Biocatalitzadors immobilitzats 2013/2014

Codi: 100941
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500253 Biotecnologia	OT	4	0

Professor de contacte

Nom: Gregorio Alvaro Campos
Correu electrònic: Gregorio.Alvaro@uab.cat

Utilització d´idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
Algun grup íntegre en anglès: No
Algun grup íntegre en català: Sí
Algun grup íntegre en espanyol: Sí

Prerequisits

Per assolir els objectius de l'assignatura es recomana tenir uns sòlids coneixements bàsics en:

- **Bioquímica**
- **Cinètica enzimàtica**
- **Cinètica microbiana**
- **Biologia cel·lular**
- **Enzimologia.**
- **Relació estructura/funció de les proteïnes**
- **Bioreactors**
- **Química orgànica**

Objectius

Descripció i objectius:

La immobilització de biocatalitzadors es pot entendre com tota una sèrie de tècniques que permeten localitzar en un espai limitat un biocatalitzador, tot mantenint la seva activitat. Per biocatalitzador s'entén des d'un enzim a una

cèl·lula, o un orgànul cel·lular. En el cas de cèl·lules, el manteniment de la seva activitat està normalment lligada a la seva viabilitat. El procés de la immobilització dels biocatalitzadors obre tot un ventall nou de possibilitats en la seva utilització, derivats fonamentalment del fet de que mitjançant la immobilització es passa de tenir un biocatalitzador microscòpic, normalment dissolt o dispersat en un medi líquid, a un biocatalitzador macroscòpic, normalment lligat a una matriu sòlida. Aquestes possibilitats van des del desenvolupament de bioprocessos en continu d'una forma molt més intensiva i productiva, als sistemes d'anàlisi basats en bioreconeixement, com ara els anomenats biosensors o els bioxips, a la millora dels processos de purificació.

L'objectiu de l'assignatura és fer en primer lloc una presentació de les diferents tècniques amb que es pot abordar el procés d'immobilització de biocatalitzadors, fent-se un especial èmfasi en com cal alterar el disseny de les partícules bio catalítiques en funció de l'aplicació desitjada. En un segon bloc s'analitzen amb més detalls els aspectes associats als processos físics derivats de tenir els biocatalitzadors en una matriu sòlida. Finalment s'analitzen una sèrie d'aplicacions concretes, que serveixen per veure l'impacta de la immobilització en la globalitat d'una determinada aplicació en Biotecnologia.

Es pretén fonamentalment que se sàpiga establir la relació entre la naturalesa del biocatalitzador emprat, els diferents mètodes d'immobilització disponibles i l'aplicació final que es pretén desenvolupar, analitzant diferents alternatives i modificacions en el disseny de les partícules y del sistema final a desenvolupar.

Competències

Biotecnologia

- Descriure les bases del disseny i del funcionament de bioreactors i calcular, interpretar i racionalitzar els paràmetres rellevants en fenòmens de transport i els balanços de matèria i energia en els processos bioindustrials.
- Fer una presentació oral, escrita i visual d'un treball a una audiència professional i no professional, tant en anglès com en les llengües pròpies.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Prendre decisions.
- Raonar de forma crítica.
- Treballar de forma individual i en equip.

Resultats d´aprenentatge

1. Adquirir experiència pràctica en la immobilització de biocatalitzadors
2. Caracteritzar un biocatalitzador immobilitzat
3. Descriure les propietats catalítiques dels biocatalitzadors (cèl·lules i enzims).
4. Elegir el biocatalitzador idoni per a un determinat procés biotecnològic.
5. Explicar les diferents tècniques d'immobilització de biocatalitzadors i les aplicacions i potencialitats industrials.
6. Fer una presentació oral, escrita i visual d'un treball a una audiència professional i no professional, tant en anglès com en les llengües pròpies.
7. Identificar els avantatges i els inconvenients de la immobilització dels biocatalitzadors.
8. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
9. Prendre decisions.
10. Raonar de forma crítica.
11. Treballar de forma individual i en equip.

