

UFBA

ORGÃO

SUPERINTENDÊNCIA ACADÊMICA
SECRETARIA GERAL DOS CURSOS**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

| | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| UNIDADE: ESCOLA POLITÉCNICA | DEPARTAMENTO: ENGENHARIA QUÍMICA |
|-----------------------------|----------------------------------|

| DISCIPLINA | |
|----------------|---------------------------|
| CÓDIGO: ENG353 | NOME: CALCULO DE REATORES |

| CARGA HORÁRIA | | | | CRÉDITOS | ASSINATURA DO CHEFE DO DEPARTAMENTO | ANO |
|---------------|---------|---------|-------|----------|-------------------------------------|------|
| TEÓRICA | PRÁTICA | ESTÁGIO | TOTAL | | | |
| 45 | 15 | | 60 | 4 | | 1998 |

EMENTA

Introdução. Termodinâmica, cinética química, classificação das reações homogêneas. Interpretação dos resultados de um reator descontínuo. Introdução ao projeto de reatores. Projeto para reações simples. Projeto para reações múltiplas. Efeitos da temperatura e da pressão.

OBJETIVOS

Ao final do curso os alunos deverão:

Saber com alguns conceitos fundamentais podem ser utilizados para o estudo de reatores químicos:

Correlacionar o conteúdo aprendido com os de outras áreas da engenharia química;

Estar capacitados para avaliação preliminar das condições de operação e de projeto dos tipos básicos de reatores químicos.

METODOLOGIA

Aulas expositivas e exercícios de fixação

Debates

Discussão de alguns casos típicos

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**INTRODUÇÃO**

Introdução à cinética química e projeto de reatores – interrelação da disciplina. Breve revisão de termodinâmica das reações químicas.

CINÉTICA DAS REAÇÕES HOMOGÊNEAS

Equação da velocidade em função da concentração: reações simples e múltiplas, reações elementares e não-elementares, cinética de equilíbrio em reações elementares, molecularidade e ordem de reação, constante de velocidade, representação da velocidade de reação, modelos cinéticos para reações para reações não-elementares, ensaios com modelos cinéticos. Equação da velocidade em função da temperatura: influência da temperatura segundo a lei de Arrhenius, influência da temperatura segundo a termodinâmica, influência da temperatura segundo a teoria das colisões; influência da temperatura segundo a teoria do estado de transição; comparação das teorias. Pesquisa de mecanismos. Previsão teórica da velocidade de reação.

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DE UM REATOR BATELADA

Dados cinéticos, obtidos em um reator tipo batelada a volume constante: análise de resultados pelo método integral, análise dos resultados pelo método diferencial. Reator batelada de volume variável: análise pelo método diferencial; análise pelo método integral. Temperatura e velocidade de reação. Pesquisa da equação da velocidade.

INTRODUÇÃO AO PROJETO DE REATORES

Revisão dos balanços de massa e energia. Estudo descritivo de alguns tipos de reatores.

ANÁLISE INDIVIDUAL DE REATORES IDEAIS

Balanco material em reator batelada ideal. Tempo espacial e velocidade espacial. Balanco material para um reator em regime permanente com agitação ou reator de mistura. Balanco material em um reator em regime permanente ou reator tubular. Tempo de permanência e temperatura espacial para sistemas em escoamento.

PROJETO PARA REAÇÕES SIMPLES

Comparação dimensional de reatores: reator batelada, reator de mistura versus reator tubular – reações de primeira e de segunda ordem, variação da relação entre reagentes em reações de segunda ordem, comparações gráficas. Sistemas de reatores; reatores tubulares em série e/ ou paralelo, reatores de mistura de mesma capacidade em série, reatores de misturas de diferentes capacidades em série, reatores de tipos diferentes em série. Reatores com reciclo. Reações autocatalíticas.

PROJETO PARA REAÇÕES MÚLTIPLAS

Reações em paralelo: discussão qualitativa sobre a distribuição do produto, tratamento quantitativo da distribuição dos produtos e da capacidade do reator. Reações em série: reações sucessivas de primeira ordem, reações irreversíveis sucessivas de ordens diferentes, reações reversíveis em série ou paralelas. Reações série-paralelo: discussão qualitativa sobre a distribuição dos produtos, tratamento quantitativo – reator tubular ou reator descontínuo, tratamento quantitativo – reator de mistura, representação gráfica, determinação experimental da cinética de uma reação, intermediário na alimentação ou na corrente de reciclagem.

EFEITOS DA TEMPERATURA E DA PRESSÃO

Reações simples: calor da reação, constantes de equilíbrio, procedimento gráfico num projeto, temperatura ótima, operações adiabáticas, operações não-adiabáticas; reações exotérmicas em reatores de mistura. Reações múltiplas: distribuição de produtos e temperatura: temperatura e dimensionamento para produção máxima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FOGLER, H.S., Elements of Chemical Reaction Engineering, New Jersey: Prentice – Hall, 1992.
 2. HILL, Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design, New York: Wiley, 1977.
 3. LEVENSPIEL, O., Engenharia das Reações Químicas, vol. I, S. Paulo: Ed. Edgard Blucher Ltda (USP), 1974.
 4. HOLLAND, C. D. e RAYFORD, G. A., Fundamentals of Chemical Reaction Engineering, New Jersey: Prentice – Hall, 1979.
 5. DENBIGH e TURNER, Chemical Reactor Theory (Na Introduction), Cambridge, 1971.
-