



### Engenharia Química e Bioquímica

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: NI n.º1393|EQB|ESTT|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; Ramo: Tronco Comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 918425

Área Científica: Tecnologia Química

#### Docente Responsável

Paula Alexandra Geraldês Portugal

#### Docente e horas de contacto

Paula Alexandra Geraldês Portugal

Professor Adjunto, T: 30; TP: 30;

#### 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 projeto 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 – 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 é realizada através de provas escritas que avaliam a capacidade de resolução de problemas de natureza teórico-prática.

**Software utilizado em aula**

Não aplicável

**Estágio**

Não aplicável

**Bibliografia principal**

- Richardson, R. e Coulson, J. (1968). *Tecnologia Química*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- Rose, L. (1987). *Distillation Design in practice*, London: Elsevier
- Seader, J. e Henley, E. (2006). *Separation Process Principles*, USA: John Wiley and Sons
- Perry, J. (2007). *Chemical Engineer's Handbook*, USA: McGraw-Hill Book Company

**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 a 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 projecto 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

**Observações**

O aproveitamento nesta UC é facilitado pela aquisição prévia de conhecimentos sobre mecânica dos fluidos, termodinâmica, fenómenos de transporte e balanços de matéria e de energia.

Docente Responsável

Paulo A. G. P. Augusto

Diretor de Curso, Comissão de Curso

Alfonso

Conselho Técnico-Científico

L1