

Programa de Biocatàlisi
Graduat Superior en Biotecnologia
Curs 2003-2004

Tema 1

Concepte de biocatalitzador. El desenvolupament de la biocatàlisi. Propietats i classificació dels enzims. Sistemes cel·lulars i enzimàtics: propietats. Factors a considerar en l'elecció del sistema: font del biocatalitzador i optimització del procés. Principals tipus de biocatalitzadors d'interès industrial. Principis mecanístics.

Tema 2

Obtenció i caracterització dels enzims. Fonts d'obtenció. Tècniques per a l'extracció d'enzims. Mètodes de determinació de l'activitat enzimàtica.

Tema 3

Cinètica enzimàtica. Equacions de Michaelis-Menten i Briggs-Haldane. Determinació i significat dels paràmetres cinètics. Limitacions de l'estat estacionari i mètodes d'estudi de l'estat pre-estacionari.

Tema 4

Inhibició enzimàtica: tipus d'inhibidors. Inhibidors reversibles. Anàlisi gràfica dels diferents tipus d'inhibidors i determinació de les constants d'inhibició. Inhibidors irreversibles.

Tema 5

Reaccions amb més d'un substrat. Diferents tipus de mecanismes. Tractament matemàtic i anàlisi gràfica. Intercanvi isotòpic.

Tema 6

Mecanismes de catàlisi enzimàtica. Catàlisi àcido-base. Catàlisi covalent. Catàlisi per ió metàl·lic. Efectes de proximitat i orientació. Exemples de mecanismes enzimàtics.

Tema 7

Efecte del pH i temperatura sobre la reacció enzimàtica. Efecte de la pressió. Enzims d'organismes extremòfils. Reaccions enzimàtiques en solvents orgànics.

Tema 8

Disseny i síntesi de nous catalitzadors. Modificació química i genètica dels enzims. Mètodes de modificació. Evolució dirigida. Selecció i "screening" de l'activitat enzimàtica. Selecció del substrat. Redisseny d'enzims dirigit a modificar la termoestabilitat, l'activitat i l'estabilitat. Aplicacions.

Tema 9

Ribozims i anticossos catalítics: activitats catalítiques, mecanismes i aplicacions.

Tema 10

Exemples d'aplicacions dels biocatalitzadors en processos industrials. Disseny de processos catalítics a gran escala. Producció de fàrmacs. Fermentacions. Electrodes enzimàtics i biosensors. Aplicacions en el diagnòstic i la teràpia clínica.

Bibliografia:

Introduction to Biocatalysis using enzymes and microorganisms (1995). S. M. Roberts, N.T. Turner, A.J. Willets i M.K. Tumer. Cambridge University Press.

Biocatalysis: from discovery to application a "Topics in Current Chemistry" (1999). Ed. W.D. Fessner. Springer-Verlag.

Structure and Mechanism in Protein Science. A guide to Enzyme Catalysis and Protein Folding (1998). A. Fersht. W.H. Freeman & Company.

Fundamentals of Enzyme Kinetics. A. Cornish-Bowden (1995). Portland Press Ltd.

Enzyme Technology. M. F. Chaplin and C. Bucke (1990). Cambridge University Press.

Enzymes Assays. A Practical Approach. R. Eisinger and M. J. Danson (1992). The Practical Approach Series. IRL Press at Oxford University Press.

Enzyme Chemistry. Impact and Applications. 2nd ed. Ed. C. J. Suckling (1990). Chapman and Hall.

Enzymes in Food Processing. 3rd ed. Ed. T. Nagodawithana and G. Reed (1993). Academic Press Inc.

Enzimología. I. Núñez de Castro (2001). Ediciones Pirámide (Anaya).

Biotransformations in Organic Chemistry. 4th ed. K. Faber (2000). Ed. Springer

Biocatalysis. Synthesis methods that exploit enzymatic activities. Ed. K. Ziemelis. Nature (2001) vol. 409 pp.225-268.

Professors de l'assignatura.

Classes de teoria:

Dr. Josep Antoni Biosca (C2/323)

Dra. M. Victòria Nogués (C2/235)

Coordinador de pràctiques: Dr. Josep Antoni Biosca (C2/323)

PRÀCTIQUES

S'organitzaran en 3 sessions que tindran com a objectiu aplicar diferents metodologies dirigides a l'obtenció i caracterització d'un biocatalitzador sobreexpressat en llevats (*Saccharomyces cerevisiae*), a l'anàlisi de l'estereoespecificitat en relació als substrats i als productes formats, així com a la utilització de "software" per a càlculs cinètics.

NORMES PER L'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

NOTES MÀXIMES:

Nota màxima de teoria: 8 (preguntes curtes i solució de problemes).

Nota màxima de pràctiques: 2 (assistència a classes pràctiques i treball d'anàlisi dels resultats).

PER APROVAR L'ASSIGNATURA

[Nota teoria + Nota pràctiques] $\geq$ 5,0

La nota de cadascuna de les parts ha de ser, com a mínim, igual al 40% de la nota màxima:

Nota de teoria: 3,2 (sobre 8)

Nota de pràctiques: 0,8 (sobre 2)