

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
EDITAL
CARGO DE PROFESSOR DOUTOR I – MS-3.1

A Universidade Estadual de Campinas, através da Secretaria Geral, torna pública a abertura de inscrições para o concurso público de provas e títulos, para provimento de 01 cargo de Professor Doutor I, nível MS-3.1, em RTP, com opção preferencial para o RDIDP, nos termos do item 2, na área de Transferência de Massa e Reatores Químicos, nas disciplinas EQ883-Bioengenharia II, EQ741-Fenômenos de Transportes III e EQ812-Reatores Químicos, do Departamento de Engenharia de Materiais e de Bioprocessos da Faculdade de Engenharia Química da Universidade Estadual de Campinas.

1. DO REQUISITO MÍNIMO PARA INSCRIÇÃO

1.1. Poderá se inscrever no concurso o candidato que, no mínimo, seja portador do Título de Doutor.

1.2. É desejável que o candidato tenha o seguinte perfil:

1.2.1. Graduado em Engenharia Química e que tenha experiência de pesquisa em Engenharia voltada para Nanobiotecnologia.

1.2.2. A inscrição de candidato que deixar de atender ao perfil desejável não será indeferida por este motivo.

2. DO REGIME DE TRABALHO

2.1. Nos termos do artigo 109 do Estatuto da UNICAMP, o Regime de Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa (RDIDP) é o regime preferencial do corpo docente e tem por finalidade estimular e favorecer a realização da pesquisa nas diferentes áreas do saber e do conhecimento, assim como, correlatamente, contribuir para a eficiência do ensino e para a difusão de ideias e conhecimento para a comunidade.

2.2. Ao se inscrever no presente concurso público o candidato fica ciente e concorda que, no caso de admissão, poderá ser solicitada, a critério da Congregação da Unidade, a apresentação de plano de pesquisa, que será submetido à Comissão Permanente de Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa – CPDI – para avaliação de possível ingresso no Regime de Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa – RDIDP.

2.3. O Regime de Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa (RDIDP) está regulamentado pela Deliberação CONSU-A-02/01, cujo texto integral está disponível no sítio http://www.pg.unicamp.br/mostra_norma.php?consolidada=S&id_norma=2684.

2.4. O aposentado na carreira docente aprovado no concurso público somente poderá ser admitido no Regime de Turno Parcial (RTP), vedada a extensão ao Regime de Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa (RDIDP), conforme Deliberação CONSU-A-08/2010.

2.5. A remuneração inicial para o cargo de Professor Doutor I da Carreira do Magistério Superior é a seguinte:

a) RTP – R\$ 1.510,70

b) RTC – R\$ 3.834,78

c) RDIDP – R\$ 8.715,28

3. DAS INSCRIÇÕES

3.1. As inscrições serão recebidas todos os dias úteis compreendidos dentro do prazo de 30 (trinta) dias, a contar da publicação deste edital no Diário Oficial do Estado – DOE –, no horário das 09 às 12 e das 14 às 17 horas, na Secretaria da Faculdade de Engenharia Química, situada na Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, Barão Geraldo.

Endereço: Av. Albert Einstein, 500 - CEP 13083-852 - Campinas - SP - Brasil.

3.2. A inscrição será efetuada mediante requerimento dirigido a Diretora da Faculdade de Engenharia Química, contendo nome, domicílio e profissão, acompanhado dos seguintes documentos:

a) prova de que é portador do título de doutor de validade nacional. Para fins de inscrição, o candidato poderá apresentar apenas a ata da defesa de sua Tese de Doutorado, sendo que a comprovação do título de Doutor será exigida por ocasião da admissão. Os candidatos que tenham obtido o título de Doutor no exterior, caso aprovados, deverão obter, durante o período probatório, o reconhecimento do referido título para fins de validade nacional, sob pena de demissão;

b) documento de identificação pessoal, em cópia;

c) sete exemplares de memorial, com o relato das atividades realizadas e a comprovação dos trabalhos publicados e demais informações, que permitam avaliação dos méritos do candidato, a saber:

c.1. títulos universitários;

c.2. curriculum vitae et studiorum;

c.3. atividades científicas, didáticas e profissionais;

c.4. títulos honoríficos;

c.5. bolsas de estudo em nível de pós-graduação;

c.6. cursos frequentados, congressos, simpósios e seminários dos quais participou.

d) um exemplar ou cópia de cada trabalho ou documento mencionado no memorial;

e) sete exemplares do plano de trabalho, incluindo plano de pesquisa, elaborado nos moldes da FAPESP, na área de Engenharia, em tema no âmbito da nanobiotecnologia.

