

Estudos da Termodinâmica Química / Período: 5

Professor: Gessymar Nazaré Silva Souza (Mestre)

CH: 80h

Ementa:

Primeira Lei da Termodinâmica. Segunda Lei da Termodinâmica. Potenciais Termodinâmicos e Identidades Termodinâmicas. Fenomenologia das Mudanças de Fases. Equilíbrio Químico. Termodinâmica dos Escoamentos Compressíveis. Propriedades Volumétricas de Fluidos e Efeitos Térmicos. Propriedades Termodinâmicas de Fluidos. Equilíbrio Líquido-Vapor. Termodinâmica de Soluções. Tópicos em Equilíbrio de Fases.

Habilidades:

Demonstrar conhecimento e compreensão dos conceitos, princípios e estruturas da área da docência, do conteúdo, da etapa, do componente e da área do conhecimento na qual está sendo habilitado a ensinar; Dominar os direitos de aprendizagem, competências e objetos de conhecimento da área da docência estabelecidos na BNCC e no currículo; Teorias e aplicações da Termodinâmica sob o ponto de vista da Engenharia Química, visando o desenvolvimento do aluno no Cálculo de propriedades termoquímicas de sistemas multifásicos e multicomponentes para o projeto e análise de unidades de processamento. Além dos conceitos de Termodinâmica Química e de equilíbrio de fases de sistemas com multicomponentes químicos, ao estudar essa disciplina os alunos desenvolvem uma compreensão profunda dos conceitos fundamentais da termodinâmica, como energia, entropia, temperatura e pressão, ganham a capacidade de avaliar a eficiência energética desses ciclos e entender os fatores que influenciam o desempenho das máquinas térmicas. Compreendem o ciclo de refrigeração por compressão de vapor, utilizado em sistemas de refrigeração e condicionamento de ar.

Metodologia:

As aulas a distância serão realizadas em vídeo aulas, material disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), atividades de apoio para exploração e enriquecimento do conteúdo trabalhado, fóruns de discussão, atividades de sistematização, avaliações e laboratórios práticos virtuais.

Recursos Didáticos:

Livro didático;
Vídeo aula;
Fóruns;
Estudos Dirigidos (Estudo de caso);
Experimentos em laboratório virtual;
Biblioteca virtual;
Atividades em campo.

Conteúdo Programático:

A PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA
Variáveis extensivas e intensivas
A Energia Interna
Calor e Trabalho: Trocas de Energia
A primeira Lei para sistemas fechados (massa de controle)
A Entalpia
A primeira lei para sistemas abertos (volume de controle)
Capacidade Térmica e Calor específico
Multiplicidade do gás ideal
Multiplicidade e a entropia de Boltzmann
Propriedades da Entropia (Aditiva)
Entropia de um gás ideal
Equações fundamentais na representação da Entropia e da Energia
Entropia, temperatura termodinâmica e equilíbrio térmico
Pressão Termodinâmica e equilíbrio mecânico
Equilíbrio difusivo e o potencial químico
A identidade termodinâmica
Desigualdade de Clausius
POTENCIAIS TERMODINÂMICOS E AS IDENTIDADES TERMODINÂMICAS
Os potenciais Termodinâmicos
Transformadas de Legendre e as identidades termodinâmicas
Identidade termodinâmica na representação da entalpia
Identidade termodinâmica na representação da energia livre de Helmholtz
Identidade termodinâmica na representação da energia livre de Gibbs
O Quadrado termodinâmico
As relações de Maxwell
Os coeficientes termodinâmicos
Relação entre CP e CV
Exprimindo a relação entre a energia interna e o volume para um gás qualquer, utilizando os coeficientes termodinâmicos
Processo de expansão livre ($W=0$ e $dU=0$)
Processo Joule-Tompson (estrangulamento isoentálpico)
AS MUDANÇAS DE FASES
Potenciais termodinâmicos e a segunda lei da termodinâmica
O potencial químico (μ)
Teorema de Euler e equação de Gibbs-Duheim
Relação entre a energia livre de Gibbs (G) e o potencial químico (μ)
Potencial químico do gás ideal a T constante
Fenomenologia das mudanças de fases
Mistura binária
O EQUILÍBRIO QUÍMICO
A segunda lei, potencial de Gibbs e o equilíbrio químico
Misturas de gases ideais
TERMODINÂMICA DO ESCOAMENTO COMPRESSÍVEL
Equações de balanço de massa e energia
Escoamento de fluidos compressíveis em dutos
Escoamento em tubos
Escoamento em bocais
Processos de Estrangulamento
Turbina (expansores)
Processos de Compressão
Compressores
Bombas
Ejetores

Sistema de Avaliação:

A distribuição dos 100 pontos acontecerá da seguinte forma durante o período de oferta da disciplina:

Fórum de Discussão Avaliativo: 10%

Estudo Dirigido: 10%

Avaliação Parcial I : 15%

Avaliação Parcial II : 15%

Avaliação Final: 50%

Caso o aluno não alcance no mínimo 60% da pontuação distribuída, haverá a **Avaliação Suplementar** com as seguintes características:

Todo o conteúdo da disciplina. Valor: 100 pontos

Pré-requisito: Resultado Final ≥ 20 e < 60

Regra: (Resultado Final + Nota Prova Suplementar) / 2

Média final para Aprovação: ≥ 60 pontos

Bibliografia Principal:

NUSSENZVEIG, Herch M. Curso de física básica. V.2. Editora Blucher, 2014. E-book. ISBN 9788521207481. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521207481/>>. Acesso em: 19 jun. 2023.

SMITH, J M.; NESS, H. C V.; ABBOTT, M.M; et al. Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química. Grupo GEN, 2019. E-book. ISBN 9788521636854. Disponível em <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521636854/>>. Acesso em: 19 jun. 2023.

ÇENGEL, Yunus A.; BOLES, Michael A. Termodinâmica. Grupo A, 2013. E-book. ISBN9788580552010. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580552010/>>. Acesso em: 19 jun. 2023.

Bibliografia Complementar:

FEYNMAN, Richard P.; LEIGHTON, Robert B.; SANDS, Matthew. Lições de física: a edição do novo milênio - V.1. Grupo A, 2019. E-book. ISBN 9788582605011. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582605011/>>. Acesso em: 19 jun. 2023

Güémez, Fiolhais, Fiolhais, Fundamentos de termodinâmica do equilíbrio, Fundação Calouste Gulbenkian, 1998.

KNIGHT, Randall D. Física uma abordagem estratégica: termodinâmica óptica. V.2. Grupo A, 2009. E-book. ISBN 9788577805389. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577805389/>>. Acesso em: 19 jun. 2023.

MACIEL, Eugênio Bastos. Princípios da Mecânica Estatística. Curitiba: InterSaberes, 2022. Disponível em: <<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/198975/pdf/0>>. Acesso em: 19. jun. 2023.

WYLEN, Gordon V. Fundamentos da termodinâmica clássica. Editora Blucher, 1195. E-book. ISBN 9788521217862. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521217862/>>. Acesso em: 19 jun. 2023.

Por ser verdade, firmo o presente documento.

Ipatinga/MG - 04 de Junho de 2025



Thyciane Alvieira Gonsalves Freitas
Secretária Acadêmica