Continguts

Programa:

Tema 1. Introducció

Tema 2. Immobilització de biocatalitzadors: definició i classificació

Tema 3. Immobilització de biocatalitzadors. Avantatges

Tema 4. Immobilització de biocatalitzadors. Inconvenients

Tema 5. Etapes bàsiques durant la immobilització de Biocatalitzadors

Tema 6.Limitacions difusionals en els biocatalitzadors immobilitzats: Externes i internes

Tema 7. Seguiment del procés d'immobilització

Tema 8. Immobilització per adsorció

Tema 9. Immobilització per enllaç covalent

Tema 10. Immobilització por entrecreuament. Autoimmobilització

Tema 11. Immobilització por atrapament o inclusió a una matriu

Tema 12. Immobilització por encapsulament en membranes

Tema 13 Relació biocatalitzador i medi de reacció. Enginyeria del medi de reacció. Cassos pràctics de biocatàlisi

Metodologia

Activitats dirigides:

Classes teòriques: Classes magistrals sobre els conceptes del temari

Activitats autònomes:

Estudi de l'alumne: Estudi individual i preparació d'esquemes i resums

Elaboració informe de pràctiques: treball en grup de 2-3 alumnes en el que cada grup elaborarà un informe amb els resultats obtinguts en les pràctiques de laboratori

Redacció de treballs: treball en grup de 2-3 alumnes en el que cada grup elaborarà dos treballs escrits. Un treball sobre tècniques de immobilització i un altre sobre biocatalitzadors

Activitats Supervisades:

Pràctiques de laboratori: Els alumnes realitzaren pràctiques de laboratori en les que adquiriràn experiència pràctica en la immobilització de biocatalitzadors

Presentació pùblica de treballs: Els alumnes expondràn publicament un resum dels resultats més relevants del treball sobre tècniques de immobilització

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d´aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	36	1,44	2, 3, 4, 5, 7, 8
Tipus: Supervisades			
Presentació pública de treballs	4	0,16	6, 11
Pràctiques de laboratori	12	0,48	1, 10, 11
Tipus: Autònomes			
Elaboració informe de pràctiques	10	0,4	8, 9, 10, 11
Estudi de l'alumne	50	2	8, 10, 11
Redacció de treballs	35	1,4	8, 9, 10, 11

Avaluació

No es guarda cap nota pel curs vinent.

La materia objecte de l'examen de síntesi és el programa de l'assignatura

No es podrà superar l'assignatura si no s'aproven les pràctiques de laboratori.

Si es dona qualsevol de les circunstàncies següents, implica una qualificació de No Presentat a l'assignatura:

- ***No realitzar l'examen de síntesi***
- ***No realitzar les pràctiques de laboratori***
- ***No presentar tots dos treballs***

No es podrà superar l'assignatura amb una nota d'examen inferior a 3,5 sobre 10.

Activitats d´avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d´aprenentatge
Examen de síntesi	40%	3	0,12	2, 3, 4, 5, 7, 10
Exposicións orals del treball de tècniques de immobilització	5%	0	0	2, 4, 6, 9, 10
Pràctiques de laboratori	25%	0	0	1, 8, 11
Treball escrit sobre els biocatalitzadors	15%	0	0	3, 8, 9, 10, 11
Treball escrit sobre tècniques de immobilització de biocatalitzadors	15%	0	0	8, 9, 10, 11

Bibliografia

Llibres específics:

Títol Immobilized enzymes and cells. Part B / edited by Klaus Mosbach Publicació Orlando (Fla.) [etc.] : Academic Press, 1987 Descripció XXX, 675 p. : il., gràf.; 24 cm Col·lecció Methods in enzymology ; 135 Signature: 577.15 Imm

Títol Immobilization of enzymes and cells / edited by Gordon F. Bickerstaff Publicació Totowa : Humana Press, 1997 Descripció XIV, 367 p.; 23 cm Col·lecció Methods in biotechnology ; 1 Signature: 577.15 Imm

Títol Process engineering aspects of immobilised cell systems / edited by C. Webb, G. M. Black and B. Atkinson Publicació Warwickshire : The Institution of Chemical Engineers, 1986 Descripció XIV, 320 p.; 21 cm Signature: 577.3

Títol Immobilized cells : basics and applications : proceedings of an international symposium organized under auspices of the Working Party on Applied Biocatalysis of the European Federation of Biotechnology, Noordwijkerhout, The Netherlands, November 26-29, 1995 / edited by R. H. Wijffels ... [et al.] Publicació Amsterdam [etc.] : Elsevier, 1996 Descripció 845 p. : il.; 25 cm Col·lecció Progress in biotechnology ; 11 Signature: 577.3 Imm

Autor Fersht, Alan Títol Enzyme structure and mechanism /Alan Fersht Edició 2nd. ed. Publicació New York : W.H. Freeman, cop. 1985 Descripció xxi, 475 p.; 24 cm Signature: 577.15 Fer

