

Biocatalitzadors immobilitzats

Codi: 100941
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500253 Biotecnologia	OT	4	0

Professor/a de contacte

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

Utilització d'idiomes a l'assignatura

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

Prerequisits

Coneixement fluid (parlat i escrit) del català i/o castellà

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

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 orgànu 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 biocatalítiques 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

- 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 de l'assignatura:

- 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 per entrecruament. Autoimmobilització
- Tema 11. Immobilització per atrapament o inclusió a una matriu
- Tema 12. Immobilització per encapsulament en membranes

Metodologia

Activitats dirigides:

- *Classes teòriques:* Classes magistrals sobre els conceptes del temari

- *Pràctiques de laboratori*: Els alumnes realitzaran pràctiques de laboratori en les que adquiriran experiència pràctica en la immobilització de biocatalitzadors
- *Presentació pública de treballs*: Els alumnes exposaran oral (10-20 minuts) i públicament un resum dels resultats més rellevants del treball sobre tècniques de immobilització i lliuraran al professor la presentació en format digital mitjançant el campus virtual. Tant la documentació dels treballs com les presentacions orals formen part del contingut de l'assignatura i per tant son matèria d'examen

Activitats autònomes:

- Estudi de l'alumne: Estudi individual i preparació d'esquemes i resums
- Elaboració informe de pràctiques: treball en grup de 2-4 alumnes en el que cada grup elaborarà un informe amb els resultats obtinguts en les pràctiques de laboratori i lliuraran al professor el informe en format paper (imprès) i en format digital mitjançant el campus virtual
- Redacció de treballs: treball en grup de 2-4 alumnes en el que cada grup elaborarà dos treballs escrits. Un treball sobre tècniques de immobilització i un altre sobre biocatalitzadors. Tots dos treballs s'han de lliurar al professor en format paper (imprès) i en format digital mitjançant el campus virtual. Tant la documentació dels treballs com les presentacions orals formen part del contingut de l'assignatura i per tant son matèria d'examen

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	36	1,44	2, 3, 4, 5, 7, 8
Presentació pública de treballs	4	0,16	6, 11
Pràctiques de laboratori	15	0,6	1, 10, 11
Tipus: Autònomes			
Elaboració informe de pràctiques	9	0,36	8, 9, 10, 11
Estudi de l'alumne	49	1,96	8, 10, 11
Redacció de treballs	34	1,36	8, 9, 10, 11

Avaluació

Procés i activitats d'avaluació programades

Al llarg del curs es duran a terme diferents activitats d'avaluació que donaran lloc a la nota final de l'assignatura obtinguda per avaluació continuada. Concretament les activitats avaluatives seran:

- Treball escrit sobre els biocatalitzadors que és el 15% de la nota final. La nota mínima per no haver de recuperar aquest treball és un 4
- Pràctiques de laboratori que és el 25% de la nota final. No es podrà superar l'assignatura si no s'aproven les pràctiques de laboratori (nota mínima de 5)
- Treball escrit sobre tècniques de immobilització de biocatalitzadors que és el 15% de la nota final. La nota mínima per no haver de recuperar aquest treball és un 4
- Exposició oral que és el 5% de la nota final

- Examen de síntesi que és el 40% de la nota final. La matèria objecte de l'examen de síntesi és el programa de l'assignatura

Les pràctiques de laboratori i l'exposició oral del treball de tècniques de immobilització son no recuperables.

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

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

No es guarda cap nota pel curs vinent.

Programació d'activitats d'avaluació

A l'inici de l'assignatura es formaran els grups per a fer els treballs i les pràctiques de laboratori. El lliurament dels treballs escrits i les presentacions orals se comunicaran mitjançant el campus virtual.

Procés de recuperació

L'estudiant es pot presentar a la recuperació sempre que s'hagi presentat a un conjunt d'activitats que representin un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura. D'aquests, es podran presentar a la recuperació aquells estudiants que tinguin com a mitjana de totes les activitats de l'assignatura una qualificació superior a 3.5.

Els treballs escrits son eliminadoris, per tant un estudiant que hagi superat (nota igual o superior a 4) el treball no es podrà presentar a la recuperació d'aquest examen. Caldrà recuperar obligatòriament aquells treballs on l'estudiant hagi obtingut una qualificació inferior a 4 independentment de la mitjana obtinguda segons el càlcul de l'apartat "Procés i activitats d'avaluació programades"

El càlcul de la nota es farà de la mateixa forma que en l'avaluació continuada.

Procediment de revisió de les qualificacions

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la que l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el professor. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

Qualificacions

Atorgar una qualificació de matrícula d'honor és decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats.