3.2.1. O memorial poderá ser aditado, instruído ou completado até a data fixada para o encerramento das inscrições.

3.2.2. O candidato portador de necessidades especiais, temporária ou permanente, que precisar de condições especiais para se submeter às provas deverá solicitá-las por escrito no momento da inscrição, indicando as adaptações de que necessita.

3.3. Recebida a documentação e satisfeitas as condições do edital, a Secretaria da Unidade encaminhará o requerimento de inscrição com toda a documentação a Diretora da Faculdade de Engenharia Química, que a submeterá ao Departamento de Engenharia de Materiais e de Bioprocessos, ou a outra instância competente, definida pela Congregação da Unidade a que estiver afeta a área em concurso, tendo este o prazo de 15 dias para emitir parecer circunstanciado sobre o assunto.

3.3.1. O parecer de que trata o subitem anterior será submetido à Congregação da Unidade, que encaminhará o requerimento de inscrição com toda a documentação à deliberação da Câmara de Ensino Pesquisa e Extensão – CEPE.

- 3.3.2.** O requerimento de inscrição no concurso será deferido se o candidato obtiver o voto favorável da maioria absoluta dos membros presentes na Sessão da CEPE.
- 3.4.** Os candidatos que tiveram os requerimentos de inscrição deferidos serão notificados a respeito da composição da Comissão Julgadora e seus suplentes, bem como do calendário fixado para as provas e do local de sua realização, por meio de edital a ser publicado no Diário Oficial do Estado, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias do início das provas.

4. DA COMISSÃO JULGADORA

4.1. A Comissão Julgadora será constituída de 05 (cinco) membros titulares e 02 (dois) suplentes, portadores, no mínimo, do Título de Doutor, cujos nomes serão indicados pela Congregação da Unidade e aprovados pela CEPE.

4.1.2. Pelo menos dois membros da Comissão Julgadora deverão ser externos à Unidade ou pertencer a outras instituições.

4.2. Poderão integrar a Comissão Julgadora profissionais de reconhecida competência na disciplina ou conjunto de disciplinas em concurso, pertencentes a instituições técnicas, científicas ou culturais do país ou do exterior.

4.3. Caberá à Comissão Julgadora examinar os títulos apresentados, conduzir as provas do concurso e proceder às arguições a fim de fundamentar parecer circunstanciado, classificando os candidatos.

5. DAS PROVAS

5.1. O concurso constará das seguintes provas:

- a)** prova específica (peso 01);
- b)** prova de títulos (peso 01);
- c)** prova de arguição (peso 01);
- d)** prova didática (peso 01).

5.2. A prova específica consistirá de:

- a) uma prova escrita dissertativa, que versará sobre assunto de ordem geral e doutrinária, relativa ao conteúdo do programa das disciplinas ou conjunto de disciplinas em concurso. Esta parte da prova corresponderá a 60% da nota da prova específica;
- b) defesa pública do Plano de Trabalho incluindo o projeto de pesquisa elaborado, nos moldes da FAPESP, na área de Engenharia, em tema no âmbito da nanobiotecnologia, com duração de 30 (trinta) a 40 (quarenta) minutos. Esta parte da prova corresponderá a 40% da nota da prova específica;

5.2.1. No início da prova específica escrita, a Comissão Julgadora entregará para os candidatos a prova escrita dissertativa e fará a leitura das questões da prova escrita. Após a leitura das questões, será concedido o prazo de 60 (sessenta) minutos para que os candidatos consultem seus livros, periódicos ou outros documentos bibliográficos, sendo vedado o acesso a internet.

5.2.2. Findo o prazo estabelecido no item 5.2.1 não será mais permitida a consulta de qualquer material, e a prova específica escrita continuará por período de 02 (duas) horas para a redação da(s) resposta(s).

5.2.3. As anotações efetuadas durante o período de consulta previsto no item 5.2.1 poderão ser utilizadas no decorrer da prova específica escrita, devendo ser rubricadas por todos os membros da Comissão Julgadora e anexadas na folha de resposta.

5.3. Na prova de títulos a Comissão Julgadora apreciará o memorial elaborado e comprovado pelo candidato.

5.3.1. Os membros da Comissão Julgadora terão o prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas para emitir o julgamento da prova de títulos.

