



GUÍA DOCENTE

SJH008 - Biotransformaciones Industriales

Curso académico 2024/2025

Titulación: Máster Universitario en Química Sostenible (Plan de 2020)

1. Información general de la asignatura

Carácter: Optativa

Semestre: Anual

Créditos: 3

Idiomas en los que se imparte la asignatura: Consultar [SIA](#)

Profesorado responsable: Belén Altava Benito

Para consultar el listado de profesorado que imparte la asignatura hay que consultar el [SIA](#).

Horarios: Consultar apartado de horarios en la [web del estudio](#)

2. Justificación

Las biotransformaciones industriales (área de estudio de los procesos químicos en los que participan microorganismos) constituyen una de las áreas generales de interés de la química sostenible.

3. Conocimientos previos recomendables

Los indicados para ser admitido o admitida en el máster en Química Sostenible: equivalencia con estudios de grado en Química, Ingeniería Química u otras titulaciones afines.

Se recomienda cursar previamente la asignatura de Biocatálisis, para poder seguir de forma adecuada esta asignatura (Biotransformaciones Industriales).

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias genéricas y específicas

CB10 - Que los estudiantes posean habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG01 - Conocer los principios de la química e ingeniería sostenibles y tener una visión de los avances históricos que han dado lugar al desarrollo de la química verde y otros principios asociados así como los

protocolos que permiten su evaluación y aplicación en casos reales.

E1 - Aplicar los principios de la química sostenible a la implementación en la práctica de los procesos químicos industriales.

E2 - Demostrar las ventajas y desventajas de cada una de las denominadas tecnologías sostenibles en el campo de la Química.

E3 - Relacionar la toxicidad/peligro como una propiedad física/estructural que puede ser diseñada y manipulada.

E4 - Valorar adecuadamente ejemplos de procesos industriales donde se cumplen los principios de la química sostenible.

E5 - Utilizar las tendencias actuales de la Química Verde para poder realizar un análisis crítico sobre el grado de cumplimiento de los postulados de la Química Sostenible en un determinado proceso industrial.

G1 - Integrar los principios teóricos de la sostenibilidad en un caso experimental concreto.

G2 - Capacidad de organización, comprensión, análisis y síntesis oral y escrita en el ámbito de la química sostenible en la investigación y los procesos industriales.

G3 - Aplicar las herramientas de la química sostenible en la obtención de compuestos de interés en la industria química.

G4 - Participar en proyectos encaminados a la mejora de procesos productivos o de manipulación de productos químicos.

Resultados de aprendizaje

BIO_01_ Utilizar herramientas informáticas para la medida de la enantioselectividad de distintas biotransformaciones

BIO_02_ Distinguir entre las propiedades catalíticas de los distintos enzimas con el fin de aplicarlos a procesos sintéticos adecuados a sus características

BIO_03_ Emitir juicios razonados sobre las ventajas y desventajas del uso de catalizadores enzimáticos en síntesis orgánica

BIO_04_ Conocer dentro del ámbito de la Química Sostenible el uso de enzimas en procesos de síntesis de compuestos orgánicos

BIO_05_ Analizar sus posibles aplicaciones en el sector industrial en base a sus implicaciones de carácter económico y riesgo medioambiental.

BIO_06_ Diferenciar las propiedades de los distintos tipos de biocatalizadores existentes.

BIO_07_ Valorar su aplicabilidad en medios acuosos o disolventes orgánicos.

BIO_08_ Investigar las posibilidades existentes para la modificación genética de las estructuras enzimáticas

5. Contenidos

1. Biotecnología y sus aplicaciones en la industria.
2. Metodologías empleadas en el campo de la biotransformación.
3. Reacciones biocatalizadas por lipasas.
4. Reacciones biocatalizadas por esterasas y proteasas.
5. Reacciones biocatalizadas por glicosidas.
6. Reacciones biocatalizadas por penicilina G acilasa.
7. Aplicación de las células enteras a la síntesis orgánica.

