

## Programa de Biocatàlisi Curs 2004-2005

### 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. 2<sup>nd</sup> ed. Ed. C. J. Suckling (1990). Chapman and Hall.

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

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

Biotransformations in Organic Chemistry. 4<sup>th</sup> 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)