orgánicas.** Tipos fundamentales. Iones carbonio. Carbaniones. Radicales de carbono. Carbenos. Iones y radicales aromáticos.

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

**Cinética química.** Mecanismos de reacción. Cinética de reacción. Teoría de la colisión. Teoría del estado de transición. Catalisis. Reacciones competitivas. Velocidades relativas. Efectos isotópicos sobre las velocidades de reacción.

**Reacciones de los alquenos y de los alquinos.** Adiciones al doble enlace carbono-carbono. Hidrogenación de los alquenos. Adiciones electrofílicas a los alquenos. Adiciones de ácidos.

Dra. INGE M. E. THIEL  
Interventora Dto. Química Orgánica

Dr. EDUARDO G. GROS  
DIRECTOR Dto. QUÍMICA ORGÁNICA



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.

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

Reacciones de los compuestos orgánicos halogenados. Reacciones con nucleófilos y con bases. Los mecanismos  $S_N2$  y  $S_N1$ . Participación de grupos vecinos. Los mecanismos  $E1$  y  $E2$ . La eliminación en alfa. La sustitución nucleofílica aromática. Reacciones con bencinos como intermediarios. Preparación de compuestos organometálicos a partir de halogenuros. Reacciones de compuestos organometálicos con halogenuros. Reducción de los halogenuros orgánicos. Métodos de síntesis para los halogenuros orgánicos.

Reacciones de los alcoholes, fenoles y éteres. Alcóxidos y fenoxídos. Formación de éteres. Conversión de los alcoholes en halogenuros de alquilo. Participación de grupos vecinos. Conversión de los alcoholes en ésteres. Deshidratación. Conversión de los alcoholes en alquenes 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: QUÍMICA ORGÁNICA de Allinger, Cava, DeJongh, Johnson, Lebel y Stevens. Ed. Reverté-1973.

Libros de consulta: QUÍMICO QUÍMICO de Morrison y Boyd, 2º Ed., Ed. Allyn y Bacon.

BASIC PRINCIPLES OF ORGANIC CHEMISTRY de Robert y Caserio, Ed. Benjamin.

Dra. INGE M. E. THIEL  
Interventora de la Universidad