Es considerarà com a No Avaluat aquell estudiant que, no havent superat l'assignatura per avaluació continuada, no es presenti a la recuperació.

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

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

Irregularitats per part de l'estudiant, còpia i plagi

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, la còpia, el plagi, l'engany, deixar copiar, etc. en qualsevol de les activitats d'avaluació implicarà

suspendre-la amb un zero. Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs. En aquesta situació la nota final que es reflectirà en l'acta serà un 2.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de síntesi	40%	3	0,12	2, 3, 4, 5, 7, 10
Exposicions 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:

Autor	Fersht, Alan, 1943-
Títol	Enzyme structure and mechanism / Alan Fersht
Edició	2nd. ed.
Publicació/producció	New York : W.H. Freeman, cop. 1985
Descripció	xxi, 475 p.; 24 cm
Matèria	Enzims
ISBN	0716716143
	0716716151 (pbk.)

http://cataleg.uab.cat/record=b1323065~S1*cat

Autor [Dixon, Malcolm](#)

Títol **Enzymes / by Malcolm Dixon and Edwin C. Webb**

Edició 3rd ed.

Publicació/producció London : Longman, 1979

Descripció XXIII + 1116 p.; 24 cm

Matèria [Enzims](#)

http://cataleg.uab.cat/record=b1016445~S1*cat

Autor [Linqiu, Cao](#)

Títol **Carrier-bound immobilized enzymes : principles, applications and design / Linqiu Cao**

Publicació/producció Weinheim : Wiley-VCH, cop. 2005

Descripció XV, 563 p. : il.; 24 cm

Matèria [Enzims immobilitzats](#)

ISBN 3527312323

9783527312320

http://cataleg.uab.cat/record=b1736123~S1*cat

Títol **Enzyme biocatalysis : principles and applications / Andrés Illanes, editor**

Publicació/producció [Dordrecht] : Springer, 2008

Descripció X, 391 p. : ill. ; 25 cm.

Matèria [Enzims -- Biotecnologia](#)

[Enzims -- Síntesi](#)

ISBN 9781402083600

http://cataleg.uab.cat/record=b1744514~S1*cat

Títol **Ingeniería bioquímica / Francesc Gòdia Casablanques y Josep López Santín (editores) ; Carles Casas Alvero ... [et al.]**

Publicació/producció Madrid : Síntesis, DL 1998

Descripció 350 p. : il.; 24 cm

Col·lecció [Ciencias químicas \(Síntesis\). Tecnología bioquímica y de los alimentos](#)

Matèria [Enginyeria bioquímica](#)

ISBN 8477386110

http://cataleg.uab.cat/record=b1425826~S1*cat

Autor [Bommarius, A. S.](#)

Títol **Biocatalysis : [fundamentals and applications] / A.S.Bommarius, B.R.Riebel**

Publicació/producció Weinheim : Wiley-VCH, 2004

Descripció XXIII, 611 p.; 24 cm

Matèria [Enzims](#)

ISBN

3527303448

http://cataleg.uab.cat/record=b1604211~S1*cat

Títol **Immobilized enzymes and cells / edited by Klaus Mosbach**

Publicació/producció Orlando (Fla.) : Academic Press, 1987

Descripció vol. : il., gràf.; 24 cm

Col·lecció [Methods in enzymology ; 135, 136, 137](#)

Matèria [Enzims](#)

[Cèl·lules](#)

ISBN 0121820351 (vol. B)

012182036X (vol. C)

0121820378 (vol. D)

http://cataleg.uab.cat/record=b1825278~S1*cat

Títol **Immobilization of enzymes and cells / edited by Gordon F. Bickerstaff**

Publicació/producció Totowa : Humana Press, 1997

Descripció XIV, 367 p.; 23 cm

Col·lecció [Methods in biotechnology ; 1](#)

Matèria [Enzims immobilitzats](#)

[Enzims -- Biotecnologia](#)

[Cèl·lules immobilitzades](#)

ISBN 0896033864

http://cataleg.uab.cat/record=b1465205~S1*cat

Títol **Protein stability and folding : theory and practice / edited by Bret A. Shirley**

Publicació/producció Totowa (N.J.) : Humana Press, cop. 1997

Descripció X, 377 p. : gráf. , 23 cm

Col·lecció Methods in molecular biology ; 40

[Methods in molecular biology \(Humana Press\) ; 40](#)

Matèria [Proteïnes](#)

[Proteïnes -- Plegaments](#)

ISBN 0896033015

https://cataleg.uab.cat/record=b1736588~S1*cat

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
Science 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/>