



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA DE QUÍMICA



Código Disciplina/Nome: EQB 065- Biorreatores: Conceitos e Aplicações
Tipo: Disciplina Complementar de Escolha Condicionada
Carga Horária Teórica : 45 h Prática: h
Cursos : Disciplina de Escolha Condicionada para os cursos de Engenharia Química, Química Industrial, Engenharia de Alimentos e Engenharia de Bioprocessos.
Pré-requisito: EQB 367 - Fundamentos Engenharia Bioquímica I ou EQB 366- Fundamentos Engenharia Bioquímica II ou EQB 475- Bioprocessos Industriais
Créditos:03
Objetivo: A disciplina visa a consolidação de conceitos inerentes à formação do Engenheiro de Bioprocessos, Engenheiro Químico, Engenheiro de Alimentos e Químico Industrial. Para tal, busca-se integrar os conhecimentos de Operações Unitárias, Fenômenos de Transporte, Cinética e Termodinâmica de Reações Químicas e Bioquímicas, Microbiologia Industrial e Enzimologia, Projeto e Dimensionamento de Biorreatores, bem como aplicações através de estudos de casos, em aulas teóricas.
Ementa: Histórico e evolução da Biotecnologia e relação com os vasos reacionais. Biorreatores e sua relação com a natureza das matérias-primas, micro-organismos, condução de bioprocessos. Cinética do crescimento celular e formação de biofilmes. Bioprocessos com células imobilizadas. Catálise homogênea e heterogênea. Cultivo com células animais, vegetais e recombinantes. Catálise enzimática. Configuração de biorreatores convencionais e não-convencionais: estudos de caso. Controle e instrumentação: biossensores. Variação de escala.
Conteúdo Programático: <ol style="list-style-type: none">1. Histórico e evolução da Biotecnologia. A catálise bioquímica e celular como base para o projeto de Biorreatores. (3 horas)2. Matérias-primas: principais matérias-primas e o projeto de Biorreator. (3 horas)3. Classificação de Bioprocessos e sua relação com o projeto de biorreator. (3 horas)4. Equipamento na indústria de fermentação. Propagadores, biorreatores convencionais e não-convencionais. Equipamentos auxiliares, aeradores e agitadores. Campo de aplicação industrial. (5 horas)5. A fisiologia da célula, metabolismo e o projeto do biorreator. Cinética do crescimento e de formação de biofilme. (3 horas)6. Biocatalisadores imobilizados. Imobilização de enzimas: conceito, tipos e

técnicas de imobilização. Aplicação de enzimas imobilizadas. Bioprocessos com células imobilizadas. Imobilização de células: conceito, tipos e técnicas de imobilização. Atividade, eficiência e estabilidade de sistemas com células imobilizadas. Aplicação a processos industriais. (5 horas)

7. Cinética e biocatálise homogênea. (3 horas)

8. Cinética e biocatálise heterogênea (3 horas)

9. Transferência de massa e a reação biológica.: Agitação; Aeração. Modelos de biorreatores e correlações fundamentais: Teorias de transferência de massa gás-líquido; Transferência de massa e a reação biológica. Agitação por borbulhamento e agitação mecânica, com e sem aeração. (3 horas)

10. Transferência de calor e a reação biológica. Estequiometria e calor de reação. Balanço de energia em bioprocessos. (3 horas)

11. Estudos de caso: Biorreatores aplicados a cultivo de células microbianas em suspensão. Biorreatores aplicados a cultivos de células animais e vegetais. Biorreatores aplicados a processos com células imobilizadas. Biorreatores aplicados a cultivos mistos. Biorreatores aplicados a enzimas em suspensão. Biorreatores aplicados a enzimas imobilizadas. Biorreatores aplicados ao tratamento do meio ambiente, aeróbios e anaeróbios. (3 horas)

12. Microrreatores. Sistemas integrados para análise bioquímica utilizando elementos biológicos reacionais. Aplicações. (3 horas)

13. Efeito de escala (ampliação e redução de escalas) em bioprocessos. (3 horas)

14. Controle e instrumentação em bioprocessos. Controles da estabilidade do agente, da pureza microbiológica, da cinética, das condições ambientais e controles específicos. Contaminações. Medidas e registro dos níveis de oxigênio dissolvido, pH, temperatura, potência de agitação e fluxo de ar, noções de controle de bioprocessos por computador. Biossensores: Definição, classificação e aplicações no monitoramento de bioprocessos. (2 horas)

Bibliografia Recomendada (no mínimo 3)

1. Aiba, S., Humphrey, A.E., Millis, N., "Biochemical Engineering", 2nd, Ed. University of Tokyo Press, Academic Press, 1973.
2. Borzani, Q., Lima, U.A., Aquarone, E., "Biotecnologia Industrial", volume 2, Editora Edgar Blucher, 2001.
3. Bailey, J.E., Ollis, D.F., "Biochemical Engineering Fundamentals, McGraw Hill Co, NY, 1977.

Bibliografia Complementar (no mínimo 5)

1. Nilsen, J., Villadsen, J., Lidén, G., "Biorreaction Engineering Principles", 2nd, Ed. Technical University of Denmark, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003.
2. Pereira Jr., N; Bom, E.P.S. e Ferrara, M.A. "Tecnologia de Bioprocessos". In Séries em Biotecnologia. Ed. Amiga Digital (RJ), 2008
3. Rehm, H. J., Reed, G., Puhler, A., Stadler, Biotechnology, volumes 1, 3, 9 e 116 . VCH, 1993.
4. Moo-Young, M., Comprehensive Biotechnology, volumes 1, 2 e 3, Pergamon Press, 1990.
5. M. Manuela da Fonseca e José A. Teixeira; Reactores Biológicos, 2007.