

PROGRAMA DE BIOQUIMICA INDUSTRIAL

1. Introducció . Arees de competència. Fermentacions i enginyeria bioquímica. Biotecnologia.
2. Matèries primeres . Organs i teixits animals i vegetals. Cultiu de cèl.lules eucariotes i de teixits. Microorganismes.
3. Cultiu de microorganismes a escala de laboratori . Tècniques emprades. Selecció, conservació i modificació de microorganismes. Col.leccions. Mutacions.
4. Cinètica de les fermentacions . Classificació dels processos fermentatius: Gaden i Deinsdorf. Paràmetres cinètics: velocitat específica de creixement. Cinètica de la formació de producte.
5. Plantes de fermentació a escala pilot i a escala industrial . Requeriments. Fermentadors en batch i continus: disseny, regles cardinals de construcció.
6. Instal.lacions auxiliars . Vàlvules, sistema d'aireació i de conducció del vapor. Filtres d'aire.
7. Funcionament d'un fermentador . Inoculació assèptica. Obtenció de mostres. Control de les condicions de fermentació: regulació de la temperatura, pH, oxigen dissolt, formació d'escuma, mesura del consum i de la formació de gasos i productes.
8. Esterilització del fermentador i dels medis de cultiu . Consideracions generals. Teoria de l'esterilització pel calor. Càlcul de la durada d'esterilització d'un medi. Esterilització en continu.
9. Orejada del fermentador . Consideracions generals. Coeficient d'absorció d'oxigen des de l'aire fins l'interior de la cèl.lula: consideracions que afecten la velocitat de transferència.
10. Teories sobre la difusió de l'oxigen . Elements emprats en l'orejada: tipus i eficàcia. Influència del medi de cultiu sobre la formació de bombolles d'aire. Hold-up: concepte i distribució en fermentadors amb agitació.
11. Agitació del fermentador . Tipus d'agitadors. Potència absorbida per l'agitació: número de potència i número de Reynolds. Relació entre ambdós números. Potència absorbida pels fermentadors agitats i orejats: número d'orejada. Potència necessària per a l'agitació de fluids newtonians i no-newtonians.

12. Control per ordinador dels fermentadors . Esquema general. Programa de l'ordinador. Anàlisi de les dades. Algoritmes aplicats a l'anàlisi de dades i llur utilització.
13. Fermentació contínua . Avantatges i inconvenients. Tipus de fermentació contínua. Classificació dels cultius continus. Balanç material de cèl.lules. Balanç material del nutrient limitant. Model de creixement. Extinció del cultiu per dilució: wash-out. Productivitat. Selecció en el cultiu continu: enriquiment, contaminació.
14. Pas a escala industrial . Aplicació dels principis de similitud: scaling-up i scaling-down. Paràmetres emprats:  $K_L a$ , potència per unitat de volum, temps de mescla. Selecció de soques. Altres consideracions.
15. Operacions unitàries emprades en l'aïllament i purificació de productes d'origen biològic . Operacions basades en el transport de quantitat de moviment i energia mecànica. Sedimentació, centrifugació, filtració i ultrafiltració, teoria bàsica i disseny dels aparells de tipus industrial.
16. Operacions unitàries basades en la transferència de matèria . Extracció líquid-líquid, bescanvi iònic, absorció-desorció: teoria bàsica i aplicacions industrials.
17. Operacions unitàries basades en la transmissió de calor . Cristal·lització, assecat, liofilització: teoria bàsica i aplicació industrial. Operacions complementàries. Trituració: premses i molins industrials.
18. Enzims immobilitzats . Concepte, característiques, utilitat industrial. Suports insolubles utilitzats. Mètodes d'immobilització. Tipus de reactors emprats amb enzims immobilitzats. Aplicacions industrials dels enzims immobilitzats.
19. Biodegradació i biodeterioració . Protecció dels ecosistemes. Eliminació de residus. Depuració d'aigües amb contaminació biològica i urbana: consideracions generals. Demanda biològica d'oxigen (DBO). Tractament d'aigües residuals: esquema de planta depuradora.
20. Altres aplicacions dels productes d'origen biològic . Anàlisis clíniques, obtenció de biomassa, obtenció de biogas. Projecció futura de la biotecnologia.

## BIBLIOGRAFIA

AIBA, S., HUMPHREY, A.E. & MILLIS, N.F. "Biochemical engineering". Academic Press. New York (1973).

BAILEY, J.E. & OLLIS, D.F. "Biochemical Engineering Fundamentals". McGraw-Hill, New York (1977).

BOHAK, Z. & SHARON, N. "Biotechnological application of proteins and enzymes". Academic Press. New York (1977).

MESSING, R.A. "Immobilized enzymes for industrial reactors". Academic Press. New York (1975).

PYE, E.K. & WINGARD, L., Jr. "Enzyme engineering". Plenum. Diferents volums.

QUINTERO RAMIREZ, R. "Ingeniería bioquímica". Alhambra. México, (1981).

SIMON, P. & MEUNIER, R. "Microbiologie industrielle et génie biochimique". Masson et Cie. Paris (1970).

VIETH, W.R., VENKATASUBRAMANIAN, K. & CONSTANTINIDES, A. "Biochemical engineering". New York Academy of Sciences, New York (1979).

WEETALL, H.H. & SUZUKI, S. "Immobilized enzyme technology". Plenum Press. New York (1975).

WISEMAN, A. "Topics in enzyme and fermentation biotechnology". Ellis Horwood. Chichester. Col.lecció.

WISEMAN, A. "Principles of Biotechnology". Surrey University Press, London, (1983).

ZABORSKY, O.R. "Immobilized enzymes". CRC Press. Cleveland (1973).

Revises i Revisions

Advances in Biochemical Engineering. Springer Verlag. Berlin.  
Annual Review of Biophysics and Bioengineering.  
Applied and Environmental Microbiology.  
Archives of Environmental Contamination and Toxicology.  
Biotechnology and Bioengineering.  
Biotechnology Letters.  
Enzyme and Microbial Technology.  
European Journal of Applied Microbiology and Biotechnology.  
Journal of Bioengineering.  
Journal of General and Applied Microbiology.  
Journal of Fermentation Technology.  
Separation Scienceland Technology.  
Applied Biochemistry and Biotechnology.  
Process Biochemistry.  
Trends in Biotechnology.