

QUIMICA ORGANICA I

(1968)

NOTA: Al tratar cada una de las series homólogas que se estudian en este curso, deberá considerarse en todos los casos, además de los tópicos indicados explícitamente, los siguientes: clasificación y nomenclatura (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada -IUPAC-). Relación entre estructura y propiedades físicas, principales métodos de preparación y principales reacciones químicas, ejemplos de los miembros más importantes de cada serie. Propiedades espectroscópicas. Energía de uniones.

La Química Orgánica. Definición y evolución histórica.

La estructura de las sustancias orgánicas. Fórmula mínima y fórmula molecular. Fórmulas planas y tridimensionales. Empleo de modelos moleculares. Isomería, distintos tipos. Conformación, fórmulas conformacionales.

Estructura electrónica de las sustancias orgánicas. El átomo de carbono, su posición en la tabla periódica. Estructura electrónica, hibridación y orientación espacial de las valencias. Las diferentes uniones carbono-carbono, orbitales moleculares sigma y pi. La unión carbono-hidrógeno. Átomos de nitrógeno y oxígeno. Estructura electrónica, hibridación y orientación de las valencias.

Clasificación funcional de las sustancias orgánicas. Hidrocarburos alifáticos: alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos alicíclicos y aromáticos. Compuestos heterocíclicos. Derivados halogenados. Alcoholes y fenoles. Eteres. Funciones nitrogenadas. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y funciones derivadas. Ácidos sulfónicos. Series homólogas. Estructura electrónica de los grupos funcionales. Relaciones genéticas entre los mismos.

La nomenclatura de la química orgánica. Diversos sistemas.

Espectroscopía de sustancias orgánicas. Espectros electrónicos: ultravioleta y visible. Espectros moleculares: infrarrojo. Espectros de resonancia magnética nuclear. Utilidad de los

Departamento de Química Orgánica

-2-

diferentes espectros en la identificación y determinación de estructuras de sustancias orgánicas. Otros empleos.

Alcanos. Isomería. Rotación libre de uniones carbono-carbono. Conformaciones.

Alquenos. Impedimento de la libre rotación en la unión doble carbono-carbono. Isomería geométrica. Alquenos con dos dobles ligaduras. Dobles uniones conjugadas. Deslocalización de orbitales pi: orbitales moleculares. Reacciones de adición. Dobles ligaduras acumuladas, alenos, configuración electrónica, reactividad.

Dobles ligaduras aisladas, polienos.

Alquinos. Acetileno. Acetilenos mono y disustituídos. Reacciones diferenciales. Carácter ácido del acetileno y de los acetilenos monosustituídos.

Halogenuros de alquilo. La unión carbono-halógeno. Reacciones de sustitución nucleofílica sobre carbono saturado. Reacciones competitivas de eliminación. Halogenuros de alilo y vinilo, su reactividad. Reacciones con metales: uniones sigma carbono-metal.

Derivados magnesianos: reactivo de Grignard. Derivados de otros metales.

Hidrocarburos alicíclicos. Estabilidad y comportamiento químico diferencial de acuerdo al número de átomos de carbono del ciclo.

Hidrocarburos aromáticos. Estructura electrónica del benceno. Aromaticidad (método de la mesomería y de los orbitales moleculares). Sustitución electrofílica aromática. Orientación en bencenos monosustituídos. Efectos inductivo y mesomérico de los sustituyentes. Sustitución nucleofílica aromática: mecanismo monomolecular, bimolecular y bencino.

Homólogos del benceno, oxidación de las cadenas laterales.

Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Condensados: naftaleno, antraceno y fenantreno. Reacciones de sustitución electrofílica. No condensados: difenilo. Arilalcanos: hexafeniletano, disociación.

Mecanismo de las reacciones orgánicas. Ruptura y formación de

las uniones químicas. Reacciones homolíticas y heterolíticas. Las entidades reactivas: reactivos nucleofílicos, electrofílicos, radicales libres y carbenos.

Tipos de reacciones orgánicas: adición, sustitución, eliminación y transposición o reordenamiento.

Teoría del estado de transición. Complejos activados y compuestos intermedios. Diagrama energético de las reacciones orgánicas. Control cinético y termodinámico. Catálisis, ácidos y bases. Factores que modifican la reactividad, efectos electrónicos y estéricos.

Compuestos con función hidroxilo. Unión oxígeno-carbono y oxígeno-hidrógeno. Alcoholes y polialcoholes. Fenoles y polifenoles.

Interacciones moleculares. Unión hidrógeno. Interacciones electrostáticas (fuerzas de van der Waals).

Relación entre estructura y propiedades constitutivas.

Esterioquímica. Conformación y configuración. Análisis conformacional de alcanos y cicloalcanos.

Isomería óptica. Condiciones de disimetría molecular (moléculas orgánicas con imágenes especulares no superponibles). Clases más importantes: alenos, espiranos, difenilos, carbono asimétrico. Poder rotatorio. Enantiómeros.

Sustancias con más de un carbono, asimétrico. Diastereoisómeros. Mesoformas.

Racémicos. Distintos tipos. Separación de racémicos en isómeros ópticos. Síntesis asimétrica.

Representación plana de conformaciones y configuraciones. Nomenclatura conformacional.

Eteres. Eteres fenólicos. Epóxidos. Peróxidos de aqullo.

Compuestos orgánicos del azufre. La estructura electrónica del átomo de azufre, comparación con el átomo de oxígeno. Tioalcoholes y tiofenoles, comparación con los correspondientes compuestos oxigenados. Sulfoxidos y sulfonas. Acidos sulfónicos.

Tecnología de los hidrocarburos. Las fuentes naturales: petróleo y hulla. Bases químicas de los métodos tecnológicos de producción de hidrocarburos a partir del petróleo. Petroquímica, utilización de los hidrocarburos como materia prima para la obtención de diversos tipos de sustancias orgánicas. Negro de humo. Destilación de hulla. Producción industrial de hidrocarburos por hidrogenación del carbón y del óxido de carbono.

BIBLIOGRAFIA

Textos

- C.R.NOLLER, Chemistry of Organic Compounds, 3a. Edición, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1965.
Traducción al castellano. Química de los compuestos del carbono, Editorial Médico Quirúrgica, 1968.
- J.D.ROBERTS y M.C.CASERIO, Basic principles of Organic Chemistry, W.A.Benjamin Inc., New York, 1965.
- R.P.MORRISON y R.N.BOYD, Organic Chemistry, 2a. Edición, Allyn and Bacon Inc., Boston, 1966.

Otros textos de lectura recomendados

- L.F.FIESER y M.FIESER, Advanced Organic Chemistry, Reinhold Public. Co., New York, 1961.
- L.F.FIESER y M.FIESER, traducción de J.Giral, Química Orgánica Superior, Editorial Grijalbo, Barcelona. México, 1966.
- D.J.CRAM y G.S.HAMMOND, Organic Chemistry, 2a.Edición, McGraw-Hill Co., New York, 1966.
Existe traducción al castellano de la 1a. Edición, McGraw-Hill Co., Nueva York, 1963.