5.4. Na prova de arguição o candidato será interpelado pela Comissão Julgadora sobre a matéria do programa da disciplina ou conjunto de disciplinas em concurso e/ou sobre o memorial apresentado na inscrição.

5.4.1. Na prova de arguição cada integrante da Comissão Julgadora disporá de até 30 minutos para arguir o candidato que terá igual tempo para responder às questões formuladas.

5.4.2. Havendo acordo mútuo, a arguição poderá ser feita sob a forma de diálogo, respeitado, porém, o limite máximo de 01 (uma) hora para cada arguição.

5.5. A prova didática versará sobre o programa de disciplina ou conjunto de disciplinas ministradas na Universidade no ano anterior ao concurso (Anexo I) e nela o candidato deverá revelar cultura aprofundada no assunto.

5.5.1. A matéria para a prova didática será sorteada com 24 (vinte e quatro) horas de antecedência, de uma lista de 10 (dez) pontos, organizada pela Comissão Julgadora.

5.5.2. A prova didática terá duração de 50 (cinquenta) a 60 (sessenta) minutos, e nela o candidato desenvolverá o assunto do ponto sorteado, vedada a simples leitura do texto da aula, mas facultando-se, com prévia aprovação da Comissão Julgadora, o emprego de roteiros, apontamentos, tabelas, gráficos, diapositivos ou outros recursos pedagógicos utilizáveis na exposição.

5.6. As provas orais do presente concurso público serão realizadas em sessão pública. É vedado aos candidatos assistir às provas dos demais candidatos.

5.7. A Comissão Julgadora poderá ou não descontar pontos quando o candidato não atingir o tempo mínimo ou exceder o tempo máximo pré-determinado para as provas didática e de arguição.

6. DA AVALIAÇÃO E JULGAMENTO DAS PROVAS

6.1. As provas de títulos, arguição, didática e específica terão caráter classificatório.

6.1.1. A prova específica também terá caráter eliminatório, caso compareçam mais de 08 (oito) candidatos.

6.1.1.1. Na hipótese da prova específica ter caráter eliminatório, deverá ser observado o seguinte procedimento:

a) Ao final da prova específica cada examinador atribuirá ao candidato uma nota de 0 (zero) a 10 (dez), considerando o previsto no item 5.2 deste edital;

b) Após a atribuição das notas, o resultado da prova específica será imediatamente proclamado pela Comissão Julgadora em sessão pública;

- c) Serão considerados aprovados na prova específica com caráter eliminatório os candidatos que obtiverem notas iguais ou superiores a 07 (sete), de, no mínimo, 03 (três) dos 05 (cinco) examinadores;
- d) Somente participarão das demais provas do concurso público os candidatos aprovados na prova específica;
- e) As notas atribuídas na prova específica por cada um dos examinadores aos candidatos aprovados serão computadas ao final do concurso público para fins de classificação, nos termos do item 6.3 deste edital.

6.2. Ao final de cada uma das provas previstas no subitem 5.1 deste edital, cada examinador atribuirá ao candidato uma nota de 0 (zero) a 10 (dez).

6.2.1. As notas de cada prova serão atribuídas individualmente pelos integrantes da Comissão Julgadora e colocadas em envelope lacrado e rubricado, após a realização de cada prova. Ao final de todas as provas do concurso, em sessão pública, os envelopes serão abertos pela Comissão Julgadora.

6.2.2. Caso a prova específica não tenha caráter eliminatório, a nota atribuída nesta prova deverá ser divulgada no final do concurso, nos termos do subitem 6.2.1.

6.3. Ao término das provas, cada candidato terá de cada examinador uma nota final, que será a média ponderada das notas atribuídas pelo examinador ao candidato.

6.3.1. As notas finais serão calculadas até a casa dos centésimos, desprezando-se o algarismo de ordem centesimal, se inferior a cinco e aumentando-se o algarismo da casa decimal para o número subsequente, se o algarismo da ordem centesimal for igual ou superior a cinco.

6.3.2. Cada examinador fará a classificação dos candidatos pela sequência decrescente das notas finais por ele apuradas e indicará o(s) candidato(s) para preenchimento da(s) vaga(s) existente(s), de acordo com as notas finais obtidas nos termos do item anterior. O próprio examinador decidirá os casos de empate, com critérios que considerar pertinentes.

