

# LOM3015 - Termodinâmica de Materiais

## Thermodynamics of Materials

Créditos-aula: 4

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 60 h

Ativação: 01/01/2011

Departamento: Engenharia de Materiais

Curso (semestre ideal): EM (4)

## Objetivos

O objetivo desta disciplina é apresentar ao aluno fundamentos de Físico-Química, mais especificamente Termodinâmica Química, com foco em problemas encontrados na Engenharia de Materiais. Bastante ênfase é dada nos assuntos relativos a Termoquímica e Equilíbrio Química, abordando equilíbrio com fases condensadas.

## Docente(s) Responsável(eis)

3577649 - Carlos Angelo Nunes

1176388 - Luiz Tadeu Fernandes Eleno

## Programa resumido

1) 1a Lei da Termodinâmica 2) 2a e 3a Leis da Termodinâmica 3) Relações entre Propriedades Termodinâmicas 4) Equilíbrio 5) Equilíbrio Químico 6) Soluções

## Programa

1- 1a Lei da Termodinâmica: sistema e vizinhança; transferência de energia; energia de um sistema; energia como uma função de estado; trabalho; sistema fechado; propriedades extensivas e intensivas; sistema aberto; entalpia; estado estacionário; capacidade térmica a volume constante; capacidade térmica a volume constante; equação de estado, gases não-ideais; expansão e compressão adiabática; entalpias de formação; variação de entalpia em reações químicas; variação de temperatura associadas à reações químicas em sistemas adiabáticos. 2- 2a e 3a Leis da Termodinâmica: Entropia como função de estado; variações de entropia associadas à variações de temperatura e pressão; variações de entropia em reações químicas; terceiro princípio da termodinâmica. 3- Relações entre Propriedades Termodinâmicas: As funções A e G; potencial químico; grandezas parciais molares; relações entre propriedades derivadas de U, H, A e G; gás ideal; entropia de mistura; capacidade térmica; variação de capacidade térmica; Relação P-T isentrópica; compressão isentrópica de sólidos. 4- Equilíbrio: Condições de equilíbrio; equilíbrio de fases; variação de pressão de equilíbrio com a temperatura; equação de Clapeyron; variação da pressão de vapor de uma fase condensada com a pressão total aplicada; variação da pressão de vapor com tamanho de partícula. 5- Equilíbrio Químico: atividade; equilíbrio químico; equilíbrio em fase gasosa; equilíbrio sólido-vapor; fontes de informação em DGo; diagrama de Ellingham; variação da constante de equilíbrio com a temperatura; gases dissolvidos em metais (Lei de Sievert); equilíbrio químico e temperatura adiabática de chama. 6- Soluções: grandezas parciais molares relativas; entropia de mistura - solução ideal; entalpia de mistura - solução ideal; Soluções não-ideais; relação de Gibbs-Duhem; soluções regulares.

## Avaliação

**Método:** O curso será ministrado na forma de aulas expositivas.

**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 os alunos que obtiverem  $3,0 \leq NF < 5,0$ , será aplicada uma avaliação de recuperação (R), com pontuação de 0 a 10, que levará ao cálculo da média final (MF) através da seguinte expressão:  $MF = (NF + R) / 2$

## Bibliografia

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 1) Castellan, G., Fundamentos de Físico-Química, vol.1, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1986. 2) Atkins, P.W., Physical Chemistry, Oxford University Press, 1994. 3) Pilla, L., Físico Química, vol.1, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1979. 4) Moore, W.J., Físico Química, vol.1, Editora Edgard Blücher Ltda, 1976. 5) Darken, L. & Gurry, R., Physical Chemistry of Metals, McGraw-Hill Book Company Inc., 1953. 6) Johnson, D.L. & Stracher, G.B., Thermodynamic - Loop Applications in Materials Systems, vols. 1 e 2, The Minerals, Metals & Materials Society, 1995. 7) Ragone, D.V., Thermodynamics of Materials, vol.1, John Wiley & Sons Inc., 1995. (Livro Texto) 8) Swalin, R.A. Thermodynamics of Solids, John Wiley & Sons, 1972. 9) Shoemaker, D.P., Garland, C.W., Nibler, J.W., Experiments in Physical Chemistry, McGraw-Hill Book Company, 1989.

## Requisitos

LOB1004 - Cálculo II (Requisito fraco)

LOQ4098 - Fundamentos de Química para Engenharia II (Requisito fraco)