



GUÍA DOCENTE 2012-2013

Tecnologías Avanzadas en los Procesos Industriales

1. Denominación de la asignatura:

Tecnologías Avanzadas en los Procesos Industriales

Titulación

Master Universitario en Química Avanzada

Código

5254

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Productos y Procedimientos Industriales

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Biotechnología y Ciencia de los Alimentos (Ingeniería Química)

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

Sagrario Beltrán, Isabel Escudero, Victorino Diez y Maria Teresa Sanz



4.b Coordinador de la asignatura

Sagrario Beltrán Calvo

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

1er semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Optativa

7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

5

8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (DESTREZAS Y CONOCIMIENTOS)

Unidad 1

E11. Conocer las propiedades físicas y termodinámicas de los fluidos comprimidos en general y de los fluidos supercríticos en particular y de las mezclas en que intervienen.

E12. Conocer los fundamentos de los procesos en los que los fluidos comprimidos intervienen en alguna etapa fundamental.

E13. Identificar los parámetros de proceso e influencia de las variables de proceso en el rendimiento de los distintos procesos que se realizan con fluidos comprimidos

E14. Identificar las particularidades y problemática específica de los equipos utilizados para trabajar a presiones elevadas.

Unidad 2

E21. Conocer los fundamentos de las reacciones enzimáticas y de los modelos más empleados para su representación.

E22. Identificar las variables más importantes que influyen en el proceso de catálisis enzimática y su influencia en la cinética de reacción.

E23. Analizar y valorar los procesos de transporte en la catálisis enzimática.

E24. Conocer los fundamentos de la catálisis enzimática en medios no convencionales, como los fluidos supercríticos.

Unidad 3

E31. Describir las principales tecnologías de membranas y sus características más relevantes.



E32. Conocer los fundamentos ingenieriles en que se basa el cálculo de estas operaciones

E33. Saber describir los usos actuales de las tecnologías con membranas

E34. Conocer el funcionamiento de los equipos industriales y las variables de control

Unidad 4

E41. Conocer los principios de la biotecnología aplicada a industrias químicas y afines.

E42. Conocer las ecuaciones matemáticas necesarias para la comprensión de los procesos biológicos.

E43. Analizar los procesos biológicos desde una perspectiva análoga a la de los procesos químicos

Unidad 5

E51. Conocer los principios de los procesos biológicos aplicados a control de la contaminación industrial.

E52. Conocer los biorreactores empleados en el tratamiento de aguas residuales.

COMPETENCIAS GENÉRICAS (INSTRUMENTALES, INTERPERSONALES Y SISTEMÁTICAS).

G1. Habilidad para buscar información sobre un tema concreto y utilizar los recursos bibliográficos y fuentes de información de forma efectiva

G2. Adquirir habilidades psicomotoras en diferentes técnicas experimentales y métodos de

trabajo utilizados habitualmente en la investigación y transferencia de tecnología

G3. Decidir sobre la viabilidad de una aplicación concreta de las tecnologías avanzadas estudiadas y discernir aquellas en las que estos procesos no serían viables o competitivos.

G4. Evaluar la conveniencia de iniciar una investigación sobre una aplicación concreta en estos campos y de desarrollar dicha investigación.

E35. Desarrollar habilidades de funcionamiento en laboratorio y planta piloto y de análisis y tratamiento de datos.

E37. Analizar casos prácticos y comentar las soluciones

G7. Fomentar una postura favorable para el trabajo en equipo

G8. Exponer claramente la postura y opinión personal ante los temas o problemas debatidos en grupo.

G9. Adquirir una visión crítica sobre los procesos industriales e incidir en el estudio e implantación de procesos que utilicen tecnologías limpias y de aprovechamiento energético.

G10. Aprender a contrastar las opiniones y ser receptivos a las críticas.

G11. Habilidades para la búsqueda y obtención de información.

G12. Habilidades para la síntesis, para elaborar informes y para presentarlos.



