

731 – Síntesis Orgánica Mediante Transformaciones Enzimáticas (Org. 309)

Carácter del curso	Electiva Curricular
Semestre en que se dicta	Par (año impar)
Número de créditos	4
Carga horaria semanal (hs)	Clases teóricas: 2 Horas (1 clase de 2 horas semanal) Clases prácticas: 0 Horas Clases laboratorio: 0 Horas
Previaturas	Química Org.102 y 103, Bioquímica
Cupo	--

Estructura Responsable:

Departamento de Química Orgánica

Docente Responsable:

Dr. David González

Dra. Valeria Schapiro

Docentes Referentes:

Dr. David González, Dra. Valeria Schapiro, Dr. Gustavo Seoane, Dra. Daniela Gamemara, Dra. Pilar Menéndez, Dr. Ignacio Carrera, Dra. Sonia Rodríguez, Dra. Paula Rodríguez, Dra. Paola Panizza

Objetivos:

- Introducir al estudiante en el tema de biocatálisis desde el punto de vista preparativo, así como en prospección de biocatalizadores. Se describen los principales tipos de biotransformaciones usadas en síntesis orgánica junto con las enzimas o los microorganismos que las realizan: esterificaciones e hidrólisis, oxidaciones-reducciones, aldolasas, etc.
- Capacitar al estudiante en discriminar cuando un proceso biocatalítico resulta una herramienta alternativa útil para resolver diferentes problemáticas sintéticas en química orgánica, especialmente enfocado en síntesis asimétrica.

Contenido:

Temas

1. Introducción

Concepto de Biocatálisis. Ventajas y desventajas. Ejemplos académicos e industriales. Métodos utilizados: células intactas y enzimas aisladas. Enzimas: nomenclatura, propiedades y clasificación. Mecanismo enzimático. Coenzimas. Fuentes de obtención de enzimas.

2. Hidrólisis

Características de las enzimas hidrolíticas. Esterasas y lipasas. Ejemplos: Hidrólisis de amidas, hidrólisis de ésteres, hidrólisis asimétrica. Ejemplos prácticos.

3. Reducciones

Características de la reducción enzimática. Reducciones utilizando enzimas aisladas. Reducciones con células intactas. Levadura de panificación. Reducciones asimétricas. Ejemplos: Esteres, aldehídos, cetonas, sistemas alfa,beta-insaturados. Eliminación reductiva de grupos funcionales: deshalogenación.

4. Oxidaciones

Oxidación de alcoholes y aldehídos. Reacciones de oxigenación o funcionalización alquenos y alcanos. Hidroxilación de alquenos y compuestos aromáticos, dihidroxilación de compuestos aromáticos, epoxidación, sulfoxidación, peroxidación, reacción de Baeyer-Villiger.

5. Formación de enlace C-C

Biotransformaciones catalizadas por liasas. Ubicación en la clasificación de las enzimas. Tipos de reacciones que catalizan. Aldolasas (clasificación. Características, mecanismos de acción, reacciones que catalizan, aplicaciones sintéticas). Transcetoilasas (mecanismo de acción, características, reacciones que catalizan. aplicaciones sintéticas). Enzimas relacionadas a la condensación aciloínica (mecanismo general, piruvato decarboxilasa (PDC), benzoilformato decarboxilasa (BFD), benzaldehído liasa (BAL)). Hidroxinitrilo liasas (HNL) (reacciones que catalizan, fuentes de HNL, selectividad y especificidad de sustratos)

6. Misceláneos

6.1. Evolución dirigida de proteínas aplicado a biocatálisis.

Concepto de evolución dirigida de proteínas. Mutagénesis y recombinación al azar. Aplicaciones en biocatálisis.

6.2. Búsqueda de biocatalizadores microbianos en hábitats naturales. Aislamiento de microorganismos a partir de diferentes ambientes naturales, estudio de la metodología empleada en cada caso. Biotransformación de sustratos modelo para evaluar la actividad biocatalítica de los microorganismos aislados. Estudio de la biotransformación de diferentes sustratos con los biocatalizadores seleccionados. Caracterización de los microorganismos seleccionados como biocatalizadores. Ejemplos prácticos.

6.3. Prospección de biocatalizadores: bioinformática. Visión diferente de la biología empleando herramientas computacionales. Se mostrará cómo la bioinformática estructural permite desarrollar biocatalizadores adecuados para diversas aplicaciones (especificidad por el sustrato, nuevas actividades biocatalíticas, estabilidad frente a la temperatura, etc.).

6.4. Búsqueda de nuevos biocatalizadores. Exploración de genomas mediante búsquedas por homología. Utilidad de las genotecas en la búsqueda de nuevos biocatalizadores en genomas y metagenomas.

6.5. Lacasas. Quienes las producen, tipos de reacciones que catalizan y posibles usos.

Modalidad del Curso:

	Teórico	Practico	Laboratorio	Otros (*)
Asistencia Obligatoria	No	No		
Modalidad Flexible (carga horaria mínima)	No	No	No	No

(*) Especificar (talleres, seminarios, visitas, tareas de campo, pasantías supervisadas, etc.)

Régimen de ganancia:

Prueba escrita (30 puntos) y presentación oral de un artículo científico (seminario, 20 puntos) y pregunta realizada en seminario (10 puntos). TOTAL: 60 puntos

Si el puntaje total es mayor o igual a 31 puntos: EXONERA

Si el puntaje total es menor a 31 puntos y mayor o igual a 18 puntos: APRUEBA (debe dar examen sin plazo para ello)

Si el puntaje total es menor a 18 puntos: A EXAMEN (debe dar examen antes que el curso se dicte de nuevo (1 año))

Por mayor información visitar la página del curso o consultar directamente en la estructura responsable de la asignatura.

Bibliografía:

1. K. Faber, "Biotransformations in Organic Chemistry; a Textbook", 3rd edition, Springer, Berlin, 1997.
2. S. M. Roberts, "Biotransformations in Preparative Organic Synthesis"