

**Mestrado em Tecnologia Química**

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho nº 2126/2019 - 01/03/2019

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

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:30.0;

Ano | Semestre: 1 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 300108

Área Científica: Processos Industriais

**Docente Responsável**

Paula Alexandra Geraudes Portugal

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Paula Alexandra Geraudes Portugal

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

Saber identificar, aplicar e dimensionar equipamentos para processos de separação por estágios, tais como absorção gasosa, extração líquido-líquido, adsorção e permuta iónica. Saber identificar e aplicar processos de separação por membranas, extração supercrítica e cromatografia.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Não se aplica

**Conteúdos Programáticos**

- 1 - Absorção Gás-Líquido
- 2 - Extração Líquido-Líquido
- 3 - Adsorção, Permuta iónica e Cromatografia
- 4 - Processos de Separação por Membranas
- 5 - Extração Supercrítica

## **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

### **1 - Absorção Gás-Líquido**

Objetivos e exemplos de aplicação industrial  
Considerações preliminares de projeto  
Cálculo dos parâmetros de projeto

### **2 - Extração Líquido-Líquido**

Fundamentos e equilíbrio de fases  
Seleção de solventes  
Equipamentos de Extração  
Cálculo das condições operatórias

### **3 - Adsorção, Permuta iónica e cromatografia**

Princípios da adsorção e Permuta iónica  
Classificação dos processos cromatográficos  
Equilíbrio em adsorção, permuta iónica e cromatografia  
Cinética da adsorção e da permuta iónica  
cálculos de dimensionamento de colunas de adsorção e de permuta iónica.

### **4 - Processos de separação por membranas**

Principais processos de separação por membranas e aplicações  
Mecanismos de seleção e forças motrizes aplicadas  
Morfologia das membranas  
Fenómenos que afetam o desempenho dos sistemas de membranas  
Polarização de concentração  
Modelo para o transporte de massa em sistemas porosos pressurizados  
Formação de biofilme

### **5 - Extração supercrítica**

Fluidos supercríticos  
Princípios da extração supercrítica  
Vantagens e desvantagens  
Aplicações  
características dos extratos obtidos

## **Metodologias de avaliação**

Avaliação contínua: Prova de frequência escrita com consulta (uma prova diferente por cada aluno) (75%) e trabalho individual sobre um dos capítulos a definir pelo docente, com apresentação (25%). Nota mínima para obter aprovação: 9,5 val

Avaliação por exame: nos mesmos moldes da prova de frequência escrita (o trabalho poderá ser realizado pela primeira vez ou melhorado).

## **Software utilizado em aula**

Não aplicável.

### **Estágio**

Não aplicável

### **Bibliografia recomendada**

- Academic Press, . (2000). *Encyclopedia of Separation Science* London: Academic Press
- Sinha, A. e Parameswar, D. (2012). *Mass Transfer Principles and Operations* New Delhi: PHI Learning Private Limited
- Henley, E. e Seader, J. (2006). *Equilibrium-Stage Separation Operations in Chemical Engineering* USA: John Wiley & Sons
- Dutta, B. (2007). *Principles of Mass Transfer And Separation Processes* New Delhi: PHI Learning Private Limited

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

O programa contempla a apresentação de conceitos teóricos introdutórios para todos os processos de separação abordados, bem como os equipamentos e a sua aplicação. São lecionadas as metodologias mais comuns para o cálculo de parâmetros de projeto dos equipamentos utilizados nas operações estudadas nos capítulos 1, 2 e 3, e realizados exercícios de aplicação.

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas em que são discutidos os princípios físico-químicos e os métodos de dimensionamento e aulas teórico-práticas em que são propostos exercícios para resolução 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 para a absorção gasosa, extração líquido-líquido, adsorção e permuta iónica, bem como analisadas outras operações de separação consideradas avançadas, como a cromatografia, a extração supercrítica e a separação por membranas. 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 respondam a questões teóricas e que resolvam exercícios de projeto semelhantes aos resolvidos nas aulas.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável

**Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

**Observações**

---

**Docente responsável**

**Paula Alexandra  
Geraldes  
Portugal**

Assinado de forma digital  
por Paula Alexandra  
Geraldes Portugal  
Dados: 2020.07.06  
11:06:19 +01'00'

