



Universidade Federal
de São João del-Rei

COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

PLANO DE ENSINO

Disciplina: Operações Unitárias III			Período: 8º		Currículo: 2017
Docente Responsável: Henrique Tadeu Castro Cardias			Unidade Acadêmica: Departamento de Engenharia Química – DEQUI		
Pré-requisito: Termodinâmica II			Co-requisito:		
C.H. Total: 72h	C.H. Prática: 0h	C.H. Teórica: 72h	Grau: Bacharelado	Ano: 2024	Semestre: 1º

EMENTA

Teoria básica sobre Destilação: Destilação Flash, destilação Contínua, dimensionamento de colunas, destilação em batelada; Absorção, Dessorção e Adsorção: Fundamentos, Aplicações industriais; Extração líquido-líquido: Único estágio, múltiplos estágios, equipamentos e aplicações industriais.

OBJETIVOS

Aplicar os conceitos da termodinâmica clássica, transferência de calor/massa e apresentar as principais operações unitárias da indústria química que envolve processos de Destilação, Absorção, Dessorção e Adsorção além da Extração Líquido-Líquido. Especificar, dimensionar e avaliar o desempenho de equipamentos da indústria química onde estas operações são realizadas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Apresentação, introdução, objetivos, ementa, programa, metodologia, critérios de avaliação, frequência e orientações gerais sobre o curso

Conceitos básicos e revisão

- 1 Conceitos básicos: Processos de separação, força motriz, equilíbrio químico
- 2 Operações envolvendo transferência de massa entre fases
- 3 Operações em estágios: conceito de estágio; equipamentos para contato entre fases (contato gas-líquido; líquido- líquido e sólido líquido)

Destilação

Coluna de pratos: tipos, principais anomalias no funcionamento; Informações básicas sobre o projeto de colunas de pratos; características de operação;

Colunas de recheio: características gerais da coluna; características gerais do recheio.

Equilíbrio Líquido-vapor: relações de equilíbrio; representação gráfica; misturas multicomponentes.

Destilação flash: método gráfico para misturas binárias; método Rachford-Rice para mistura multicomponente (complementar).

Destilação em coluna

Unidade de destilação: descrição; Balanços de massa e energia para sistemas binários;

Método McCabe-Thiele: Coluna tradicional; casos especiais (coluna de "stripping", coluna de retificação; destilação com injeção direta de vapor; destilação com produto em corrente lateral).

Eficiência de estágio e global

Método de Lewis

Lista de exercícios

Destilação Fracionada

Método de Ponchon-Savarit para misturas binárias.

Destilação de misturas binárias complexas: Destilação azeotrópica; Destilação por variação da pressão; Destilação extrativa;

Destilação multicomponente: Método FUG; Equações MESH (complementar);

Destilação diferencial: Operação sem refluxo; Operação com refluxo (razão de refluxo constante; Composição do destilado constante).

Aplicação em simuladores comerciais (complementar).

Lista de exercícios

Extração líquido-líquido

Equilíbrio líquido-líquido: coeficiente de distribuição; seletividade; diagramas de equilíbrio)

Escolha do solvente: critérios

Equipamentos de extração LL: misturadores-decantadores; colunas de pratos, colunas de recheio; colunas spray; colunas agitadas; Extratores centrífugos.

Lista de exercícios

Extração Líquido-Líquido

Método gráfico: características; balanço de massa e energia; interpolação de linhas de equilíbrio; operação a contato simples; operação multiestágios.

Aplicação em simuladores comerciais (complementar).

Extração sólido líquido.

Equilíbrio sólido-líquido: Etapas do processo de extração sólido-líquido; soluto líquido versus soluto sólido; parâmetros importantes (tamanho da partícula; temperatura; agitação e solvente); Equipamentos para extração sólido-líquido (extratores a leito fixo; Extratores a leito móvel; extratores em suspensão); Métodos de cálculo (operação a contato simples; operação multiestágios)

Absorção:

Equilíbrio líquido-gás; aplicações; absorção e desabsorção; critério de seleção do absorvente; mecanismo de absorção; equipamentos; princípio da transferência de massa entre fases; Absorção em torres de pratos; absorção em torre de recheio; aplicação em simuladores comerciais.

Adsorção

Fundamentos; propriedades físicas de adsorventes; considerações sobre equilíbrio; adsorção em batelada; projeto de uma coluna de adsorção em leito fixo.

METODOLOGIA DE ENSINO

Serão aplicadas nesta disciplina aulas expositivas no quadro, meio digital e exercícios propostos em sala de aula/para casa.

CONTROLE DE FREQUÊNCIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Controle de frequência: Chamada oral para o preenchimento da folha de frequência do diário de classe

N1 - Avaliação Teórica 1;

N2 - Avaliação Teórica 2;

N3 - Avaliação Teórica 3;

N4- Avaliação Teórica Substitutiva;

A média final será a média simples das 3 avaliações teóricas: $MF = (N1+N2+N3)/3$

Onde MF – Média Final.

Caso o aluno não alcance a média final para aprovação no curso, será aplicada a avaliação teórica substitutiva N4.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. KISTER, H.; Distillation Operation, 1ª. ed. ou mais recente, McGraw-Hill, 1990.

2. McCABE, W.L., SMITH, J.C., Unit Operations of Chemical Engineering, 6ª ed ou mais recente, McGraw-Hill, 2000.

3. FOUST, A.S.; WENZEL, L.A.; CLUMP, C.W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L.B. Principles of Unit Operations, 2a ed. ou mais recente, John Wiley & Sons, 1980.

4. KISTER, H.; Distillation Design, 1ª. ed. ou mais recente, McGraw-Hill, 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. PERRY, R.H.; GREEN, D.W. MALONEY, J.O. Perry's Chemical Engineer's Handbook, 7a ed. ou mais recente, McGraw-Hill, 1997.
2. SCHWEITZER, P.A. Separation Techniques for Chemical Engineers. 3rd Ed ou mais recente, McGraw-Hill, 1997.
3. COULSON, J.M. & RICHARDSON Chemical engineering. 3ª ed. Ou mais recente, England, Pergamon Press Ltd, 197

Aprovado pelo Colegiado em / /

HENRIQUE TADEU CASTRO CARDIAS

Docente Responsável

Prof. Marcelo da Silva Batista
Coordenador do Curso de Engenharia Química



Emitido em 12/01/2024

PLANO DE ENSINO Nº PE OU III 2024/1/2024 - COENQ (12.57)

(Nº do Documento: 89)

(Nº do Protocolo: 23122.001348/2024-19)

(Assinado digitalmente em 16/01/2024 14:31)

HENRIQUE TADEU CASTRO CARDIAS

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DEQUI (12.29)

Matrícula: ###76#8

(Assinado digitalmente em 22/01/2024 09:07)

JESSIKA MARINA DOS SANTOS

COORDENADOR DE CURSO

COENQ (12.57)

Matrícula: ###866#9

Visualize o documento original em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: **89**, ano: **2024**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **12/01/2024** e o código de verificação: **3d253033cc**