



## Plano de Ensino

Universidade Federal do Espírito Santo

CEUNES - Centro Universitario Norte Do Espirito

Curso: Engenharia Química - São Mateus

Departamento Responsável: Departamento de Engenharia e Tecnologia

Data de Aprovação (Art. nº 91): 05/10/2021

DOCENTE PRINCIPAL : YURI NASCIMENTO NARIYOSHI

Matrícula: 2339586

Qualificação / link para o Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2655730779144916>

Disciplina: TERMODINÂMICA II

Código: DET11741

Período: 2021 / 2

Turma: 36.1

Pré-requisito:

Carga Horária Semestral: 60

Disciplina: DET11566 - TERMODINÂMICA I

### Distribuição da Carga Horária Semestral

Créditos: 3	Distribuição da Carga Horária Semestral		
	Teórica	Exercício	Laboratório
	45	0	15

### Ementa:

Princípios do equilíbrio de fases; equilíbrio líquido/vapor; diagramas de fase PV, TS, HS e Hx; Teoria das misturas; Misturas de Gases Ideais, Soluções Ideais; Princípios do Equilíbrio de Fases; A Formulação Gama Phi do Equilíbrio de Fases; Fugacidade; Coeficiente de Fugacidade; Atividade, Coeficiente de atividade; Equilíbrio Químico; Ordem de Reação e a Constante de Equilíbrio; Reações Homogêneas e Reações Heterogêneas.

### Objetivos Específicos:

### Conteúdo Programático:

1. Equilíbrio de Fases
2. As Equações de Clapeyron e Clausius-Clapeyron
3. Termodinâmica das Misturas
4. Propriedades Parciais Molares e Propriedade de Mistura
5. O Potencial Químico como Critério para Equilíbrio de Fases
6. Mistura de Gases Ideais
7. Fugacidade como Critério de Equilíbrio de Fases
8. Cálculo e Determinação da Fugacidade
9. Fugacidade e Coeficiente de Fugacidade em Misturas
10. Solução Ideal
11. Relações Termodinâmicas
12. Propriedades em Excesso
13. Modelos gE
14. Aplicações dos Modelos gE
15. Equilíbrio Líquido-Vapor
16. Os Problemas de ELV
17. Flash Isotérmico
18. Azeótropo ELV
19. Resolução de Problemas Iterativos ELV
20. Ajuste de Parâmetros de Modelos aos Dados do ELV usando XEOS
21. Solubilidade de Gases em Líquidos
22. Equilíbrio Líquido-Líquido
23. Equilíbrio Líquido-Líquido-Vapor
24. Equilíbrio Sólido-Líquido

25. Propriedades Coligativas
26. Introdução ao Equilíbrio Químico
27. Cálculo da Constante de Equilíbrio
28. Cálculo da Constante de Equilíbrio para Reações Simples
29. Cálculo da Constante de Equilíbrio para Reações Múltiplas

#### Metodologia:

52% de aulas síncronas teórico-expositivas mais atividades assíncronas (48%) utilizando a plataforma G-Suite. As atividades síncronas e assíncronas poderão ser gravadas para utilização restrita aos fins a que se destina esta disciplina, facultando-se ao aluno seu direito de não ser gravado ou filmado, mediante expressa manifestação. As atividades de práticas laboratoriais serão apresentadas de forma remota pelo docente através de video-aulas gravadas para esse fim, em que o discente realizará a análise da prática e o respectivo tratamento dos dados obtidos com objetivo de reforçar os conceitos fundamentais abordados nas aulas teórico-expositivas.

#### Critérios / Processo de avaliação da Aprendizagem :

As cinco notas semestrais A1, A2, A3, A4 e A5 serão compostas por avaliações síncronas e assíncronas realizadas durante o período letivo, contemplando atividades avaliativas e trabalhos individuais e em grupo, totalizando 10,0 (dez) pontos cada. Os alunos com média parcial do semestre (MP) igual ou superior a 7,0 (sete) e com frequência regimental mínima de 75% serão aprovados. A MP contemplará a média aritmética das notas semestrais, conforme:

$MP = (A1 + A2 + A3 + A4 + A5) / 5$ . A avaliação final (AF) contemplará todo o programa da disciplina apresentado ao longo do período letivo. Após a realização da AF, os alunos com média final (MF) igual ou superior a 5,0 (cinco) serão aprovados. A MF será calculada conforme:  $MF = (MP + AF) / 2$ .

#### Bibliografia básica:

SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C. Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química, 3ª ed., Editora Guanabara Dois S.A., 1980. SANDLER, S. I. Chemical and Engineering Thermodynamics, 2ª ed., John Wiley & Sons, 1989. GMEHLING, J. ; KOLBE, B. Thermodynamic, 1ª ed., Georg Thieme verlag, 1988. VAN NESS, H. C.; SMITH, J. M.; ABBOTT, M. M. Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química. LTC, 1996. CALLEN H.B. Thermodynamics And An Introduction To Thermostatistics. 2ed. Wiley, 1985.

