



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Termodinâmica Química II								
Unidade Ofertante:	FACULDADE DE ENGENHARIA QUÍMICA								
Código:	FEQUI31007	Período/Série:	5	Turma:	Q				
Carga Horária:				Natureza:					
Teórica:	60	Prática:	0	Total:	60	Obrigatória:	(X)	Optativa:	()
Professor(A):	MIRIA HESPANHOL MIRANDA REIS					Ano/Semestre:	2021/1		
Observações:	Disciplina oferecida de forma remota.								

2. EMENTA

Propriedades de mistura; mistura de gases ideais, solução ideal; mistura não ideal; fugacidade de misturas; efeitos térmicos; propriedades de excesso; atividade; estabilidade; critérios de equilíbrio; equilíbrio de fases líquido-vapor, outros tipos de equilíbrio de fases.

3. JUSTIFICATIVA

A disciplina de Termodinâmica II fornecerá para o aluno condições de analisar propriedades de misturas e critérios de equilíbrio de fases. Estes são requisitos básicos para atuação do Engenheiro Químico e, portanto, é de suma relevância na sua formação.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Estimar propriedades termodinâmicas de misturas;

Aplicar critérios de equilíbrio de fases em sistemas multifásicos e multicomponentes.

Objetivos Específicos:

Compreender a teoria da termodinâmica de misturas;

Aplicar a termodinâmica de misturas para cálculos de equilíbrio de fases;

Interpretar resultados do equilíbrio de fases obtidos com diferentes modelos.

5. PROGRAMA

1 Propriedades de Mistura

1.1 Propriedades parciais molares

1.2 Aplicação da equação de Gibbs-Duhem

1.3 Misturas de gases ideais

1.4 Solução ideal

1.5 Misturas não ideais

1.6 Fugacidade e coeficiente de fugacidade de espécies em misturas

1.7 Efeitos térmicos em processos de mistura

2 Propriedade de Excesso

2.1 Propriedade de excesso

2.2 Coeficiente de atividade

2.3 Modelos para a energia de Gibbs de excesso

3 Equilíbrio Líquido-Vapor

3.1 Equilíbrio líquido-vapor (ELV)

3.2 Diagramas de fase

3.3 Problemas relacionados: Ponto de Bolha; Ponto de Orvalho e Flash

3.4 Formulação PHI-PHI do ELV

3.5 Formulação GAMMA-PHI do ELV

3.6 Resolução dos problemas aplicando a Formulação PHI-PHI: Estudos de casos

3.7 Resolução dos problemas aplicando a Formulação GAMMA-PHI: Estudos de casos

3.8 Estabilidade

3.9 Destilação fracionada e azeótropos

3.10 Casos Especiais: a Lei de Henry e a solubilidade dos gases em líquidos

4 Outros tipos de Equilíbrio de Fases

4.1 Equilíbrio líquido-líquido (ELL)

4.2 Equilíbrio líquido-líquido-vapor (ELLV)

4.3 Equilíbrio sólido-líquido (ESL)

4.4 Equilíbrio sólido-vapor (ESV)

4.5 Equilíbrio osmótico e pressão osmótica

6. METODOLOGIA

As atividades de ensino-aprendizagem serão subsidiadas por diferentes recursos, tanto textuais quanto audiovisuais. Os discentes deverão dispor de suporte tecnológico (computador) e conectividade para acompanhamento das atividades remotas. As atividades serão desenvolvidas por meio do referencial pedagógico proposto, envolvendo as seguintes ações:

- leitura e análise prévia de referências indicadas (comunicação assíncrona). A princípio, o material e a indicação de referências bibliográficas serão disponibilizados para o aluno via Teams. Outras formas de transmissão poderão ser utilizadas, tais como e-mail, One Drive e outros.

- discussão do conteúdo (comunicação síncrona). Esses momentos acontecerão nos horários disponibilizados para a aula (segunda-feira das 08:50 às 10:40 h e quarta-feira das 08:50 às 10:40 h). A princípio, os encontros serão realizados utilizando recursos do Microsoft Teams. Outras plataformas poderão ser utilizadas conforme necessidade no decorrer do curso, tais como Google Meet e outras.

