

PLANO DE ENSINO – 2024-1

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:				
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS	TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
EQA5342	Termodinâmica para Eng. Química II	06215	04	72

PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)	CONTATO
Sandra R. S. Ferreira	s.ferreira@ufsc.br

PRÉ-REQUISITO(S)	
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
EQA5342	Termodinâmica para Eng. Química II

EQUIVALENTES
EQA 5341

CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA
ENGENHARIA QUÍMICA
ENGENHARIA DE ALIMENTOS

EMENTA
Propriedades termodinâmicas das misturas homogêneas. Propriedade molar parcial. Propriedade em excesso. Coeficiente de atividade. Equilíbrio de fase. Coeficientes de atividades obtido experimentalmente. Equilíbrio químico. Equilíbrio multireacional.

OBJETIVOS
Desenvolver no aluno a capacidade de avaliar, equacionar e calcular o equilíbrio de fases e o equilíbrio químico
Objetivos específicos:
a) Colocar o equilíbrio de fases segundo os Postulados da termodinâmica, vistos na disciplina anterior;
b) Descrever qualitativamente soluções, compreender os tipos de interações interpartículas e suas conseqüências no cálculo de propriedades termodinâmicas;
c) Efetuar a modelagem da fase gasosa utilizando correlações e equações de estado; emprego da função geradora residual de Gibbs e sua função auxiliar associada (coeficiente de fugacidade);
d) Efetuar a modelagem da fase líquida através da função geradora em excesso de Gibbs e sua função auxiliar associada (coeficiente de atividade);
e) Cálculo do equilíbrio de fases usando as diversas notações de isofugacidade; Cálculo do equilíbrio químico.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO
1. Equilíbrio de fases
a) Colocação do problema segundo os Postulados da Termodinâmica
b) Verificação das variáveis de Cálculo
c) Dificuldades de avaliação do Equilíbrio através do Potencial Químico
2) Descrição Qualitativa de Soluções
a) Interações Moleculares
b) Soluções ideais como Casos Particulares de Soluções Reais
3) Propriedades Parciais Molares
a) Definição de Propriedade Parcial Molar
b) Cálculo de Propriedades Termodinâmicas em Soluções Reais e Ideais
4) Descrição e Modelagem da Fase Gasosa

- a) Comportamento da Fase Gasosa-Relações PVT.
- b) Equações de Estado Semi-Empírica.
- c) Equação Virial.
- d) Correlação para o 2o Coeficiente do Virial.
- e) Teoria dos Estados Correspondentes.
- f) Correlação Generalizada.
- 5) Definição de Funções Auxiliares
 - a) Fugacidade e Coeficiente de Fugacidade.
 - b) Cálculo do Coeficiente de Fugacidade usando Equações de Estado e correlações generalizadas.
- 6) Descrição e Modelagem da Fase Líquida
 - a) Definição de Funções em Excesso como Funções Geradoras.
 - b) Atividade e Coeficiente de Atividade.
 - c) Estados Padrões
 - d) Modelos para o coeficiente de atividade.
 - e) Métodos de Contribuição de Grupos.
- 7) Cálculo do Equilíbrio de Fases.
 - a) Equilíbrio Líquido-Vapor à Baixas Pressões.
 - b) Avaliação da modelagem das Fases vapor e Líquida na Predição do Equilíbrio e Comparação com dados Experimentais.
 - c) Estimação de Parâmetros de Equações de Estado e de Coeficientes de Atividade.
 - d) Equilíbrio Líquido-Líquido. Predição e Estimação de Parâmetros.
- 8) Equilíbrio Químico
 - a) Calor Padrão de Reação.
 - b) Coordenadas de Reação.
 - c) Cálculo do Equilíbrio Químico

CRONOGRAMA da Disciplina

Aula	Conteúdo: Atividade presencial	Data
1	Plano de ensino	12/3
2	Critérios de Equilíbrio	14/3
3	Potencial químico e MGI	19/3
4	MGI e SI	21/3
5	Lei de Raoult e tipos de cálculos LR	26/3
6	Diagramas de fases e cálculos LR	28/3
7	Cálculo Flash	02/4
8	Sistemas ternários (Pós-Doc)	04/4
9	PPM	09/4
10	Fugacidade, Coef. Fugacidade	11/4
11	Exercícios LR, PPM, Fugacidade Coeficiente de fugacidade	16/4
12	Revisão 1	18/4
13	Prova 1	23/4
14	TEC	25/4
15	Coeficiente de atividade	30/4
16	Modelos de gama	02/5
17	Apresentação dos programas – Prof. Marcelo	07/5
18	Apresentação dos programas – Prof. Marcelo	09/5
19	Dados experimentais de equilíbrio (Vídeo e visita LATESC)	14/5
20	Lei de Henry	16/5
21	Azeotropia	21/5
22	ELLV	23/5
23	Exercícios: LH, Gama, Azeótropo, ELLV	28/5

