

# LOM3003 - Cinética de Transformação em Materiais

## Transformation Kinetics in Materials

Créditos-aula: 4

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 60 h

Ativação: 01/01/2024

Departamento: Engenharia de Materiais

Curso (semestre ideal): EM (5)

## Objetivos

Apresentar os principais conceitos sobre as transformações de fases em materiais metálicos, poliméricos e cerâmicos abrangendo transformações difusionais e não-difusionais, a conceituação sobre nucleação e crescimento (aspectos termodinâmicos e cinéticos) e sua relação com problemas práticos encontrados nas indústrias de processamento e de transformação de materiais.

## Docente(s) Responsável(eis)

5009972 - Gilberto Carvalho Coelho

984972 - Hugo Ricardo Zschommler Sandim

## Programa resumido

Difusão no estado sólido. Difusão em materiais não-metálicos. Recuperação, recristalização e crescimento de grão. Solidificação. Precipitação no estado sólido. Cinética de transformação no sistema Fe-C e em ligas não-ferrosas. Transformação de fases em vidros e cerâmicas. Transformação de fases em materiais poliméricos. Atividade experimental.

## Programa

Introdução à difusão no estado sólido. Coeficiente de difusão. Leis de Fick. Difusão em soluções diluídas e na presença de um gradiente de concentração. Efeito Kirkendall. Apresentar os fundamentos teóricos pertinentes à transformação de fases em materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos. Apresentar os conceitos fundamentais associados à nucleação (homogênea e heterogênea), ao crescimento e à cinética de transformação de fases. Aspectos microestruturais relevantes em fundidos. Precipitação no estado sólido. Descrição das principais transformações de fase no estado sólido no sistema Fe-C e em algumas ligas não-ferrosas. Curvas TTT e CCT (TRC). Realização de atividade experimental (8 horas-aula) versando sobre tópicos da ementa para consolidação dos conhecimentos teóricos. Viagem Didática complementar.

## Avaliação

**Método:** Esta é uma disciplina de caráter fundamental, exigindo dedicação individual para assimilação das definições e conceitos. Isto envolve leitura concentrada para fixação dos conceitos teóricos e realização de exercícios numéricos. O aluno será avaliado ao longo do semestre por duas avaliações escritas (P1 e P2) correspondendo a 80% do total da nota final, em pesos iguais, e uma atividade experimental (AE) correspondendo a 20% da nota final. Um relatório circunstanciado sobre o experimento atribuído, além da apresentação oral dos resultados,

integra a avaliação da atividade experimental (8 horas-aula). O desenvolvimento do aluno ao longo do curso será aferido e estimulado por meio de discussões sobre um dado tema, porém sem a atribuição de nota, por conta da subjetividade envolvida.

**Critério:** A Nota final (NF) será calculada da seguinte maneira:  $NF = (0,4P1 + 0,4P2 + 0,2AE)$

**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. CALLISTER Jr, W.D., RETHWISCH, D.G. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução, 8ª ed., LTC Editora, 2013. 2. ASKELAND, D.R., PHULÉ, P.P., Ciência e Engenharia dos Materiais, CENGAGE, São Paulo, 2008. 3. SHACKELFORD, J.F., Ciência dos Materiais, 6a. ed., Pearson, 2008. 4. GARCIA, A. Solidificação: Fundamentos e Aplicações. Ed. UNICAMP, 2001. 5. READEY, D. W. Kinetics in Materials Science and Engineering. CRC Press, 1st. Ed. 2016. 6. SHEWMON, P.G. Diffusion in solids. McGraw-Hill, 1963. 7. SHEWMON, P.G. Phase transformation in metals. McGraw-Hill, 1969. 8. HUMPHREYS, F.J, HATHERLY, M. Recrystallization and related annealing phenomena. Pergamon, 2004. 9. BILLMEYER JR., F.W. Textbook of Polymer Science. John Wiley & Sons, New York, 1984. 10. WILSON, E.A. Worked examples in the kinetics and thermodynamics of phase transformations. CRC Press, 1a. Ed., 1981

## Requisitos

LOM3015 - Termodinâmica de Materiais (Requisito fraco)