6. Temario

1. Introducción a la biocatálisis vs. química sostenible.

2. Estrategias para obtener nuevos y mejores biocatalizadores de uso industrial: obtención de nuevas enzimas, métodos de inmovilización y empleos de disolventes orgánicos.
3. Biotecnología y sus aplicaciones en la industria.
4. Reacciones biocatalizadas por lipasas con aplicación industrial.
5. Reacciones biocatalizadas por esterases y proteasas con aplicación industrial.
6. Reacciones biocatalizadas por glicosidasas con aplicación industrial.
7. Reacciones biocatalizadas por penicilina G acilasa con aplicación industrial.
8. Biorreducciones y biooxidaciones con aplicación industrial.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica

1. Industrial Biotransformations. Liese, A.; Seelbach, K.; Wandrey, C. Wiley VCH, 2ª ed, 2006
2. Bioreactor immobilized enzymes & Cells. Fundamentals and applications. M. Moo-Young. Elsevier Applied Science NY, 1999.
3. Stability and stabilization of Biocatalysts. Ballesteros, A.; Plou, F.U.; Iborra, J.L. y Halling, P. Progress in Biotechnology, Vol 15, Elsevier, NY, 1998.
4. Applied Biocatalysis. Cabral, J.M S; Best, D.; Baross, L.; Tramper, J. Harwood Academic Pub. Switserland, 2000.
5. Faber, K. Biotransformations in Organic Chemistry, 5ª ed, Ed. Springer, 2005

7.2. Bibliografía complementaria

- A. Liese, M. V. Filho, Production of fine chemicals using biocatalysis, *Current Opinion in Biotechnology* 10 (1999) 595–603.
- J. D. Rozzell, Commercial Scale Biocatalysis: Myths and Realities, *Bioorganic & Medicinal Chemistry* 7 (1999) 2253-2261.
- J. P. Rasor, E. Voss, Enzyme-catalyzed processes in pharmaceutical industry *Applied Catalysis A: General* 221 (2001) 145–158.
- A. Zaks, Industrial biocatalysis, *Current Opinion in Chemical Biology* 5 (2001) 130–136
- S. G. Burton, D. A. Cowan, J.M Woodley, The search for the ideal biocatalyst, *Nature Biotechnology* 20 (2002) 37-45.
- A. J. J. Straathof, S. Panke, A. Schmid, The production of fine chemicals by biotransformations, *Current Opinion in Biotechnology* 13 (2002), 548–556.
- A. Schmid, F. Hollmann, J. B. Park, B. Bühler, The use of enzymes in the chemical industry in Europe, *Current Opinion in Biotechnology* 13 (2002), 359–366.
- Andreas S. Bommarius, Karen M. Polizzi, Novel biocatalysts: Recent developments, *Chemical Engineering Science* 61 (2006) 1004 – 1016
- Biocatalysis in ionic liquids – advantages beyond green technology. Seongsoon Park and Romas J Kazlauskas, *Current Opinion in Biotechnology* 2003, 14:432–437

Joel L. Kaar, Anita M. Jesionowski, Jason A. Berberich, Roger Moulton,| and Alan J. Russell. Impact of Ionic Liquid Physical Properties on Lipase Activity and Stability. J. Am. Chem. Soc. (2003) 9 VOL. 125, NO. 14,4125-4131.

G.D. Haki, S.K. Rakshit. Developments in industrially important thermostable enzymes: a review. Bioresource Technology 89 (2003) 17–34.

7.3. Direcciones web de interés

7.4. Otros recursos

8. Metodología didáctica

Aprendizaje presencial (30 horas):

- Sesiones teóricas: 18 horas presenciales durante las que se explicarán los aspectos más generales de la asignatura a través de clases expositivas que promoverán la participación del estudiantado. Se incluirán debates y puestas en común que formarán parte de la evaluación.
- Sesiones de prácticas (problemas): 2 horas presenciales durante las cuales se harán y evaluarán ejercicios prácticos sobre la forma de llevar a cabo un determinado proceso. Habrá hojas a disposición del alumnado en el aula virtual.
- Tutorías grupales: 7 horas presenciales que se reforzarán con el uso del aula virtual y de los sistemas de comunicación electrónica. La asistencia y participación formarán parte de la evaluación.
- Evaluación: 3 horas presenciales de pruebas escritas.