24	EdE	04/6
25	Equilíbrio químico	06/6
26	Exercícios	11/6
27	Revisão 2	13/6
28	Prova 2	18/6
29	Suporte para preparação de seminários	20/6
30	Apresentação de seminário em equipe	25/6
31	Apresentação de seminário em equipe	27/6
32	Apresentação de seminário em equipe	04/7
33	REC – toda a matéria	06/7

METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

As aulas serão expositivas com a utilização de recursos audiovisuais como apresentação em Datashow. Ainda serão realizadas discussões de artigos científicos relacionados aos temas contemplados na ementa mediante a realização de seminários

Tutoria/Monitoria

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Para a avaliação, serão aplicadas 2 provas, as quais se atentarão a partes específicas do conteúdo previamente apresentado aos alunos. Também fará parte da avaliação um exercício individual e um seminário em equipe.

Para compor a nota final será considerada a seguinte ponderação das notas:

Média da Prova 1 e da prova 2 = 80%

Seminário: 20 %

Datas: Prova 1: 23/04

Prova 2: 18/06

Seminários: 25 e 27 de junho e 4 de julho

Prova de Recuperação (Toda a matéria): 04/07

Para solicitar uma segunda avaliação ou revisão, o aluno deverá formalizar pedido na **Secretaria do Departamento**.

Conforme Resolução nº 017/CUn/1997, Art. 74, o aluno, que por motivo de força maior e, plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, deverá pessoalmente ou por terceiros através de procuração pública, formalizar o pedido de segunda avaliação por meio de requerimento ao chefe de departamento, junto à Secretaria Integrada de Departamentos (SID) dentro do prazo de 3 dias úteis a contar da data da realização da avaliação. É necessário anexar ao pedido, a comprovação por documentos como, por exemplo: atestados médicos, de óbito, etc.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Todo material utilizado, como apresentações, slides, vídeos, referências, entre outros, deverá ser disponibilizado para os alunos através da plataforma Moodle.
- Plataforma Periódicos-CAPEs: para artigos e materiais livres sobre termodinâmica
- Outras opções de sites com material da disciplina:
 - 1- YouThermo:
<https://www.youtube.com/channel/UCYNDgYUJKT6JcSzAoMitTEA/videos>
 - 2- David Vanden Bout:
<https://www.youtube.com/user/utaustinchemistry/videos>
 - 3- Chemical Engineering Guy
https://www.youtube.com/channel/UCJam6x5jrbVwDT9ql9KJ_Ig
 - 4- Calculadora das tabelas de vapor:



<https://www.steamtablesonline.com/steam97web.aspx?lang=pt>
5- DAHM and VISCO: Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics
http://uomosul.edu.iq/public/files/datafolder_2896/_20191116_015022_240.pdf
6- Phase Equilibria Concepts
<https://www.aiche.org/academy/webinars/phase-equilibria-concepts>
7- Chemical Engineering Thermodynamics NPTEL
<https://nptel.ac.in/courses/103/101/103101004/>
8- LearnChemE - Thermodynamics
<http://www.learncheme.com/screencasts/thermodynamics>
9- CHEMICAL ENGINEERING THERMODYNAMICS Andrew Rosen
https://sites.tufts.edu/andrewrosen/files/2018/10/thermo_review_v2-1.pdf

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- Smith, J.M.; Van Ness, H.C.; Abbott, M.M. 6th and 7th editions. Introduction to chemical Engineering Thermodynamics
- SMITH, J. M. VAN NESS, H. C., 1987. "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics", Mc Graw Hill, 4a edição, 5a, 6a e 7a edições.
- Sandler, S.I. - 2nd edition (1989) ou 3a edição. Chemical and Engineering thermodynamics. Wiley Series in Chemical Engineering.
- Maria Angela de Almeida Meireles - Camila Gambini Pereira. Coleção Ciência - Fundamentos de Engenharia de Alimentos - Volume 6 - 2013 Ed. Atheneu.
- PRAUSNITZ, J. M. , 1969. "Molecular Thermodynamics of Fluid Phase Equilibria", Prentice Hall, 1a edição.
- Azevedo, E.G. (2000) - 2nd edition. Termodinâmica Aplicada. Escolar Editora, Portugal.
- Tester, J.W.; Modell, M. (1996). - 3rd edition. Thermodynamics and its Applications. Prentice Hall.
- Artigos científicos, Periódicos da área.

OBSERVAÇÕES

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do
Departamento