6.4. A Comissão Julgadora, em sessão reservada, depois de divulgadas as notas e apurados os resultados, emitirá parecer circunstanciado sobre o resultado do concurso justificando a indicação feita, da qual deverá constar tabela e/ou textos contendo as notas, as médias e a classificação dos candidatos. Também deverão constar do relatório os critérios de julgamento adotados para avaliação de cada uma das provas. Todos os documentos e anotações feitas pela Comissão Julgadora para atribuição das notas deverão ser anexados ao processo do presente concurso público.

6.4.1. Ao relatório da Comissão Julgadora poderão ser acrescentados relatórios individuais de seus membros.

6.5. O resultado do concurso será imediatamente proclamado pela Comissão Julgadora em sessão pública.

6.5.1. Serão considerados habilitados os candidatos que obtiverem, da maioria dos examinadores, nota final mínima sete.

6.5.2. Será indicado para nomeação o candidato que obtiver o primeiro lugar, isto é, maior número de indicações da Comissão Julgadora.

6.5.3. O empate nas indicações será decidido pela Comissão Julgadora, prevalecendo sucessivamente a média geral obtida e o maior título universitário. Persistindo o empate a decisão caberá, por votação, à Comissão Julgadora. O presidente terá voto de desempate, se couber.

6.5.4. Excluído o candidato em primeiro lugar, procedimento idêntico será efetivado para determinação do candidato aprovado em segundo lugar, e assim subsequentemente até a classificação do último candidato aprovado.

6.5.4.1. Para as classificações seguintes deverão ser desconsideradas as indicações do candidato já classificado e considerada a ordem de classificação feita por cada um dos examinadores para os candidatos remanescentes.

6.6. As sessões de que tratam os itens 6.2.1 e 6.5 serão realizadas no mesmo dia em horários previamente divulgados.

6.7. O parecer da Comissão Julgadora será submetido à Congregação da Faculdade de Engenharia Química, que só poderá rejeitá-lo, no todo ou em parte, por 2/3 (dois terços) de seus membros presentes, quando unânime, ou por maioria absoluta, também de seus membros presentes, quando o parecer apresentar apenas três assinaturas concordantes dos membros da Comissão Julgadora.

6.8. O resultado final do concurso será submetido à homologação da Câmara de Ensino, Pesquisa e Extensão - CEPE.

6.9. A relação dos candidatos aprovados será publicada no Diário Oficial do Estado, com as respectivas classificações.

7. DA ELIMINAÇÃO

7.1. Será eliminado do concurso público o candidato que:

- a) Deixar de atender às convocações da Comissão Julgadora;
- b) Não comparecer ao sorteio do ponto da prova didática;
- c) Não comparecer a qualquer uma das provas, exceto a prova de títulos.

8. DO RECURSO

8.1. O candidato poderá interpor recurso contra o resultado do concurso, exclusivamente de nulidade, ao Conselho Universitário, no prazo de 05 (cinco) dias, a contar da publicação prevista no item 6.9 deste edital.

8.1.1. O recurso deverá ser protocolado na Secretaria Geral da UNICAMP.

8.1.2. Não será aceito recurso via postal, via fac-símile ou correio eletrônico.

8.1.3. Recursos extemporâneos não serão recebidos.

8.2. O resultado do recurso será divulgado no site da Secretaria Geral da UNICAMP (www.sg.unicamp.br)

9. DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

9.1. A inscrição do candidato implicará o conhecimento e a tácita aceitação das normas e condições estabelecidas neste Edital, em relação às quais o candidato não poderá alegar qualquer espécie de desconhecimento.

9.2. As convocações, avisos e resultados do concurso serão publicados no Diário Oficial do Estado e estarão disponíveis no site www.sg.unicamp.br, sendo de responsabilidade exclusiva do candidato o seu acompanhamento.

9.3. Se os prazos de inscrição e/ou recurso terminarem em dia em que não há expediente na Universidade, no sábado, domingo ou feriado, estes ficarão automaticamente prorrogados até o primeiro dia útil subsequente.

9.4. O prazo de validade do concurso será de 02 anos, a contar da data de publicação no Diário Oficial do Estado da homologação dos resultados pela CEPE, podendo ser prorrogado uma vez, por igual período.

9.4.1. Durante o prazo de validade do concurso poderão ser providos os cargos que vierem a vagar, para aproveitamento de candidatos aprovados na disciplina ou conjunto de disciplinas em concurso.

