

Unidade Curricular	Laboratórios de Engenharia Química II		Área Científica	Engenharia dos Processos Químicos	
Licenciatura em	Engenharia Química		Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança	
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	3	Nível	1-3
Tipo	Semestral	Semestre	2	Créditos ECTS	6.0
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T - - TP - - PL 60 TC - - S - - E - - OT - - O - -	Código	9125-755-3201-00-23

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Ramiro José Espinheira Martins

#### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Recordar conhecimentos nos fundamentos da cinética química.
2. Analisar dados experimentais para determinação da cinética de reações.
3. Explicar e projetar o funcionamento de reatores ideais.
4. Determinar a cinética de adsorção em reator fechado.
5. Analisar os fenómenos de adsorção de um eluente numa coluna de adsorção.
6. Analisar estatisticamente um conjunto de parâmetros numa extração sólido-líquido.

#### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Domínio das várias ciências de base da Engenharia Química e Biológica.
2. Dominar os fundamentos de Engenharia das Reações e Processos de Separação.
3. Dominar ferramentas informáticas.

#### Conteúdo da unidade curricular

Realização dos trabalhos laboratoriais: Estudo da distribuição de tempos de residência numa bateria de três reatores agitados; Estudo cinético de uma reação química num reator contínuo perfeitamente agitado; Determinação das isotérmicas de adsorção de ácido acético em carvão ativado; Estudo da adsorção de ácido acético numa coluna de enchimento com carvão ativado; Estudo da influência de diversos parâmetros operatórios no leaching de café. Cinética do decaimento de cloro numa água.

#### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução à Engenharia dos Processos Químicos.
  - Equação de projeto num reator contínuo agitado.
  - Estudo cinético de uma reação de segunda ordem: método integral.
2. Introdução aos Processos de Separação: Adsorção.
  - Equilíbrio de adsorção: isotérmicas de adsorção.
  - Cinética de adsorção. Curvas de breakthrough. Cálculo de tempos estequiométricos.
  - Modelação de processos de adsorção.
3. Introdução ao Planeamento de Experiências.
  - Construção de fatoriais totais.
  - Cálculo de efeitos. Análise estatística da significância de efeitos: análise de variâncias.

#### Bibliografia recomendada

1. Davis, M. E. ; and Davis, R. J. (2003). Fundamentals of Chemical Reaction Engineering, 1st edition, McGraw-Hill.
2. Singh, J. K. ; Verma, N. (2020). Aqueous Phase Adsorption Theory Simulations, CRC Press.
3. Wankat, P. C. (1990). Rate Controlled Separations, 1st edition, Elsevier.
4. Schmittinger, P. (2000). Chlorine: Principles and Industrial Practice, Wiley-VCH Verlag GmbH
5. D. C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, 10th Edition, John Wiley & Sons (2019)

#### Métodos de ensino e de aprendizagem

Os alunos preparam o trabalho experimental, conhecendo quais os objetivos a atingir, os dados a registar e as dúvidas a colocar durante a execução. Os alunos trabalham posteriormente os seus relatórios, nomeadamente a realização de cálculos numéricos mais complexos durante o período de aulas presenciais.

#### Alternativas de avaliação

- Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Trabalhos Laboratoriais - 10% (Avaliação da qualidade, preparação e execução dos trabalhos práticos (avaliação online, Virtual))
  - Relatório e Guiões - 30% (Relatórios dos trabalhos práticos.)
  - Exame Final Escrito - 10% (Produção de vídeo dum trabalho prático (3º TP))
  - Discussão de Trabalhos - 10% (Apresentação oral (4º TP))
  - Exame Final Escrito - 40% (Nota mínima de 7 valores.)

#### Língua em que é ministrada

Inglês

#### Validação Eletrónica

Ramiro José Espinheira Martins	Hélder Teixeira Gomes	António Manuel Esteves Ribeiro	José Carlos Rufino Amaro
13-02-2024	13-03-2024	13-03-2024	16-03-2024