

# LOM3015 - Termodinâmica de Materiais

## Thermodynamics of Materials

Créditos-aula: 4

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 60 h

Ativação: 01/01/2023

Departamento: Engenharia de Materiais

Curso (semestre ideal): EF (4), EM (4)

## Objetivos

Esta disciplina visa apresentar fundamentos de termodinâmica aplicada à área de ciência e engenharia de materiais. Especial ênfase é dada à energia na forma e calor para aquecimento de sistemas termodinâmicos; cálculos de variação de entalpia; entropia e energia de Gibbs de elementos e compostos em mudanças de estado; cálculos de variação de entalpia; entropia e energia de Gibbs de reação; aplicação da propriedade energia de Gibbs para avaliação de transformações espontâneas e em equilíbrio; fundamentos de termodinâmica de soluções; cálculos de condições de equilíbrio em sistemas heterogêneos. Apresenta-se também as principais diferenças entre esta disciplina e a disciplina de Termodinâmica de Máquinas.

## Docente(s) Responsável(eis)

3577649 - Carlos Angelo Nunes

1176388 - Luiz Tadeu Fernandes Eleno

## Programa resumido

1) Introdução; 2) 1ª Lei da Termodinâmica 3) 2ª e 3ª Leis da Termodinâmica 4) Equilíbrio heterogêneo: composição variável da fase gasosa; 5) Equilíbrio heterogêneo: composição variável da fase condensada;

## Programa

1- Introdução: sistema; vizinhanças; fases; equilíbrio; fronteiras adiabáticas e diatérmicas; processos reversíveis e irreversíveis; estado termodinâmico; mudança de estado; processos cíclicos; equação de estado; calor; trabalho. 2- A 1ª lei da Termodinâmica: energia interna; capacidades térmicas; entalpia; entalpia de transformação de fases; entalpia de formação e de reação; entalpia de reação em função da temperatura (introdução ao loop termodinâmico). 3- A 2ª e 3ª leis da Termodinâmica: Dispersão de energia e entropia; entropia no zero absoluto; entropia de reação; entropia de reação em função da temperatura; desigualdade de Clausius; critérios de espontaneidade e equilíbrio; energia de Gibbs; energia de Helmholtz; energia de Gibbs de reação em função da temperatura; equação de Gibbs-Helmholtz. 4- Equilíbrio heterogêneo: composição variável da fase gasosa: mistura de gases ideais; lei de Dalton; energia de Gibbs de um gás ideal; pressão de equilíbrio em sistemas metal-óxido- $O_2(g)$ . 5- Equilíbrio heterogêneo: composição variável da fase condensada: fugacidade; atividade termodinâmica; soluções e grandezas parciais molares; potencial químico; modelos de soluções; propriedades termodinâmicas de excesso

## Avaliação

**Método:** Esta é uma disciplina fundamental, exigindo dedicação individual para assimilação de definições e conceitos. Isto envolve leitura concentrada e realização de exercícios numéricos.

**Critério:** Serão aplicadas duas avaliações escritas (P1 e P2) que comporão a nota final (NF). A nota final será calculada através da expressão:  $NF = (P1 + 2 * P2) / 3$

**Norma de recuperação:** Para a recuperação será realizada uma prova escrita (PR) abrangendo toda a matéria lecionada no semestre, valendo de 0 (zero) a 10 (dez). Média final =  $(NF + PR) / 2$ .

## Bibliografia

1) Johnson, D.L. & Stracher, G.B., Thermodynamic - Loop Applications in Materials Systems, vols.1 e 2, The Minerals, Metals & Materials Society, 1995. ISBN 0-87339-270-1.2) P. Atkins & J. de Paula. Físico-Química, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2008. ISBN 978-85-216-1600-9.3) S.Stolen, T.Grande. Chemical Thermodynamics of Materials, John Wiley & Sons, Ltd. 2005. ISBN 978-0-471-49230-6.4) R. DeHoff. Thermodynamics in Materials Science. Taylor & Francis Group, 2006. ISBN 978-0-8493-4065-9.5) Y.A. Chang & W.A. Oates. Materials Thermodynamics, John Wiley & Sons, 2010. ISBN 978-0-470-48414-2.

## Requisitos

LOB1004 - Cálculo II (Requisito fraco)

LOQ4100 - Fundamentos de Química para Engenharia I (Requisito fraco)