9.5. A critério da Unidade de Ensino e Pesquisa, ao candidato aprovado e admitido poderão ser atribuídas outras disciplinas além das referidas na área do concurso, desde que referentes à área do concurso ou de sua área de atuação.

9.6. O candidato aprovado e admitido somente será considerado estável após o cumprimento do estágio probatório, referente a um período de 03 (três) anos de efetivo exercício, durante o qual será submetido à avaliação especial de desempenho, conforme regulamentação prevista pela Universidade.

9.7. Até 60 (sessenta) dias após a publicação da homologação do concurso o candidato poderá solicitar a retirada dos memoriais (item 3.2.c) entregues no ato da inscrição e que não foram utilizados pela Comissão Julgadora, mediante requerimento protocolado na Secretaria da Faculdade de Engenharia Química. Após este prazo, se não retirados, os memoriais poderão ser descartados.

9.8. O presente concurso obedecerá às disposições contidas na Deliberação CONSU-A-03/03 e Portaria Interna Diretoria/FEQ número 01/08.

9.8.1. Cópia(s) da(s) Deliberação(ões) mencionada(s) poderá(ão) ser obtida(s) no sítio www.sg.unicamp.br ou junto à Secretaria da Faculdade de Engenharia Química, que poderá prestar quaisquer outras informações relacionadas ao concurso público.

9.9. Os itens deste edital poderão sofrer eventuais alterações, atualizações ou acréscimos enquanto não consumada a providência ou evento que lhes disser respeito, até a data de convocação para a prova correspondente, circunstância que será mencionada em Edital ou Aviso a ser publicado.

Anexo I – Programas das Disciplinas

EQ 883 Bioengenharia II

Ementa:

Cinética enzimática; cinética microbiana; biorreatores; separação e purificação de produtos; culturas mistas, culturas de células vegetais e animais.

Vetor: OF:S-2 T:03 P:01 L:00 O:00 D:00 E:00 HS:04 SL:04 C:04 EX:S

Pré-requisito(s): EQ583*EQ712

Carga horária total: 60 horas (4 créditos)

Programa Detalhado

1. Introdução Geral (Tempo sugerido: 2 horas)

2. Cinética das reações homogêneas enzimáticas e microbianas (Tempo sugerido: 8 horas)

- 2.1) Comportamento cinético das reações com um único substrato (abordagem do equilíbrio rápido e do pseudo-estado estacionário)
- 2.2) Formas de determinação dos parâmetros cinéticos
- 2.3) Efeitos do pH e da temperatura
- 2.4) Inibição e desativação enzimática

3. Cinética das reações microbianas (Tempo sugerido: 14 horas)

- 3.1) Comportamento das células em cultivos em batelada e formas de determinação da concentração celular
- 3.2) Determinação das taxas específicas de consumo de substrato e da formação de produto e de células em sistemas homogêneos
- 3.3) Modelagem matemática e determinação dos parâmetros do crescimento celular
- 3.4) Efeito da temperatura e do pH no desempenho celular
- 3.5) Conceitos e aplicações de Engenharia Metabólica

4. Biorreatores homogêneos (Tempo sugerido: 12 horas)

- 4.1) Aspectos das fermentações em biorreatores ideais: tipos de biorreatores, critérios de seleção e operação
- 4.2) Modelagem de biorreatores operando em batelada, batelada alimentada e em contínuo
- 4.3) Aeração e agitação
- 4.4) Esterilização

5. Reações e biorreatores heterogêneos (Tempo sugerido: 8 horas)

- 5.1) Fermentação em meio sólido: conceitos, aspectos cinéticos de transferência de massa
- 5.2) Enzimas e células imobilizadas: conceitos, tecnologia e biorreatores
- 5.3) Reação-difusão em sistemas heterogêneos

6. Processos de recuperação e purificação de bioprodutos

(Tempo sugerido: 12 horas)

- 6.1) Conceito, relevância e estratégias
- 6.2) Extração de proteínas
- 6.3) Processos baseados nas diferenças de massa molar, solubilidade, carga elétrica, afinidade por ligantes, hidrofobicidade e de adsorção seletiva
- 6.4) Aspectos considerados na seleção das técnicas de recuperação e purificação e comparação do desempenho das principais técnicas

7. Aplicações tecnológicas do cultivo de células (Tempo sugerido: 4 horas)

7.1) Aspectos de mercado e processos de obtenção de produtos de interesse, como: etanol, fermento de panificação, ácido acético, plásticos biodegradáveis, antibióticos, enzimas industriais, biodiesel, vacinas virais e anticorpos monoclonais, dentre outros.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

Bailey, J. E. e Ollis, D. F. - Biochemical Engineering Fundamentals, 2a edição, Editora McGraw-Hill, New York, 1986.