9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes
General: Adquirir la formación suficiente para, a partir del conocimiento de los Procesos de la Industria Química, abordar el estudio de las nuevas tecnologías en estos procesos y discernir sobre la mejora de los mismos Específicos: Conocer las bases científicas de las distintas tecnologías avanzadas, los equipos utilizados y el desarrollo de habilidades para la elaboración de un informe científico sobre un proceso que utilice dichas tecnologías Conocer las posibilidades que ofrecen las distintas tecnologías avanzadas en la sostenibilidad y la intensificación de los procesos.
9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
Unidad 1. Tecnología de fluidos supercríticos Tema 15. Propiedades de los fluidos comprimidos y de mezclas con componentes sub o supercríticos Definición de fluido supercrítico. Diagrama PVT. Propiedades termodinámicas. Propiedades de transporte. Tensión superficial. Los fluidos comprimidos como disolventes. Equilibrio entre fases. Determinación experimental del equilibrio entre fases. Correlación y cálculo del equilibrio entre fases y solubilidades en sistemas binarios y multicomponentes. Transferencia de calor y materia a presiones elevadas. Procesos de extracción con fluidos supercríticos Extracción de sustancias contenidas en sustratos sólidos. Extracción multietapas en contracorriente. Influencia de los parámetros de proceso en el rendimiento de la operación. Circulación del disolvente. Separación del disolvente de las sustancias de interés. Modelos de proceso. Equipo para operación a presiones elevadas. Aplicaciones industriales. Preparación de materiales utilizando fluidos supercríticos Fundamentos de la precipitación de partículas. Procesos en los que el FSC actúa como disolvente, cosolvente, anti-disolvente o soluto. Formación de partículas. Impregnación. Recubrimiento de superficies. Aplicaciones Industriales. Reacciones en medio supercrítico Producción de biodiesel en medio supercrítico. Oxidación en agua supercrítica. Hidrogenación de aceites en fluidos supercríticos. Otras reacciones de interés en medio supercrítico.



Unidad 2. Tecnología de catálisis enzimática

Catálisis enzimática

Fundamentos de las reacciones enzimáticas. Modelos. Inhibición enzimática. Efecto de la temperatura y el pH.

Catálisis con enzimas inmovilizadas

Introducción. Aplicaciones. Procesos de transporte en reacciones enzimáticas. Estabilidad de las enzimas inmovilizadas.

Reacciones enzimáticas en medio supercrítico

Introducción. Estabilidad enzimática en fluidos supercríticos. Influencia de la presión y temperatura. Influencia de los ciclos de presurización y despresurización. Reactores enzimáticos a alta presión. Ejemplos de reacciones enzimáticas en medio supercrítico.

Unidad 3. Tecnologías con Membranas

Importancia de las membranas en las tecnologías limpias y en la intensificación de los procesos

Concepto de producción limpia. Importancia de las membranas como tecnologías limpias. Principios de la Intensificación de procesos. Algunos ejemplos de procesos de separación con membranas a escala industrial.

Aspectos generales de los procesos de separación con membranas

Tipos de membranas y configuración de los módulos. Características de los procesos. Formas de operación.

Transferencia de materia en membranas

Fundamentos de transporte en membranas y parámetros de diseño. Modelo termodinámico de no-equilibrio. Modelo de solución-difusión. Modelo de flujo viscoso. Modelo de polarización por concentración.

Operaciones de separación sin cambio de fase

Microfiltración. Ultrafiltración. Nanofiltración. Ósmosis inversa. Diálisis. Electrodíálisis. Separación de gases. Aplicaciones.

Operaciones de separación con cambio de fase y procesos híbridos

Pervaporación. Destilación con membranas. Membranas líquidas. Procesos híbridos. Aplicaciones.



Unidad 4. Biotecnología Industrial

Biotecnología e Industria Química

Orígenes: Producción de acetona y fabricación de explosivos. Situación actual: oportunidades y retos. Producción biológica de compuestos de interés industrial: enzimas, ácido láctico y bioplásticos entre otros.

Biocombustibles

Desarrollo sostenible. Producción de Bioetanol. Producción de microbiodiesel. Bioproducción de hidrógeno. Celdas microbianas de combustible.

Tratamiento biológico de minerales

Biolixiviación y bioprecipitación. Aplicaciones de la biominería. Tecnología empleada a escala comercial

Unidad 5. Biotecnología ambiental

Biotecnología Ambiental I

Desarrollo de nuevos procesos biológicos para la eliminación de compuestos nitrogenados. Procesos biológicos de eliminación de fosfatos.

Biotecnología Ambiental II

Biorreactores tradicionales. Desarrollo de biorreactores avanzados: variantes y tendencias.

