

Unidade Curricular	Engenharia das Reações	Área Científica	Engenharia dos Processos Químicos
Licenciatura em	Engenharia Química	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	2
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	2
Código	9125-755-2202-00-22		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30 TP - PL 30 TC - S - E - OT - O -

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

Nome(s) do(s) docente(s) Ricardo Frederico Pereira Dias

Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Recordar conhecimentos de fundamentos de cinética química.
2. Analisar dados experimentais para determinação de cinética de reações.
3. Compreender e projetar o funcionamento de reatores ideais.
4. Analisar e projetar redes de reatores ideais em série e em paralelo.
5. Analisar e projetar reações de estequiometria múltipla.
6. Analisar e projetar o funcionamento de reatores ideais em regime não-isotérmico.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Dominar os resultados de aprendizagem adquiridos nas ciências de base da Engenharia.
2. Dominar os fundamentos em ciências de engenharia, nomeadamente cinética química.
3. Dominar a utilização de meios informáticos.

Conteúdo da unidade curricular

1. Introdução à engenharia das reações químicas. 2. Cinética das reações homogéneas. 3. Reator fechado: interpretação de dados experimentais. 4. Reatores ideais. 5. Projeto de reatores ideais. 6. Reações de estequiometria múltipla. 7. Estudo do efeito da temperatura na cinética da reação e no projecto de reatores.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução à engenharia das reações químicas.
 - O objeto de estudo da unidade curricular de Engenharia das Reações.
 - Classificação de reatores.
 - Equação de projeto.
 - Classificação de reações.
2. Cinética das reações homogéneas.
 - A equação de velocidade de reação.
 - Molecularidade.
 - Ordem de reação.
 - Reação elementar.
 - Velocidade de reação.
 - Lei de Arrhenius.
3. Reator fechado: interpretação de dados experimentais.
 - Conceito de conversão.
 - Métodos de análise de dados experimentais: métodos integral e diferencial.
 - Reator fechado a volume constante.
 - Reações irreversíveis de ordem zero, de primeira e segunda ordem e de ordem n.
 - Tempos de semi-vida.
 - Reações irreversíveis em paralelo e em série.
 - Reações reversíveis de primeira ordem.
 - Reações de ordem variável.
 - Reator fechado de volume variável.
4. Reatores ideais.
 - Balanço material num reator e equação de projeto.
 - Reator fechado e reatores de fluxo.
 - Operação contínua e descontínua.
 - Operação em regime transiente e em regime estacionário.
 - Noção de tempo de passagem em reatores de fluxo.
 - Reator perfeitamente agitado e reator pistão.
5. Projeto de reatores ideais.
 - Comparação entre diferentes tipos de reatores ideais.
 - Sistemas de reatores: reatores pistão em série e/ou paralelo.
 - Reatores perfeitamente agitados em série.
 - Diferentes tipos de reatores em série.
 - Reator pistão com reciclo.
6. Reações de estequiometria múltipla.
 - Taxa de produto desejado e taxa de sub-produtos.
 - Rendimento relativo e seletividade: definições integral e diferencial.
 - Reações competitivas (paralelas) e consecutivas (em série): RP e RPA.
 - Otimização das condições operatórias em reações de estequiometria múltipla.
7. Estudo do efeito da temperatura na cinética da reação e no projeto de reatores.
 - Lei de Arrhenius e equação de Van't Hoff.
 - Temperatura ótima de funcionamento isotérmico.
 - Progressão ótima de temperatura (POT).
 - Projeto de reatores ideais em POT.

Bibliografia recomendada

1. O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, 3rd edition, John Wiley & Sons (1998)
2. J. Villermaux, Génie de la Réaction Chimique. Conception et Fonctionnement des Réacteurs, Technique & Documentation, Lavoisier (1982)
3. S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, 3rd edition, Prentice-Hall (1998)
4. F. Lemos, J. Madeira Lopes, F. Ramôa Ribeiro, Reactores Químicos, IST Press (2002)

Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas Teóricas: Exposição dos conceitos e técnicas de projeto em Engenharia das Reações, sua análise e discussão, e apresentação de exemplos de aplicação.
Aulas Práticas: Resolução acompanhada de exercícios de aplicação. Período não presencial: Estudo individual e em grupo, acompanhado de leitura da bibliografia, resolução antecipada de exercícios de aplicação, e trabalhos escritos para casa.

Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Trabalhos Práticos - 20%
 - Prova Intercalar Escrita - 80% (2 testes intercalares durante o período letivo de aulas (nota média mínima de 7 valores em 20))
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Trabalhos Práticos - 20%
 - Exame Final Escrito - 80% (Classificação mínima de 7 valores, em 20)
3. Alternativa 3 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 100%

Língua em que é ministrada

Inglês

Validação Eletrónica

Ricardo Frederico Pereira Dias	Hélder Teixeira Gomes	Ramiro José Espinheira Martins	José Carlos Rufino Amaro
14-03-2023	21-03-2023	21-03-2023	25-03-2023