



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais

Curso: *Mestrado em Engenharia de Materiais*

Disciplina: *Corrosão em Materiais Metálicos*

Carga Horária: *3 créditos / 45 horas/aula / 1 encontro por semana*

Professor: Marcello Dumont

E-mail: marcellodumont@cefetmg.br

Linha de Pesquisa: *II - Seleção, Processamento e Caracterização*

Justificativa:

Desde que os materiais metálicos passaram a ser extraídos da natureza, a partir de seus minérios, e utilizados pelos seres humanos a corrosão tem sido a principal causa natural e espontânea de degradação destes materiais. Deste modo os processos corrosivos em materiais metálicos podem ser considerados como fenômenos termodinâmicos e universais. Ocorrem em todos os setores industriais e na vida cotidiana, consumindo os metais utilizados na construção de utensílios, ferramentas, veículos, edifícios, pontes, motores, máquinas, fábricas, etc., transformando-os em produtos e compostos inorgânicos oxidados com menor estado enérgico. Os processos corrosivos podem ser previsíveis, como a corrosão uniforme em aço carbono em edificações ou em veículos, ou pode ser totalmente imprevisível e com efeitos catastróficos, como a corrosão sob tensão fraturante em aços ligados de elementos máquinas e vasos de pressão nas indústrias de processamento químico. Com o desenvolvimento industrial, alicerces da atual vida moderna, diversos materiais e ligas metálicas foram desenvolvidos em especial ao materiais de base ferrosa, como o aço e o ferro fundido. Entretanto, mesmo com os diversos esforços empregados, estes materiais não são completamente imunes ao processo corrosivo e, assim, os custos empregados na proteção e na manutenção da corrosão são de bilhões de dólares anuais em países desenvolvidos. Para evitar os prejuízos associados à corrosão, tais como os gastos na proteção, na manutenção, nas paradas e perdas nos processos e nas indenizações, se faz necessária uma abordagem interdisciplinar, envolvendo conteúdo da engenharia, da metalurgia e da química, para reconhecer as formas de corrosão e os parâmetros que devem ser controlados na mitigar dos efeitos indesejáveis da corrosão. A disciplina de “Corrosão em Materiais Metálicos” é proposta ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Materiais ofertando aos alunos embasamento teórico dos principais conceitos e formas de corrosão e dos seus métodos de controle.

Objetivos

Assimilar os conceitos fundamentais da corrosão em materiais metálicos em diferentes meios, temperaturas e aplicações. Compreender a cinética da corrosão química e eletroquímica correlacionando os conceitos e os fenômenos corrosivos. Analisar as formas de corrosão, reconhecendo suas principais origens e características, permitindo encontrar as principais metodologias de avaliação e de proteção contra corrosão bem como suas medidas de controle.

Ementa

Introdução e impactos econômicos da corrosão. Conceitos fundamentais em corrosão. Passivação. Classificação da corrosão quanto a formas. Classificação da corrosão quanto aos processos corrosivos. Corrosão em altas temperaturas. Corrosão sob solicitações Mecânicas. Ensaio de corrosão. Técnicas de proteção contra corrosão. Materiais metálicos resistentes à corrosão.

Programa da Disciplina:

1. Introdução e impactos econômicos da corrosão.
2. Conceitos fundamentais em corrosão: Mecanismos químicos e eletroquímicos. Energia livre eletroquímica. Eletrodo. Potencial de Eletrodo. Potencial de equilíbrio. Serie eletroquímica. Pilhas eletroquímicas.

Aplicações da equação de Nerst. Densidade de corrente de troca. Potencial de carga nula. Polarização e sobretensão. Curvas de Polarização. Potencial de corrosão.

3. Passivação: Metais passivos e metais ativos. Diagramas de potencial de corrosão.
4. Classificação da corrosão: Quanto a formas: generalizada, localizada, seletiva, intergranular, fragilização por hidrogênio. Quanto aos processos Corrosivos: corrosão galvânica, sob tensão, erosão, fadiga, atmosférica, microbiológica. Corrosão em altas temperaturas. Corrosão sob solicitações Mecânicas.
5. Ensaio de corrosão: Ensaio acelerados e não acelerados de corrosão atmosférica e de corrosão eletrolítica. Monitoramento da corrosão, medidas de taxa de corrosão. Medidas de potencial de corrosão.
6. Técnicas de proteção contra corrosão: Pintura. Revestimentos. Proteção catódica. Proteção anódica. Inibidores de corrosão.
7. Materiais metálicos resistentes à corrosão: Aços inoxidáveis. Alumínio. Titânio. Estanho. Chumbo. Metais nobres.

Bibliografia Recomendada

ASM INTERNATIONAL. **ASM HANDBOOK Volume 13A Corrosion: Fundamentals, Testing, and Protection**. 5. ed. 2012. 1135 p.

GENTIL, V. **Corrosão**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 376 p.

POPOV, B. **Corrosion Engineering: Principles and Solved Problems**. 1 ed. Elsevier, 2015. 774 p.

WOLYNEC, S. **Técnicas Eletroquímicas em Corrosão**. 1. ed. São Paulo: Edusp, 2003. 166 p.