

# LOQ4057 - Operações Unitárias III

## Unit Operations III

Créditos-aula: 4

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 60 h

Ativação: 01/01/2024

Departamento: Engenharia Química

Curso (semestre ideal): EB (8), EQN (8)

## Objetivos

Relacionar os conceitos de Transferência de Massa e Fenômenos de Transporte III com as principais operações de separação da indústria química. Serão abordadas as principais variáveis de projeto e operação, relacionadas às operações de separação em estágios simples e em múltiplos estágios, visando alcançar as especificações de pureza e rendimento, com bom desempenho econômico e respeito ao meio ambiente. Os tópicos abordados são de grande importância para estudos posteriores de Processos Químicos Industriais.

*Relate the concepts of Mass Transfer and Transport Phenomena III with the main separation operations in the chemical industry. The main design and operation variables related to single-stage and multi-stage separation operations will be addressed, with a view to achieving purity and yield specifications, with good economic performance and respect for the environment. The topics covered are of great importance for further studies of Industrial Chemical Processes.*

## Docente(s) Responsável(eis)

5817372 - Simone de Fátima Medeiros Sampaio

## Programa resumido

1.Destilação 2.Absorção3.Extração líquido-líquido4.Adsorção5.Cristalização

*1) Distillation; 2) Absorption; 3) Liquid-liquid extraction; 4) Adsorption; 5) Crystallization.*

## Programa

1) Equilíbrio líquido-vapor (Tempo estimado: 2 horas); Separação simples: Destilação flash (Tempo estimado: 2 horas e Destilação Diferencial (Tempo estimado: 2 horas); Destilação contínua (Retificação): Método de McCabe-Thiele; Eficiência de estágio e eficiência global (Tempo estimado: 16 horas); Destilação multicomponentes – método FUG (Tempo estimado: 8 horas);2) Absorção e dessorção: tipos de torres; Solubilidade de gases em líquidos; Operações em paralelo e contracorrente; Taxas de transferência de massa; Operações multiestágios em contracorrente (Tempo estimado: 8 horas);3) Extração líquido-líquido: equilíbrio líquido-líquido; Extração em estágio único e em múltiplos estágios; Coeficientes de distribuição (Tempo estimado: 14 horas);4) Adsorção: fundamentos; Operações em único estágio e em contato contínuo (Tempo estimado: 4 horas); 5) Cristalização: Caracterização de partículas e Projeto de Cristalizadores (Tempo estimado: 4 horas).

1) Vapor-liquid equilibrium (Estimated time: 2 hours); Simple separation: Flash distillation (Estimated time: 2 hours and Differential distillation (Estimated time: 2 hours); Continuous distillation (Rectification): McCabe-Thiele method; Stage efficiency and overall efficiency (Estimated time: 16 hours); Multicomponent distillation – FUG method (Estimated time: 8 hours); 2) Absorption and desorption: types of towers; Solubility of gases in liquids; Parallel and countercurrent operations; Mass transfer rates; Countercurrent multistage operations (Estimated time: 8 hours); 3) Liquid-liquid extraction: liquid-liquid balance; Single-stage and multi-stage extraction; Distribution coefficients (Estimated time: 14 hours); 4) Adsorption: fundamentals; Single stage and continuous contact operations (Estimated time: 4 hours); 5) Crystallization: Characterization of particles and Design of Crystallizers (Estimated time: 4 hours).

## Avaliação

**Método:** Aplicação de provas escritas e trabalhos em grupo.

**Critério:** Média aritmética das avaliações aplicadas. Alunos com média final igual ou superior a 5,0 estarão aprovados, desde que tenham frequência mínima de 70% (regimental). Alunos com média inferior a 3,0 e/ou frequência inferior a 70% estarão reprovados (regimental). Alunos com média superior ou igual a 3,0 e inferior a 5,0 e que tenham frequência mínima de 70% serão submetidos ao período de recuperação (regimental).

**Norma de recuperação:** A média final após a recuperação será a média aritmética entre a média do período e a nota da recuperação. Durante o período de recuperação, poderá ser marcada uma aula com a finalidade de sanar dúvidas e/ou revisar conceitos fundamentais. Em data posterior os alunos serão submetidos a uma avaliação de recuperação.

## Bibliografia

1) TREYBAL, R. E. Mass-Transfer Operations. 3ed. Auckland: McGraw-Hill, 784p. 1980; 2) FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. 2ed. Princípios das operações unitárias. Rio de Janeiro: Guanabara Dois/LTC, 670p. 2008; 3) MCCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOT, P. Unit operations of chemical engineering. 7ed. Boston: McGraw-Hill, 1140 p. 2005. Bibliografia Complementar: 1) COULSON, J. M.; RICHARDSON, J.F. Chemical Engineering. v. 2: Particle Technology e Separation Processes. 5ed. Amsterdam: Butterworth Heinemann, 1229p. 2005; 2) COULSON & Richardson's Chemical Engineering: chemical engineering design by R.K. Sinnott. 6ed. Amsterdam: Elsevier Butterworth Heinemann, 895p. 2004; 3) COUPER, J. R.; PENNEY, W. R.; FAIR, J. R.; W.; Stanley. M. Chemical Process Equipment: Selection and Design. 2ed. Amsterdam: Elsevier, 814p. 2005; 4) GEANKOPLIS, C. J. Transport Processes and Separation Process Principles. 4ed. New York: Prentice Hall, 1026p. 2010; 5) PERRY's chemical engineers handbook. Editor in Chief Don W. Green; Late Editor Robert H. Perry New York: McGraw-Hill, 2008; 6) SEADER, J. D.; HENLEY, E. J. Separation Process Principles. 2ed. Hoboken, N.J: Wiley, 756p. 2006.

## Requisitos

LOQ4054 - Fenômenos de Transporte III (Requisito fraco)