

**Engenharia Química e Bioquímica**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 10764/2011 - 30/08/2011

**Ficha da Unidade Curricular: Processos de Separação I**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:30.0;

Ano | Semestre: 3 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 918425

Área Científica: Tecnologia Química

**Docente Responsável**

Paula Alexandra Galdes Portugal

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Paula Alexandra Galdes Portugal

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

O aluno deverá ser capaz de interpretar e utilizar dados termodinâmicos e operatórios para realizar balanços mássicos e entálpicos, e utilizar métodos analíticos, numéricos e gráficos no projeto de equipamentos de destilação simples, de destilação flash e de destilação fracionada.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

**Conteúdos Programáticos**

Princípios da destilação - equilíbrio líquido-vapor. Cálculos de destilação descontínua - equação de Rayleigh. Cálculos de destilação flash. Colunas de destilação fracionada e outros equipamentos. Cálculos de destilação fracionada - razão de refluxo - nº de andares - linhas operatórias - sangrias - alimentações múltiplas.

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1 - Conceitos termodinâmicos e princípio de funcionamento da operação destilação

- Curvas de equilíbrio líquido-vapor (VLE)
- Volatilidade relativa
- Modelos empíricos para soluções não ideais

2- Processos de destilação

2.1 - Destilação diferencial

- Dinâmica da operação e qualidade versus quantidade
- cálculos de projecto utilizando a equação de Rayleigh

2.2 - Destilação flash

- Conceito de linha operatória e cálculos de projeto
- Volatilidade relativa constante (método analítico)
- Relação da fração de vaporização com a linha operatória
- Destiladores em cascata

2.3- Destilação fracionada contínua

- Equipamento: internals; condensadores de topo e revaporizadores
- Projeto para misturas bicomponente
- Contacto líquido-vapor (Transferência de massa e andar de equilíbrio)
- Modelação de um andar de equilíbrio. Simplificações
- Método analítico de Lewis-Sorel
- Método gráfico de McCabe e Thiele
- Razão de refluxo e número de andares -  $R_{mín}$  e  $N_{mín}$
- Projeto de colunas de retificação, de colunas de esgotamento, de colunas com sangrias e de colunas com alimentações múltiplas

### **Metodologias de avaliação**

A avaliação contínua é feita através de três testes escritos. A classificação final é a média aritmética da obtida nos testes. Com uma classificação superior a 9,5 valores o aluno será dispensado de exame.

### **Software utilizado em aula**

Não aplicável

### **Estágio**

Não aplicável

### **Bibliografia recomendada**

- Rose, L. (1987). *Distillation Design in practice* London: Elsevier
- Richardson, R. e Coulson, J. (1968). *Tecnologia Química* Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Perry, J. (2008). *Chemical Engineer's Handbook* USA: McGraw-Hill Book Company
- Henley, E. e Seader, J. (2016). *Separation Process Principles* USA: John Wiley and Sons

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

O programa contempla a apresentação e a exploração de métodos analíticos, numéricos e gráficos de projeto de destiladores diferenciais, flash e fracionários. Esses métodos exigem conhecimentos termodinâmicos e de realização de balanços de extensidade, que estão contemplados no programa. São realizadas análises críticas às relações existentes entre algumas variáveis de projeto, em todos os subcapítulos.

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas em que se discutem os princípios físico-químicos e os métodos de dimensionamento e aulas teórico-práticas em que são propostos exercícios para serem resolvidos pelos alunos sob orientação do docente.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

Trata-se de uma unidade curricular com uma forte componente teórico-prática, em que são resolvidos exercícios de aplicação do projeto de destiladores. A exposição da dedução das equações básicas de projeto é feita no quadro, permitindo uma explicação passo a passo, e uma assimilação mais profunda em sala de aula. Nas provas escritas é exigido que resolvam exercícios de projeto semelhantes aos resolvidos nas aulas e que respondam a questões de análise crítica.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

---

Docente responsável

Paula  
Alexandra  
Geraldes  
Portugal

Assinado de forma  
digital por Paula  
Alexandra  
Geraldes Portugal  
Dados: 2018.11.22  
14:23:00 Z

Homologado pelo C.T.C.

Acta n.º 01 Data 24/3/2019