Aprendizaje no presencial (45 horas):

- Búsqueda bibliográfica: 10 horas no presenciales relacionadas con la materia impartida que ayudarán al estudiantado a conseguir una mejor comprensión de la asignatura.
- Lecturas de material: 10 horas no presenciales en las que el estudiante trabajará la bibliografía aconsejada por el profesor sobre las publicaciones más recientes relacionadas con la asignatura.
- Elaboración de un trabajo: 15 horas no presenciales. Este trabajo formará parte de la evaluación. La elaboración del mismo seguirá las pautas indicadas por el profesorado de la asignatura.
- Estudio individual: 10 horas no presenciales para entender el material proporcionado en clase y poder preparar las distintas pruebas que forman parte de la evaluación.

9. Planificación de actividades

Actividades	Horas presenciales	Horas no presenciales
Enseñanzas teóricas	18:00	0:00

Enseñanzas prácticas (problemas)	2:00	0:00
Tutorías	7:00	0:00
Evaluación	3:00	0:00
Trabajo personal	0:00	25:00
Trabajo de preparación de los exámenes	0:00	20:00
	30:00	45:00
Horas totales (núm. créditos * 25)	75:00	

10. Sistema de evaluación

10.1. Tipo de prueba

Tipo de prueba	Ponderación
Participación en clase	10
Pruebas escritas	40
Trabajos	50
	100

10.2. Criterios de superación de la asignatura

A) Se deberá obtener una nota mínima de 5 sobre 10 en cada una de las pruebas para superarlas. Si no se supera alguna de las pruebas, en la segunda convocatoria se examinará solo de la prueba no superada.

B) El alumnado deberá presentarse a todas las pruebas (presentar los trabajos y realizar las pruebas escritas).

11. Otra información

Asignatura impartida en la UPV

Profesorado que imparte la asignatura:

Pilar Hoyos (UCM)

M^a José Hernaiz Gómez (UCM)

12. Software específico

13. Privacidad y tratamiento de datos personales

Las actividades académicas que comporten un tratamiento de datos de personas identificadas o identificables están sometidas a aquello previsto en el Reglamento General de Protección de Datos UE 2016/679, de 27 de abril, (RGPD) y a la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales (LOPDGDD) además de aquella legislación vigente específica.

En los espacios docentes físicos y virtuales de la Universidad, con carácter general, solo se podrán realizar aquellas actividades de tratamiento de datos personales que estén amparadas por la normativa vigente, incluyendo la grabación o difusión en línea (streaming), o resoluciones e instrucciones derivadas de situaciones de carácter excepcional, además de estar inscritas en el Registro de Actividades de Tratamiento (RAT) institucional de la UJI.

No se podrán realizar actividades que comporten acceso a recursos externos a los medios de la UJI, en Internet o en línea, que obliguen al estudiantado a dar sus datos personales o al consentimiento expreso. Se utilizarán exclusivamente datos anónimos.

Este anonimato se tiene que garantizar en todas las fases del tratamiento. Solamente en el supuesto de que la información se haya sometido a un procedimiento de disociación, de forma que la información que se obtenga no pueda asociarse a una persona identificada o identificable, se estará cumpliendo con la normativa vigente.

Si, excepcionalmente y de manera justificada, a criterio de la persona responsable de la actividad se tratan datos de personas identificadas o identificables, la persona responsable de la actividad los tendrá que inscribir en el Registro de actividades de tratamiento de la UJI (RAT) y obtener la autorización de la Secretaría General; así mismo, tendrá que elaborar la información que hay que ofrecer a los usuarios y usuarias, aplicar las medidas de seguridad necesarias y proporcionar la información requerida durante los procesos de auditoría, y tomar, si procede, las medidas correctoras que estas auditorías aconsejen.

Vicerrectorado de Estudios y Formación Permanente