Blanch, H. W. e Clark, D. S. - Biochemical Engineering, Editora Marcel Dekker Inc., New York, 1997.

Doran, P. M. - Bioprocess Engineering Principles, 2a edição, Editora Academic Press Ltd., London, 1997.

Walsh, G. e Headon, D. R. - Protein Biotechnology - J. Wiley, Chichester, 1994.

Lehninger, A. L. - Princípios de Bioquímica, Sarvier, São Paulo, 2006.

Schmidell, W.; Lima, U. A.; Aquarone, E.; Borzani, W.- Biotecnologia Industrial (volumes 1,2 e 3), Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2001.

Scopes, R. K. - Protein Purification: Principles and Practice, Springer Verlag New York Inc., Boston, 1994.

Segel, I. H. - Biochemical calculations : how to solve mathematical problems in general biochemistry - J. Wiley, New York, 1976.

EQ 741 - Fenômenos de Transporte III

Ementa:

Introdução. Transferência de massa difusiva. Modelos de difusão em gases, líquidos e sólidos. Transferência de massa convectiva. Transferência de massa em regime transiente. Transferência de massa com reação química. Transferência simultânea de calor e massa. Transferência de massa entre fases.

Vetor: OF:S-5 T:03 P:01 L:00 O:00 D:00 E:00 HS:04 SL:04 C:04 EX:S

Prerrequisito(s): EQ541 *EQ502 *EQ641

Carga horária total: 60 horas (4 créditos)

Programa Detalhado

1. Introdução à Transferência de Massa (Tempo sugerido: 4 horas)

1.1) Aplicações na indústria

1.2) Estados da matéria

1.3) Forças intermoleculares

1.4) Termodinâmica e fenômenos de transporte

1.5) Definições de transferência de massa e força motriz

2. Coeficientes e Mecanismos de Difusão (Tempo sugerido: 8 horas)

2.1) Difusão em gases

2.2) Difusão em líquidos

2.3) Difusão em sólidos cristalinos

2.4) Difusão em sólidos porosos

2.5) Difusão em membranas

2.6) Equações e correlações para a estimativa do valor do coeficiente de difusão

3. Equação da Continuidade em Transferência de Massa em uma Única Fase (Tempo sugerido: 4 horas)

3.1) Definições de concentração, velocidade e fluxo

3.2) Obtenção da equação da continuidade do soluto

3.3) Condições iniciais e de contorno

4. Difusão em Regime Permanente sem Reação Química (Tempo sugerido: 6 horas)

4.1) Transferência de massa molecular em estado estacionário

4.2) Transferência de massa molecular em estado pseudo-estacionário

4.3) Contradifusão equimolar

4.4) Difusão em membranas Fickianas

5. Difusão em Regime Transiente sem Reação Química (Tempo sugerido: 6 horas)

5.1) Número de Biot mássico

5.2) Difusão sem resistência externa à transferência de massa

5.3) Influência da resistência externa à difusão

5.4) Soluções analíticas e gráficas para a transferência de massa em geometrias básicas

5.4.1 – Placa plana

5.4.2 – Esfera

5.4.3 – Cilindro

6. Difusão com Reação Química (Tempo sugerido: 6 horas)

6.1) Difusão com reação química heterogênea

6.1.1 – Reações catalíticas

6.1.2 – Módulo de Thiele

6.2) Difusão com reação química homogênea

6.3) Difusão transiente com reação química

7. Convecção Mássica (Tempo sugerido: 10 horas)

7.1) Definição de convecção mássica e coeficiente convectivo de transferência de massa

7.2) Análise de escala

7.3) Convecção mássica forçada: análise de escoamento e números adimensionais

7.4) Modelos para predição do coeficiente convectivo de transferência de massa

7.4.1 – Camada limite mássica

7.4.2 – Transferência de massa em regime turbulento

- 7.4.3 – Analogias entre transferência de massa e de quantidade de movimento
- 7.4.4 – Teorias do filme e da penetração
- 7.5) Convecção mássica natural
 - 7.5.1 – A origem da convecção mássica natural
 - 7.5.2 – Números adimensionais
- 7.6) Convecção mássica mista: critério para identificação do mecanismo de convecção mássica
- 7.7) Correlações para o coeficiente convectivo de transferência de massa: forçada, natural e mista