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Bailey, J.E.; Ollis, D.F., (1986) Biochemical Engineering Fundamentals, 2ª, McGraw Hill, New York,
- Blanch H.W.; Clark D.S., (1996) Biochemical Engineering, Marcel Dekker, Inc. New York,
- Brunner, G., (1994) Gas Extraction. An Introduction to Fundamentals of Supercritical Fluids and the Application to Separation Processes, Steinkopff Darmstadt. Springer, New York,
- Brunner, G., (2004) Supercritical Fluids as Solvents and Reaction Media, Elsevier, Amsterdam,
- Castillo, F.; Roldán, M.D.; Blasco, R.; Huertas, M.J.; Caballero, F.J.; Moreno-Vivan, C; Martínez, M., (2005) Biotecnología Ambiental, Tébar,
- Cheryan, M., (1998) Ultrafiltration and microfiltration handbook, Technomic Publishing Company Inc., Lancaster, USA,



- Doran, P.M., (1998) Principios de ingeniería de los bioprocesos, Acribia, Zaragoza,
- Fogler H.S., (2008) Elementos de ingeniería de las reacciones químicas, Pearson, México,
- Ho, W. W. S.; Sirkar, K. K., (1992) Membrane Handbook, Chapman and Hall, New York,
- Koltuniewicz and Drioli, (2007) Membrane in clean technologies: theory and practice. Vol.1 and 2, Wiley-VCH,
- Mulder, M., (1991) Basic principles of membrane technology, Kluwer Academic Publishing, Dodrecht (The Netherlands),
- Olson, G.J.; Brierley, J.A.; Brierley, C.L., (2003) Bioleaching review part B: Progress in bioleaching: applications of microbial processes by the minerals industries, Springer, Appl Microbiol Biotechnol, (63)
- Porter, M.C., (1990) Handbook of industrial membrane technology, Noyes Publications, New Jersey (USA),
- Rohwerder, T.; Gehrke, T.; Kinzler, K.; Sand, W. , (2003) Bioleaching review part A: Progress in bioleaching: fundamentals and mechanisms of bacterial metal sulfide oxidation, Springer, Appl Microbiol Biotechnol , (63)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Atkinson, B., (1986) Reactores bioquímicos, Reverté, Barcelona,
- Blanco Fuentes, C.A.; M. Gómez Pallares; F. Ronda Balbás y P. A. Caballero Calvo , (2006) Técnicas Avanzadas de Procesado y Conservación de Alimentos, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Valladolid, Valladolid ,
- Cocero M.J. y col., (2010) La tecnología de fluidos supercríticos en la industria. Formulación de aditivos alimentarios., IM&C (International Marketing & Communication, S.A.), Madrid,, 978-84-7867-055-0,
http://www.institutotomaspascual.es/publicacionesactividad/ebook/Libro_Conserva_Transforma_Alimentos/index.html.. Nuevas Tecnologías en la conservación y transformación de los alimentos,
- Coulson, J.M.; Richardson, J.F.; Backhurst, J.R.; Harker, J.H.; Peacock, D.G.; Sinnott, R.K., (1984) Ingeniería Química. Diseño de reactores químicos, Ingeniería de la reacción bioquímica, Control y Métodos de cálculo con ordenadores, 2ª, Reverté, Barcelona,
- Haki, G.D.; Rakshit, S.K, (2003) Developments in industrially important thermostable enzymes: a review, Elsevier, Bioresource Technology , (89)
- Hernandez, A.; Tejerina, F.; Arribas, J.I.; Martinez, L.; Martinez, F., (1989) Microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa., Universidad de Murcia, Murcia (España),



Kapdan I.K.; Kargi, F., (2006) Bio-hydrogen production from waste materials, Elsevier, Enzyme and Microbial Technology , (38,) 5,

Knez Z., Review: Enzymatic reactions in dense gases, J. Supercritical Fluids 47 (2009) 357-372,

Li, Norman N.; Fane, Anthony G.; Ho, W.S. Winston and Matsuura, T., (2008) Advanced membrane technology and applications, Jhon Wiley & Sons, Inc., New Jersey (USA),

Lourdes F. Vega,, (2010) El CO2 como recurso. De la captura a los usos industriales, Fundación Gas Natural, Barcelona,

Revista, Journal of Membrane Science, Elsevier Science B.V.,
<http://www.sciencedirect.com/science/journal>.

