

**Tecnologia Química**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho n.º 15239/2016 - 19/12/2016

**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: 2 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 814220

Área Científica: Tecnologia dos Processos Químicos

**Docente Responsável**

Paula Alexandra Geraldês Portugal

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Paula Alexandra Geraldês 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.

**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 dois testes escritos. A classificação final é a média aritmética da obtida nos testes. Com uma classificação superior a 10 valores o aluno será dispensado de exame.

A avaliação por exame é realizada através de um teste escrito dividido em duas partes correspondentes aos testes de avaliação por frequência. O aluno será aprovado se atingir uma classificação igual ou superior a 10 valores.

### **Software utilizado em aula**

Não aplicável

### **Estágio**

Não aplicável

### **Bibliografia recomendada**

- Coulson, J. e Richardson, R. (1988). *Tecnologia Química*. 2ª, Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa
- Perry, J. (2018). *Chemical Engineer's Handbook*. 9th, McGraw-Hill Book Company. USA
- Seader, J. e Henley, E. (2016). *Separation Process Principles*. 4th, John Wiley and Sons. USA
- Wilson, I. (2000). *Encyclopedia of Separation Science*. 1st, Academic Press . London

### **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 equipamentos de destilação. 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 proposto que resolvam exercícios de projeto semelhantes aos das aulas e que respondam a questões de análise crítica dos resultados obtidos.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

### **Observações**

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
  - 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
  - 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
  - 12 - Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;
  - 13 - Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos;
  - 14 - Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;
  - 15 - Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda de biodiversidade;
- 

**Docente responsável**

---