

EQE-479 Operações Unitárias em Bioprocessos

Créditos: 05 **Carga horária total** : 75 h
Carga Horária Teórica: 75 h **Carga Horária Prática:** 00 h

Requisito:

Obrigatório:

Recomendado: Fenômenos de Transporte, Fundamentos de Engenharia Bioquímica

Tipo:

Disciplina obrigatória para o curso de Engenharia de Bioprocessos.

Objetivos:

Capacitar o aluno a aplicar os princípios de conservação de momento, massa e energia na análise dos processos de separação em biotecnologia; habilitando-o a selecionar e projetar o conjunto de equipamentos adequado à separação de biopartículas em suspensão e à concentração e purificação de bioprodutos em solução. Especial ênfase será dada, também, à análise de desempenho dos principais equipamentos utilizados para estes fins e de sua integração no processo produtivo.

Ementa:

Caracterização e dinâmica de biopartículas. Rompimento celular. Centrifugação. Elutriação centrífuga. Escoamento em meios porosos. Filtração. Separação com membranas. Precipitação de proteínas. Extração. Adsorção. Separação cromatográfica. Cristalização. Secagem. Liofilização.

Programa:

1. Caracterização de biopartículas: principais diâmetros de esferas equivalentes; esfericidade; análise granulométrica; frequências simples e acumuladas; modelos de distribuição de tamanhos; diâmetros médios de biopartículas. (5 h)
2. Rompimento celular: rompimento mecânico, físico, químico e enzimático de células. (3 h)
3. Interação biopartícula-fluido: Dinâmica e análise dimensional do sistema biopartícula - “fluido infinito”; velocidade terminal; lei de Stokes; correlação entre coeficiente de arraste e número de Reynolds para esferas; efeito da forma das biopartículas; efeitos de parede e de população; interação biopartícula-fluido nos campos gravitacional e centrífugo. (9 h)
4. Eficiências globais e individuais de coleta. Diâmetro de corte. Hidrociclones. Centrífugas. Elutriação Centrífuga. (9 h)
5. Escoamento monofásico em meios porosos. Lei de Darcy e forma quadrática de Forchheimer; modelos de Kozeny e Massarani. Perda de carga em meios porosos. Separação sólido-líquido por filtração em superfície; auxiliares de filtração; estudo detalhado dos filtros prensa e de tambor rotativo. Separação sólido-líquido por sedimentação; teste de proveta; cálculo da área da seção transversal e da altura do sedimentador. (12 h)

6. Separação com membranas: microfiltração, ultrafiltração, nanofiltração e osmose inversa. (5 h)
7. Precipitação de proteínas. Precipitação não-específica: com sais, com solventes orgânicos, isoelétrica, induzida por pH e com polímeros. Precipitação específica: por afinidade. (7 h)
8. Extração: com solventes orgânicos e em sistemas de duas fases aquosas. (2 h)
9. Adsorção. Separação cromatográfica: gel filtração, interação hidrofóbica, fase reversa, troca iônica e afinidade. Cromatografia de leito expandido. Cromatografia com membranas. (14 h)
10. Cristalização. Secagem. Liofilização. (9 h)

Bibliografia

1. Mattiasson B., Hatti-Kaul R. (eds.) (2003), Isolation and Purification of Proteins, Marcel Dekker Inc, New York.
2. Todd, P., Rudge, S. R., Petrides, D. P., Harrison, R. G. (eds.) (2003), Bioseparations Science and Engineering (Topics in Chemical Engineering), Oxford University Press, Oxford.
3. Ladisch, M. R. (2001), Bioseparations Engineering: Principles, Practice, and Economics, Wiley-Interscience, Nova York.
4. Goldberg, E. (ed.) (1997), Handbook of Downstream Processing, Blackie Academic & Professional, Londres.
5. Vogel, H.C., Todaro, C.C. (1997), Fermentation and Biochemical Engineering Handbook : Principles, Process Design, and Equipment, 2^a ed., Noyes Publications, New Jersey.
6. Meltzer, T.H. e Jornitz, M.W. (ed.) (1998), Filtration in the Biopharmaceutical Industry, Marcel Dekker Inc., Nova York.
7. Recktenwald, D. e Radbruch, A. (eds.), (1998), Cell Separation Methods and Applications, Marcel Dekker Inc., Nova York.
8. Fisher, D., Francis, G.E. e Rickwood, D., (1998), Cell Separation - A Practical Approach, Oxford University Press, Oxford.
9. Scopes, R.K. (1993), Protein Purification: Principles and Practice, 3^a ed., Springer, Heidelberg.
10. Belter, P. A., Cussler, E.L. e Hu, W.-S. (1988), Bioseparations: Downstream Processing for Biotechnology. John Wiley & Sons, Nova York.

atualizada em dezembro de 2005