

## Programa Analítico de Disciplina

### ENQ 211 - Termodinâmica para Engenharia Química II

Departamento de Química - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catálogo: 2019

Número de créditos: 4  
Carga horária semestral: 60h  
Carga horária semanal teórica: 4h  
Carga horária semanal prática: 0h  
Semestres: I

#### Objetivos

1. Consolidar as definições básicas e os conceitos fundamentais da termodinâmica relacionados aos processos físicos e químicos visando aplicações em problemas de interesse em engenharia química; 2. Desenvolver capacidade para aplicar o conhecimento termodinâmico dos sistemas, isto é, a definição dos critérios de equilíbrio e de espontaneidade para misturas e reações químicas em situações práticas típicas da engenharia. 3. Aplicar os conhecimentos em problemas de equilíbrio termodinâmico: a) Critério de equilíbrio, Regra das Fases, problema fundamental sobre Equilíbrio Líquido Vapor (ELV) e idealizações, diagramas de fases, vaporização instantânea (Flash), diagramas BOL e ORV, coeficientes de atividade, equação de coexistência e estabilidade. b) Com base nos conhecimentos sobre equilíbrio químico fazer aplicações que tratam da transformação de matéria-prima em produtos de maior valor agregado via reações químicas. Para a execução dos cálculos serão utilizados: grau de avanço da reação, energia de Gibbs, constante de equilíbrio, relações entre composição da mistura e constante de equilíbrio, reações nas fases gasosa e líquida, conversões no equilíbrio em reações isoladas (monofásicas, sistemas heterogêneos), Regra das Fases de Gibbs em sistemas reacionais, generalização dos métodos para reações isoladas e Método dos Multiplicadores Independentes de Lagrange.

#### Ementa

Revisão Parcial de Conceitos. Termodinâmica de Soluções. Equilíbrio de Fases. Equilíbrio em Reações Químicas.

#### Pré e co-requisitos

ENQ 210 e MAT 271

#### Oferecimentos obrigatórios

Curso	Período
Engenharia Química	5

#### Oferecimentos optativos

*Não definidos*

**ENQ 211 - Termodinâmica para Engenharia Química II**

Conteúdo					
Unidade	T	P	ED	Pj	To
<b>1. Revisão Parcial de Conceitos</b>	2h	0h	0h	0h	2h
<b>2. Termodinâmica de Soluções</b> 1. Relações Fundamentais entre as Propriedades Termodinâmicas 2. O Potencial Químico e o Equilíbrio de Fases 3. Propriedades Parciais 4. O Modelo de Mistura de Gases Ideais 5. Fugacidade e Coeficiente de Fugacidade (espécies puras) 6. Correlações Generalizadas para o Coeficiente de Fugacidade de Gases Puros 7. Fugacidade e Coeficiente de Fugacidade (espécies em solução) 8. Fugacidade como Critério para o Equilíbrio de Fases 9. O Modelo de Solução Ideal 10. Propriedades em Excesso 11. Modelos para a Energia de Gibbs em Excesso 12. Propriedades de Mistura	20h	0h	0h	0h	20h
<b>3. Equilíbrio de Fases</b> 1. Regra de Fases 2. Comportamento Qualitativo do Equilíbrio Líquido-Vapor (ELV) 3. ELV com a Lei de Raoult Modificada 4. ELV a partir das Correlações para o valor $K_i$ 5. Equilíbrio Sólido-Vapor (ESV) 6. Equilíbrio Sólido-Líquido (ESL) 7. Equilíbrio Líquido-Líquido (ELL) 8. Equilíbrio de Fases sob Elevada Pressão	20h	0h	0h	0h	20h
<b>4. Equilíbrio em Reações Químicas</b> 1. Critério de Equilíbrio para as Reações Químicas 2. A Coordenada de Reação 3. Cálculo de Constantes de Equilíbrio 4. Efeito da Temperatura na Constante de Equilíbrio 5. Equilíbrio Químico e Composição 6. Equilíbrio Químico em Reações Isoladas 7. Regra das Fases de Gibbs para Sistemas Reacionais 8. Equilíbrio Químico envolvendo Múltiplas Reações 9. Outra abordagem para cálculos de Equilíbrio Químico Multirreacional	18h	0h	0h	0h	18h
<b>Total</b>	<b>60h</b>	<b>0h</b>	<b>0h</b>	<b>0h</b>	<b>60h</b>

(T)Teórica; (P)Prática; (ED)Estudo Dirigido; (Pj)Projeto; Total(To)

Planejamento pedagógico	
Carga horária	Itens
Teórica	Apresentação de conteúdo oral e escrito com o apoio de equipamento (projektor,

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: 99VV.B2XE.CLK7

	quadro-digital, TV, outros); Apresentação de conteúdo oral e escrito em quadro convencional; e Apresentação de conteúdo pelos estudantes, mediado pelo professor
Prática	Resolução de problemas
Estudo Dirigido	Resolução de problemas
Projeto	<i>Não definidos</i>
Recursos auxiliares	<i>Não definidos</i>

## ENQ 211 - Termodinâmica para Engenharia Química II

### Bibliografias básicas

Descrição	Exemplares
KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro - RJ: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2007.	8
SANDLER, S. I. Chemical and Engineering Thermodynamics. 3rd. Wiley, 1989.	1
SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química. 7ª edição. Rio de Janeiro - RJ: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2005.	32

### Bibliografias complementares

Descrição	Exemplares
PRAUSNITZ J. M.; LICHTENTHALER R. N.; AZEVEDO E. G.. Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria (3rd Edition): Prentice Hall; 1998.	0
REID, R. C.; PRAUSNITZ, J. M.; POLING, B.E. The properties of gases and liquids. 4th. McGraw-Hill Chemical Engineering Series, 1987.	1
TERRON, L. R. Termodinâmica Química Aplicada. Barueri - São Paulo: Editora Manole; 2009.	4