



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÁNICA

QUÍMICA ORGÁNICA

TERCER CURSO

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1. Encuadre de la Química Orgánica dentro de la Química. Generalidades. Estructuras concatenadas. Control termodinámico y control cinético de las reacciones. Características de los enlaces de carbono. Los compuestos orgánicos como soporte material de la vida.
2. Organización de la Química Orgánica. Esqueleto hidrocarbonado y grupos funcionales. Principales clases de compuestos orgánicos. Ejercicios de formulación y de nomenclatura. Número de oxidación, grado de oxidación y carga formal.
3. Estructura electrónica de las moléculas orgánicas. Configuración electrónica del carbono: El enlace covalente en Química Orgánica. Polaridad de los enlaces covalentes. Efectos electrónicos: inductivo y conjugativo. Resonancia.
4. Hidrocarburos. Clases. Series homólogas. Nomenclatura. Términos representativos. Libre giro alrededor del enlace C-C. Conformaciones.
5. Las reacciones orgánicas I. Tipos generales de reacciones orgánicas. Mecanismos de reacción. Procesos homolíticos y heterolíticos. Intermedios de reacción. Coordenada de reacción. Reacciones radicalarias en alcanos: halogenación. Combustión. Cálculos entálpicos.
6. Estereoquímica I. Enantioisomería. Actividad óptica. Quiralidad o disimetría. Centro quiral y átomo de carbono asimétrico. Moléculas con un solo centro quiral. Configuración absoluta: su especificación y representación.
7. Alquenos I. Descripción electrónica del enlace C=C: modelos "banana" y $p-\pi$. Isomería geométrica. Reacciones de adición: reactivos electrofílicos y nucleofílicos.

8. Alquenos II. Otras reacciones de los alquenos: reacciones radicalarias, adición anti-Markownikoff. Hidrogenación catalítica. Hidroboración. Ozonización. Dehidroxilación. Preparación de alquenos: reacciones de eliminación.
9. Estereoquímica II. Moléculas con más de un centro quiral. Diastereómeros. Formas meso. Epímeros. Centros pseudoasimétricos.
10. Alquinos. Descripción electrónica del enlace $C\equiv C$. Reacciones: carácter ácido. Acetileno y monóxido de carbono; compuestos isoelectrónicos. Reacciones de adición al triple enlace. Eteres de enol. Etilaciones. Métodos generales de preparación de alquinos.
11. Hidrocarburos con varios enlaces insaturados. Alenos, cumulenos y espiranos. Problemas de estereoquímica. Descripción electrónica de los enlaces. Dienos conjugados. Orbitales moleculares. Adiciones 1,4. Reacción de Diels-Alder.
12. Hidrocarburos aromáticos. Nomenclatura. Descripción electrónica elemental. Aromaticidad. Generalización del concepto de aromaticidad: la regla de Hückel. Heteroaromaticidad. Reversión al tipo. Sustitución aromática electrofílica. Sustituyentes activantes y desactivantes.
13. Compuestos di-, tri- y polinucleares. Naftaleno. Reacciones: discusión comparativa con el benceno. Antraceno y fenantreno. Otros hidrocarburos polinucleares. Di- y polifenilos.
14. Hidrocarburos alicíclicos. Nomenclatura. Estabilidad y geometría de los cicloalcanos. Análisis conformacional de los hidrocarburos tipo. Estereoisomeria en los cicloalcanos.
15. Derivados halogenados I. Nomenclatura. Halogenuros de alquilo; reacciones de sustitución nucleofílica: mecanismos, estereoquímica y transposiciones. Reacciones de eliminación en los halogenuros de alquilo: mecanismos, orientación y estereoquímica. Competencia eliminación-sustitución.
16. Derivados halogenados II. Halogenuros de vinilo y de arilo. Sustituciones electrofílicas en los halogenuros de arilo. Conversión de los derivados halogenados en compuestos organometálicos. Reactividad general de los compuestos organometálicos.

