



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA DE QUÍMICA



Código Disciplina/Nome: <p style="text-align: center;">EQE 598- Laboratório de Engenharia Química</p>
Tipo: Disciplina Obrigatória
Carga Horária Teórica :h Prática: 60h
Cursos : Engenharia Química.
Pré-requisito: Modelagem e Simulação de Processos EQE-400 e Operações Unitárias I (EQE473)
Créditos:02
Objetivo: Proporcionar aos alunos uma vivência prática, em termos de equipamentos, instrumentos e conceitos estudados nas disciplinas teóricas nas áreas de Fenômenos de Transporte, Operações Unitárias, Cinética Química e Dinâmica de Processos.
Ementa: Utilização de instrumentos de medida de vazão. Perda de carga em tubulações e acidentes. Características e seleção de bombas hidráulicas e sopradores. Cuidados operacionais e rendimento térmico de caldeiras flamatubulares. Trocadores de calor e condensadores. Operação e parâmetros de projeto de filtros-prensa. Leitos fluidizados. Equilíbrio líquido-vapor. Cinética Química. Destilação. Identificação da dinâmica de processos I. Equilíbrio de fases. CARACTERÍSTICAS DAS AULAS PRÁTICAS: Obtenção de dados experimentais em equipamentos localizados no LADEQ. Elaboração de relatórios e pequenos projetos.

Conteúdo Programático:

1. Utilização de instrumentos industriais de medida de vazão. Revisão teórica. Rotâmetros, Placas de Orifícios e Venturis. Determinação da curva de calibração. Análise dos resultados experimentais e comparação dos parâmetros obtidos com os encontrados na literatura. Métodos de projeto desses instrumentos. (3 h)
2. Quantificação de perda de carga distribuída e localizada. Revisão teórica. Aplicação em projetos de tubulações. Análise de resultados experimentais e comparação dos parâmetros estimados com os correspondentes disponíveis na literatura. (6 h)
3. Bombas hidráulicas. Revisão teórica. Tipos, características operacionais e seleção. Carga líquida positiva na sucção. Construção das curvas características de uma bomba centrífuga. (6 h)
4. Separação sólido-líquido em sedimentador contínuo. Teste de proveta. Cálculo da área de um sedimentador industrial. (3 h)
5. Caldeiras industriais. Revisão teórica. Caldeiras flama-tubulares e aquatubulares. Procedimentos padronizados de segurança para a operação de caldeiras flamatubulares. Determinação da eficiência térmica. Métodos para o acompanhamento da eficiência de queima. (3 h)
6. Trocadores de calor. Revisão teórica. Metodologia de projeto. Determinação experimental e teórica do coeficiente global de transferência de calor. Análise dos resultados. Comparação do desempenho de uma unidade de módulos bitubulares em função da configuração do escoamento - Paralelo e Contra-Corrente. (6 h)
7. Condensadores. Revisão teórica. Metodologia de projeto de condensadores de substâncias puras. Estimativa do consumo de vapor em condições operacionais pré-estabelecidas. Comparação com resultados experimentais. Determinação experimental e teórica do coeficiente global de transferência de calor. (3 h)
8. Separação sólido-líquido em filtro-prensa piloto. Revisão teórica. Aplicação da teoria simplificada da filtração à pressão constante com formação de torta compressível, na determinação dos parâmetros de projeto e "scale-up". (6 h)
9. Fluidização. Revisão teórica. Determinação da velocidade e porosidade mínimas de fluidização e da queda de pressão de leitos fluidizados a gás. Demonstração da histerese de fluidização. (3 h)
10. Equilíbrio Líquido-Vapor. Revisão teórica. Determinação do diagrama de equilíbrio de sistemas binários, miscíveis em todas as proporções, utilizando um aparelho Othmer modificado. Concentrações medidas em fase líquida através do índice de refração. Teste de consistência dos resultados, usando-se modelos de Margules e Wilson. (6 h)
11. Cinética Química. Revisão teórica. Calibração do sistema reacional - Temperatura, Vazão e Concentração. Influência da concentração e temperatura. Análise dos produtos da reação. Análise quantitativa: aplicação dos métodos integrais, diferenciais e tempo de meia vida. Ordem de reação e energia de ativação. (6 h)
12. Destilação. Revisão teórica. Partida e operação em refluxo total de uma torre de destilação de pratos com borbulhadores, em escala piloto. Levantamento de parâmetros operacionais. (3 h)
13. Identificação da Dinâmica de Processos. Levantamento de dados experimentais em regime transiente e identificação de modelos dinâmicos para a sua descrição. (3 h)
14. Equilíbrio de fases com o uso de um espectrofotômetro. Confecção da curva de calibração. Determinação da constante de distribuição pela medida da absorvância das fases em equilíbrio. Avaliação dos modelos para o coeficiente de atividade. (3 h)

Bibliografia Recomendada (no mínimo 3)

- Perry, R.H. e Green, D.W. (ed.) "Perry's Chemical Engineer's Handbook". 7th edition, McGraw-Hill, New York, 1997.
- McCabe, W.L., Smith, J.C., Harriot, P. "Unit Operations of Chemical Engineering". McGraw-Hill International Editions, 4th Ed., New York, 1985.
- Peçanha, R. P.: "Sistemas Particulados # Operações Unitárias Envolvendo Partículas e Sólidos", Elsevier – Campus, Rio de Janeiro, 2014.

Bibliografia Complementar (no mínimo 5)

- Incropera, F.P., DeWitt, D.P., Bergman, T. L., Lavine, A. S. (2014) Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. 7^a Edição. LTC Livros Técnicos, Rio de Janeiro.
- Massarani, G. "Fluidodinâmica em Sistemas Particulados", 2^a edição, E-Papers, 2002.
- J.D. Seader, E. Henley, Separation Process Principles, John Wiley, New York, 2nd Edition, 2005
- Russel, T. W. F., Robinson, A. S., Wagner, N. J., "Mass and Heat Transfer - Analysis of mass contactors and heat exchangers", Cambridge University Press, 2008.
- Pinho, M.N. Fundamentos de Transferência de Massa (2008). Editora: Martins Fontes - Selo Martins, Ist Press, 1^a Ed.