8. Transferência Simultânea de Calor e Massa (Tempo sugerido: 8 horas)

- 8.1) Aspectos gerais da transferência de calor
- 8.2) Números adimensionais
- 8.3) Transferência simultânea de calor e massa em um meio gasoso inerte
- 8.4) Teoria do bulbo úmido

9. Transferência de Massa entre Fases (Tempo sugerido: 8 horas)

- 9.1) Técnicas de separação
- 9.2) Transferência de massa entre fases:
 - 9.2.1 – Modelo das duas resistências
 - 9.2.2 – Coeficientes individuais, globais e de capacidade
- 9.3) Introdução às operações de transferência de massa

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

- M. A. CREMASCO, "Fundamentos de Transferência de Massa", 2a Ed., Editora da Unicamp, 2002.
- J. R. WELTY, R. E. WILSON e C. C. WICKS, "Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer", 4a Ed., John Wiley & Sons, 2001.
- E. L. CUSSLER, "Diffusion: Mass Transfer in Fluid Systems", 2a Ed., Cambridge University Press, 1997.

EQ 812 - Reatores Químicos

Ementa:

Reatores químicos. Reatores químicos de comportamento ideal. Desvios do comportamento ideal. Reatores catalíticos heterogêneos.

Vetor: OF:S-5 T:02 P:02 L:00 O:00 D:00 E:00 HS:04 SL:04 C:04 EX:S

Pré-requisito(s): EQ515 *EQ712

Carga horária total: 60 horas (4 créditos)

Programa Detalhado

1. Introdução (Tempo sugerido: 2 horas)

1.1) Conceitos básicos

2. Modelos Ideais de Reatores Químicos Isotérmicos – Reações Simples (Tempo sugerido: 16 horas)

2.1) Equações fundamentais de projeto de reatores

2.2) Reator tanque descontínuo (BSTR)

2.3) Reator tanque de mistura contínuo (CSTR)

2.4) Reator tubular de fluxo pistonado (PFR)

2.5) Comparação de desempenho de reatores CSTR e PFR

2.6) Reatores CSTR em cascata

2.7) Associação mista de reatores em série: CSTR e PFR

2.8) Reatores com reciclo

2.9) Reações auto-catalíticas

2.10) Reatores semi-contínuos

3. Reações Múltiplas em Reatores Ideais (Tempo sugerido: 12 horas)

3.1) Noções gerais: otimização, rendimento e seletividade

3.2) Reações paralelas e reações em série

3.3) Sistemas com reações série-paralelo: reações de múltipla substituição e reações poliméricas

3.4) Problemas simples de otimização

4. Efeitos Térmicos em Reatores Ideais (Tempo sugerido: 12 horas)

4.1) Equação do balanço de energia

4.2) Balanço de energia aplicado ao BSTR

4.3) Balanço de energia aplicado ao CSTR

4.4) Balanço de energia aplicado ao PFR

5. Reatores Catalíticos Heterogêneos (Tempo sugerido: 12 horas)

5.1) Introdução

5.2) Efeito dos processos físicos sobre a taxa de reação

5.2.1 – Fenômenos interfases

5.2.2 – Fenômenos intrapartícula

5.2.3 – Difusão e reação em catalisadores porosos

5.3) Cálculo de reatores de leito fixo

5.4) Reatores trifásicos

6. Reatores Não-Ideais (Tempo sugerido: 6 horas)

6.1) A distribuição dos tempos de residência

6.2) Modelos dos tanques contínuos em série

6.3) Modelo da dispersão axial

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

Fogler, H. S.; "Elementos de Engenharia das Reações Químicas", 3a edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2002.

Levenspiel, O.; "Chemical Reaction Engineering"; 3a edição, John Wiley & Sons, New York, 1998.

Hill, C. G.; "An Introduction to Chemical Engineering Kinetics & Reactor Design", John Wiley & Sons, New York, 1977.

Froment, G. F.; Bischoff, G. K.; "Chemical Reactor Analysis and Design", 2a edição, John Wiley & Sons, Cingapura, 1990.

Butt, J. B.; "Reaction Kinetics and Reactor Design", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1980.