17. Alcoholes y fenoles I. Nomenclatura. Estructura y propiedades físicas. Acidez de alcoholes y fenoles. Reactividad general de los compuestos hidroxílicos.
18. Alcoholes y fenoles II. Obtención. Deshidrogenación y oxidación de alcoholes y fenoles. Quinonas. Esterificación y saponificación.
19. Eteres y epóxidos Tipos estructurales y nomenclatura. Modelos generales de obtención. Reactividad química de los éteres. Reactividad química de los epóxidos.
20. Aminas I. Tipos estructurales y nomenclatura. Propiedades ácido-base. Reactividad general. Reacciones de N-alquilación y de N-acidación.
21. Aminas II. Reacciones con el ácido nitroso. Sales de diazonio: estructura y estabilidad. Reacciones de las sales de diazonio. Sales e hidróxidos de amonio cuaternario: eliminación de Hoffmann. Iminas y enaminas.
22. Derivados del azufre y del fósforo. Tipos estructurales y nomenclatura. Tioles y tioéteres. Otros derivados. Ilustración de la reacción de Wittig.
23. Aldehidos y cetonas I. Nomenclatura y ejemplos. Estructura del grupo carbilo. Reactividad: reacciones de adición nucleófila. Hemiacetales y acetales. Derivados de identificación.
24. Aldehidos y cetonas II. Tautomería cetoenólica: consideraciones generales. Mecanismos y estabilidad relativa de tautómeros. Halogenación de cetonas: reacción del haloformo. Condensación aldólica.
25. Aldehidos y cetonas III. Reacciones de reducción de compuestos carbonílicos. Reacciones de oxidación. Reacción de Cannizzaro. Condensación benzoinica. Obtención de aldehidos y cetonas. Reacciones de Gattermann-Koc, de Reimer-Tiemann, de Friedel-Craft y otras.
26. Ácidos carboxílicos. Nomenclatura y ejemplos. Discusión del carácter ácido. Métodos de obtención. Derivados funcionales de los ácidos. Ácidos dicarboxílicos. Hidroxiácidos: lactonas.

27. Compuestos carbonílicos α , β - no saturados e hidroxilados. Estructura y reactividad general. Adiciones electrófilas. Adiciones nucleófilas.
28. Derivados carbonílicos y carboxílicos β -difuncionales. Consideraciones generales: clases principales. Acidez del enlace C-H. Condensación de Claisen. Síntesis acetacéticas y malónicas. Condensación de Diekmann.
29. Derivados del nitrógeno. Amidas y lactamas. Nitrilos. Reacciones más importantes: degradaciones de Hoffmann, Curtius y Schmidt. Okimas; transposición de Beckmann.
30. Nitroderivados. Estructura. Acidez. Tautomería nitro-aci. Reactividad química de los nitroalcanos. Reacciones de los nitrocompuestos aromáticos. Reducción.
31. Derivados del carbono en su máximo estado de oxidación. Isocianatos. Acido carbónico y derivados: fosgeno, carbonatos, clorformatos y carbanatos. Urea. Cianamida y otros derivados.
32. Compuestos heterocíclicos. Generalidades. Deducción de los principales sistemas por aplicación del principio isoelectrónico. Derivados con varios heteroátomos. Nomenclatura. Ejemplos representativos.
33. Química aromática heterocíclica. Características reactivas de los heterociclos pentagonales. Reacciones electrofílicas. Características reactivas de los heterociclos hexagonales. Reacciones nucleofílicas.
34. Metabolitos primarios I. Aminoácidos. Términos más importantes. Formas dipolares. Propiedades acido-básicas: equilibrios de solución. Punto isoelectrónico. Obtención. Péptidos y proteínas.
35. Metabolitos primarios II. Carbohidratos. Nomenclatura y clasificación. Reacciones genéticas. Formas cíclicas: mutarrotación. Fórmulas de proyección de Haworth. Conformaciones. Asignación de estructuras. Disacáridos y polisacáridos.
36. Metabolitos secundarios. Significación de los productos naturales en Química Orgánica. Zonas de contacto entre metabolismo primario y secundario. Acetogeninas o policetidos. Metabolitos shikímicos. Mención de isoprenoides, esteroides y alcaloides.