Revista, The Journal of Supercritical fluids, Elsevier,
<http://www.journals.elsevier.com/the-journal-of-supercritical-fluids/>.

Scott, K.; and Hughes, R., (1996) Industrial membrane separation technolgy, Blakie Academic and Proffessional, Glasgow (UK),

Sims, R.E.H.; Mabee, W.; Saddler, J.N.; Taylor, M., (2010) An overview of second generation biofuel technologies, Elsevier, Bioresource Technology, (101)

Van Lier, J.B., (2008) High-rate anaerobic wastewater treatment: diversifying from en-of-the-pipe treatment to resource-oriented conversion techniques, IWA Publishing, Water Science Technology , (57,) 8,

Vieira Costa, J. A.; Greque de Moraes, M., (2011) The role of biochemical engineering in the production of biofuels from microalgae, Elsevier, Bioresource Technology , (102,) 1,

10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases formales de naturaleza presencial	E11,E12,E13,E14 E21,E22,E23,E26,E27 E31,E32 E41,E42,E43,E44,E45 ,E46	22	0	22
Leer el material referente a cada tema, que se hará público para los alumnos de la	G1,G11	0	33	33



UNIVERSIDAD DE BURGOS
BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS (INGENIERÍA QUÍMICA)

asignatura en UBU-virtual				
Responder a los cuestionarios sobre cada tema publicados en UBU-virtual	G11,G12	0	22	22
Realizar las prácticas de laboratorio y redactar los informes correspondientes	E25,G5,G6,,G7,G12	4	7	11
Recoger información sobre un determinado proceso implantado en la Industria, o en fase de investigación, y redactar un informe sobre dicho proceso	G1,G3,G8,G9	0	18	18
Exposición, discusión y calificación de trabajos por parte de los alumnos	G2,G8,G10,	4	0	4
Realizar las tareas específicas asignadas a cada tema como parte del procedimiento para la evaluación continua	G1,G2,G3,G4,G5,G6, G8,G11,G12,E27,E26	0	3	3
Visita a una instalación industrial relacionada con los temas de la asignatura y realización de informe sobre la misma	G9,G10,G11,G11	4	2	6
Tutorías	G8,G5,G2,G9	4	0	4
Prueba de evaluación escrita	G3,E12,E22,E31,E42, E43	2	0	2
Total		40	85	125



11. Sistemas de evaluación:

La evaluación será continua mediante la valoración del desarrollo de las diferentes actividades que se proponen a lo largo del curso.
La calificación final se obtendrá realizando la media ponderada de la calificación de cada uno de los procedimientos; no obstante, para realizar esta media será necesario alcanzar en cada uno de ellos una calificación mínima del 30%, excepto en la prueba de conocimiento escrita, donde el mínimo exigible para realizar la media ponderada global será del 45%.
De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Evaluación, no serán objeto de evaluación en segunda convocatoria los procedimientos marcados con (*).

Procedimiento	Peso en la calificación final
Participación en las sesiones presenciales. (*)	5 %
Desarrollo de las actividades y tareas propuestas a lo largo del curso. Las competencias evaluadas mediante este procedimiento se podrán evaluar en segunda convocatoria mediante una prueba de conocimiento escrita.	20 %
Prácticas en laboratorio. Las competencias evaluadas mediante este procedimiento se podrán evaluar en segunda convocatoria mediante una prueba de conocimiento.	10 %
Planteamiento, desarrollo y exposición de procesos industriales. (*)	20 %
Informe y breve presentación sobre una visita a instalaciones industriales o laboratorios de investigación. (*)	5 %
Prueba de conocimiento escrita.	40 %
Total	100 %

12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Equipos de laboratorio, bibliografía recomendada, bases de datos de la Universidad y materiales de apoyo contenidos en la plataforma UBU Virtual.

13. Calendarios y horarios:

Los horarios detallados se encuentran publicados en la URL del Máster en Química Avanzada: <http://www.ubu.es/titulaciones/es/master-quimica>



14. Idioma en que se imparte:

Español. Se facilita atención personalizada en inglés a los estudiantes que lo soliciten.
Las distintas actividades de la asignatura (escritas u orales) podrán realizarse en inglés.