Autor Dixon, Malcolm Títol Enzymes / by Malcolm Dixon and Edwin C. Webb Edició 3rd ed. Publicació London : Longman, 1979 Descripció XXIII + 1116 p.; 24 cm. Signature: 577.15 Dix

Títol Protein stability and folding : theory and practice / edited by Bret A. Shirley Publicació Totowa (N.J.) : Humana Press, cop. 1997 Descripció X, 377 p. : gràf. , 23 cm Col·lecció Methods in molecular biology ; 40 Methods in molecular biology (Humana Press) ; 40 Signature: 577.112 Pro

Títol Fundamentals of cell immobilisation biotechnology / edited by Viktor Nedovi and Ronnie Wallaert. Publicació Dordrecht ; Boston : Kluwer Academic, cop.2004 Descripció vi, 555 p. : il. ; 25 cm. Col·lecció Focus on biotechnology ; v. 8A Signature 577.3 Fun

Autor Faber, Kurt Títol Biotransformations in organic chemistry : a textbook : with 37 figures, 238 schemes and 16 tables / Kurt Faber Edició 5th revised and corrected ed. Publicació Berlin : Springer-Verlag, cop. 2004 Descripció XI, 453 p. : il; 24 cm Signature: 541.124 Fab

Autor Linqiu, Cao Títol Carrier-bound immobilized enzymes : principles, applications and design / Linqiu Cao Publicació Weinheim : Wiley-VCH, cop. 2005 Descripció XV, 563 p. : il.; 24 cm Signature 577.15 Lin

Autor Andrés Illanes. Titol Enzyme biocatalysis : principles and applications / Andrés Illanes, editor Publicació Dordrecht] : Springer, 2008 Descripció X, 391 p. : ill. ; 25 cm. Signature 577.15 Enz

Llibres generals d'Enginyeria Bioquímica amb capítols dedicats a Biocatalitzadors Immobilitzats:

Autor Bailey, James Edwin Títol Biochemical engineering fundamentals / James E. Bailey, David F. Ollis Edició 2nd ed. Publicació New York [etc.] : McGraw-Hill Book, cop. 1987 Descripció XXI, 984 p.; 24 cm Signature: 66.09 Bai

Títol Ingeniería bioquímica / Francesc Gòdia Casablancas y Josep López Santín (editores) ; Carles Casas Alvero ... [et al.] Publicació Madrid : Síntesis, DL 1998 Descripció 350 p. : il.; 24 cm Col·lecció Ciencias químicas (Síntesis). Tecnología bioquímica y de los alimentos Signature: 66.09 Ing

Cercadors de bibliografia científica:

Scholar Google: http://scholar.google.es/advanced_scholar_search?hl=en&lr=

Scopus: http://www.scopus.com/scopus/search/form.url?display=authorLookup

Scifinder: Software disponible a la UAB

Sience Direct: http://www.sciencedirect.com/science/journals

ISI Web of Knowledge: http://www.accesowok.fecyt.es/login/

Adreces Web d'interés:

Base de dades d'enzims BRENDA: http://www.brenda-enzymes.info/

National Center for Biotechnology Information: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/

ExPASy (Expert Protein Analysis System) Proteomic Server: http://www.expasy.ch/

BioInfoBank Library (enzymes, immobilized): http://lib.bioinfo.pl/meid:28056

Biochemical Engineering course:

http://rpi.edu/dept/chem-eng/Biotech-Environ/b32443.htm

Biochemical Engineering course. Immobilized cells and enzymes:

http://rpi.edu/dept/chem-eng/Biotech-Environ/summary3.htm

Biochemical Engineering course: Internal and External mass transfer in immobilized systems:

http://rpi.edu/dept/chem-eng/Biotech-Environ/Projects00/masstrans/index.htm

Biochemical Engineering course: Enzyme Activity

http://www.rpi.edu/dept/chem-eng/Biotech-Environ/IMMOB/enzymeac.htm

The source of stability in proteins. Anthony Day

http://www.cryst.bbk.ac.uk/PPS2/projects/day/TDayDiss/index.html

Wikipedia: http://www.wikipedia.org/

Vídeos:

Immobiltzació d'enzims en nano partículas:

http://video.google.es/videosearch?q=Enzyme%20immobilization&ie=UTF-8&oe=utf-8&