- desenvolvimento de atividades. Essas atividades serão compostas de resolução de listas de exercícios, composição de textos, resolução de problemas computacionais, entre outros. As atividades serão disponibilizadas para os alunos via Teams ou outras formas de transmissão (e-mails, One-Drive, etc). A entrega das atividades também será via Teams ou similares de acordo com prazos estabelecidos.

Horários das atividades síncronas: segunda-feira das 08:50 às 10:40 h e quarta-feira das 08:50 às 10:40 h

Plataforma de T.I./softwares que serão utilizados: Plataforma Microsoft Teams®/ Link da sala virtual:

https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aVHMUw9MIV0ZToMtf9daBRKZ_laljXy9SKU7V5KgsQvM1%40thread.tacv2/conversations?groupId=92a5013b-3c8b-467b-ad8a-2951680df16d&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-88ab-1a9021a0c451

O discente deverá se cadastrar na plataforma utilizando seu e-mail institucional.

A assiduidade dos discentes nos momentos síncronos será verificada pelo login e participação nas atividades síncronas e pela entrega das atividades assíncronas propostas.

Como e onde os discentes terão acesso às referências bibliográficas: O conteúdo programático da disciplina será desenvolvido por meio Plataforma Microsoft Teams®

Atendimento extra-classe: Os discentes poderão enviar suas dúvidas em qualquer dia e horário da semana através de mensagem no ambiente da Plataforma Microsoft Teams®. Os atendimentos extra classe acontecerão na quinta-feira às 13h10 na Plataforma Microsoft Teams®.

7. AVALIAÇÃO

Os discentes serão avaliados quanto aos conteúdos e objetivos por meio de atividades individuais e em grupo. As atividades envolverão entrega de trabalhos (listas de exercícios) e atividades avaliativas (testes) em data previamente estabelecida conforme quadro abaixo. As atividades serão postadas na Plataforma Microsoft Teams®

Data	Atividade	Conteúdo	Pontuação
17/12/2021	Entrega lista de exercícios 1	Propriedades de Mistura e de Excesso, Fugacidade (Parte 1)	5
20/12/2021	Avaliação 1		25
11/02/2022	Entrega lista de exercícios 2	Fugacidade (Parte 2), ELV: Bolha, Orvalho, Azeótropo	5
14/02/2022	Avaliação 2		30
25/03/2022	Entrega lista de exercícios 3	Flash, Formulações do ELV (gama-phi e phi-phi) e Outros equilíbrios	5
28/03/2022	Avaliação 3		30
30/03/2022	Avaliação fora de época (com justificativa)		

Critério de aprovação (desde que não reprovado por falta): (soma da pontuação dos trabalhos) + (soma da pontuação das avaliações síncronas) \geq 60 pontos

8. BIBLIOGRAFIA

Básica

KORETSKY, M. D. **Termodinâmica para engenharia química**. Rio de Janeiro: LTC. 2007.

SANDLER, S. **Chemical, biochemical, and engineering thermodynamics**. New York: John Wiley, 2006.

SMITH, J.; NESS, H. V.; ABBOTT, M. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Complementar

CENGEL, Y.; BOLES, M.; KANOGLU, M. **Thermodynamics: An Engineering Approach**. USA: McGraw-Hill, 2018.

REID, R. C.; PRAUSNITZ, J. M.; POLING, B. E. **The properties of gases and liquids**. USA: McGraw-Hill, 1987.

PERRY, R.H.; CHILTON, C.H. **Manual de Engenharia Química** Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.

KESZEI, E. **Chemical Thermodynamics**. 2012. E-book disponível em: <http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-3-642-19864-9>.

STRUCHTRUP, H. **Thermodynamics and Energy Conversion**. 2014. E-book disponível em: <http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-3-662-43715-5>.

9. **APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ____/____/____

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Miria Hespanhol Miranda Reis, Professor(a) do Magistério Superior**, em 05/11/2021, às 07:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3148605** e o código CRC **5AA0B3C8**.