

EQ215 - Materiais e suas aplicações

Ementa: Estruturas, propriedades e aplicações de materiais cerâmicos, metálicos e poliméricos.

Vetor: OF:S-5 T:02 P:01 L:01 O:00 D:00 PE:00 OE:00 HS:04 SL:04 C:04 EX:S

Pré-requisito(s): QI242*

Carga horária total: 60 horas (4 créditos)

Tipo: Obrigatória

Conteúdo Programático

Esta componente curricular pertence ao percurso formativo da **Competência Específica 1** do Projeto Pedagógico do Curso, tendo como semestre ideal o quarto semestre tanto do curso integral quanto do curso noturno.

Objetivos de aprendizagem:

Ao final da disciplina, o aluno deve ser capaz de:

- i) Relacionar as propriedades dos materiais metálicos, poliméricos e cerâmicos com suas respectivas estruturas
- ii) Propor formulações ou composições em função da aplicação em processos
- iii) Selecionar materiais para diferentes aplicações

Proposta pedagógica:

Nesta componente curricular, elementos da ciência dos materiais serão abordados de forma integrada. Dessa forma, as estruturas e propriedades dos metais, cerâmicas e polímeros serão discutidas simultaneamente, permitindo que os alunos estabeleçam comparações desde o início da disciplina. Sugere-se que os alunos tenham a oportunidade de propor e executar experimentos para compreender relações entre estrutura e propriedades. A primeira sugestão seria a determinação da massa molar viscosimétrica média ou índice de fluidez de polímeros. Adicionalmente, sugerem-se experimentos demonstrativos sobre a determinação de propriedades mecânicas de diferentes materiais. Sugerem-se também experimentos básicos envolvendo viscoelasticidade, cristalinidade e comportamento térmico. Como forma de integração de disciplinas, sugere-se que os alunos desenvolvam um projeto envolvendo conceitos e experimentos abordados em EQ210 e EQ211. Por exemplo, a avaliação de diferentes materiais para o tanque estudado e/ou transporte de um fluido com composição, pressão e temperatura estabelecida. Sugere-se também que os conceitos introduzidos nesta disciplina possam ser utilizados nas disciplinas EQ240, EQ241 ou EQ242, servindo como base para a solução de problemas relacionados à circularidade de materiais.

Conteúdos:

1. Introdução à ciência dos materiais (4 horas)

- 1.1. Célula unitária e estruturas cristalinas
- 1.2. Difusão no estado sólido

2. Metais e cerâmicas (8 horas)

- 2.1. Estruturas cristalinas dos metais
- 2.2. Estruturas cristalinas das cerâmicas
- 2.3. Impurezas e defeitos estruturais - mecanismos de aumento de dureza
- 2.4. Ligas metálicas, aços e ferros fundidos
- 2.5. Silicatos, vidros e carbonáceos
- 2.6. Exemplos de aplicações: catalisadores suportados; silicatos como adsorventes, entre outras.

3. Polímeros (8 horas)

- 3.1. Fontes de obtenção (fóssil e renovável), forças moleculares, tipos de cadeia e copolímeros
- 3.2. Classificação quanto aos métodos de síntese, à estrutura e ao comportamento térmico (termoplásticos, termofixos e elastômeros)
- 3.3. Configuração e conformação macromolecular
- 3.4. Comportamento de polímeros em solução e massa molar
- 3.5. Morfologia do estado sólido: polímeros amorfos, semicristalinos, grau de cristalinidade e fatores que afetam a cristalinidade. Definição de T_g , T_c e T_m .
- 3.6. Viscoelasticidade e pseudoplasticidade
- 3.7 - Modificação de polímeros e principais componentes de formulações poliméricas
- 3.8. Exemplos de aplicações em processos e no cotidiano

4. Propriedades térmicas (2 horas)

- 4.1. Estrutura de metais, cerâmicas e polímeros e respostas à aplicação de calor (calor específico, expansão e condutividade térmica)
- 4.2. Exemplos de aplicações: isolantes térmicos industriais; metais usados na fabricação de equipamentos para operações envolvendo troca térmica

5. Propriedades mecânicas (6 horas)

- 5.1. Conceitos associados à curva de tensão *versus* deformação e seus parâmetros (rigidez, resistência, ductilidade, tenacidade, resiliência, dureza).
- 5.2. Diferenças entre os materiais (metais, polímeros e cerâmicas)
- 5.3. Fatores que afetam as propriedades mecânicas de cada tipo de material
- 5.4. Exemplos de aplicações: porosidade e resistência de filtros cerâmicos; vasos e tubulações metálicas pressurizadas.

6. Noções gerais de propriedades elétricas, magnéticas e ópticas (2 horas)

Bibliografia:

Callister, W. D.; Rrethwisch, D. G. **Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais: Uma abordagem integrada**, 5ª edição, editora LTC: Rio de Janeiro, 2020.

Canevarolo, S. V. **Ciência dos polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros**, 3ª edição, Editora Artliber: São Paulo, 2017.