#### Bibliografia complementar:

#### Cronograma:

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
01	04/11/2021	Introdução ao Equilíbrio de Fases - Regra de Fases de Gibbs e Teorema de Duhem		Síncrona
02	08/11/2021	Critério para Equilíbrio de Fases a T e P ctes - O equilíbrio de fases de uma substância pura no diagrama PT		Assíncrona
03	11/11/2021	Os papéis de H e S no Eq. De Fases de um sistema a T e P ctes - As Eqs de Clapeyron e Clausius-Clapeyron		Assíncrona
04	18/11/2021	Determinação da H de vaporização por Clausius-Clapeyron - Termodinâmica das Misturas: Propriedades Parciais Molares		Assíncrona
05	22/11/2021	Significado Físico das Propriedades Parciais Molares - A Eq. De Gibbs-Duhem		Síncrona
06	25/11/2021	Determinação Gráfica de Propriedades Parciais Molares - Determinação Analítica de Propriedades Parciais Molares		Assíncrona
07	29/11/2021	Simulador Wolfram - Propriedades de Misturas		Síncrona

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
08	02/12/2021	O potencial químico como critério de equilíbrio - Mistura de Gases Ideais		Assíncrona
09	09/12/2021	Exercício de Mistura de GI a T e P ctes - Exercício de Mistura Não Isotérmica e Isobárica de GI		Síncrona
10	13/12/2021	Fugacidade: Definição e Aplicação - Determinação da Fugacidade Usando Tabelas de Vapor		Assíncrona
11	16/12/2021	Cálculo da Fugacidade de um gás puro usando equações de estado - Determinação da fugacidade usando correlações generalizadas		Síncrona
12	03/01/2022	A fugacidade e o coeficiente de fugacidade de compostos em misturas - Cálculo da fugacidade de um vapor puro com Peng-Robinson no XSEOS		Assíncrona
13	06/01/2022	Cálculo da fugacidade de uma mistura de gases com Peng-Robinson no XSEOS - Solução ideal: definição, Regra de Lewis-Randall e Lei de Henry		Síncrona
14	10/01/2022	Cálculo da Fugacidade de um líquido comprimido - Relações termodinâmicas entre o coeficiente de atividade		Assíncrona
15	13/01/2022	Propriedades em excesso - Teste de consistência termodinâmica de dados de coeficiente de atividade		Síncrona
16	17/01/2022	Determinando os coeficientes de atividade do modelo de Margules 1-parâmetro - Modelos de gE: classificação, influência no equilíbrio e obtenção XEOS		Assíncrona
17	17/01/2022	Determinando os coeficientes de atividade do modelo de Margules 1-parâmetro - Modelos de gE: classificação, influência no equilíbrio e obtenção XEOS		Assíncrona
18	24/01/2022	Aplicações dos modelos de energia de Gibbs em excesso - Relação entre entalpia de solução e entalpia de mistura		Síncrona
19	27/01/2022	Entalpia de solução de gases e sólido - Diagrama de entalpia versus concentração		Assíncrona
20	31/01/2022	Equilíbrio líquido-vapor: a lei de Raoult - Equilíbrio líquido-vapor: a regra da alavanca		Síncrona

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
21	10/02/2022	Simulador Wolfram: regra da alavanca - Os problemas de ELV		Assíncrona
22	14/02/2022	Comparando os diagramas Pxy e Txy do ELV - Comportamento qualitativo do ELV		Síncrona
23	17/02/2022	Flash Isotérmico - Lei de Raoult Modificada		Assíncrona
24	21/02/2022	Azeótropo no ELV - Quebrando Azeótropos - Resolução de Problemas iterativos do ELV		Síncrona
25	24/02/2022	Ajuste de parâmetros de modelos aos dados do ELV - Obtenção de diagramas do ELV p/ sistemas não ideais		Assíncrona
26	03/03/2022	Solubilidade de Gases em Líquidos - Dependência da Constante de Henry com P e T		Síncrona
27	07/03/2022	Equilíbrio Líquido-Líquido		Assíncrona
28	10/03/2022	Equilíbrio Sólido-Líquido		Síncrona
29	14/03/2022	Propriedades Coligativas		Assíncrona
30	17/03/2022	Introdução ao Equilíbrio Químico		Síncrona
31	21/03/2022	Cálculo da Constante de Equilíbrio		Assíncrona
32	24/03/2022	Cálculo da Constante de Equilíbrio para Reações Simples e Múltiplas		Síncrona

**Observação:**

Bibliotecas digitais: <https://earte.ufes.br/bibliotecas>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

**PROTOCOLO DE ASSINATURA**



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por  
YURI NASCIMENTO NARIYOSHI - SIAPE 2339586  
Departamento de Engenharia e Tecnologia - DET/CEUNES  
Em 25/09/2021 às 15:29

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:  
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/273744?tipoArquivo=O>