



Título: HIDRO E ELETROMETALURGIA			Código: EMT030
Tipo: Disciplina			
Ofertante: Departamento de Engenharia Metalúrgica		Unidade: Escola de Engenharia	
Carga Horária Total: 45 h	Presencial teórica: 45 h	Presencial prática: 00 h	A distância: 00 h
Nº de créditos: 03	Período: a partir do 5º		Classificação: OP
Forma de acesso: Matrícula prévia		Existência de Exame Especial: SIM	

Pré-requisitos:

EMT030 não possui pré-requisitos.

Conhecimentos prévios necessários:

É desejável que o aluno tenha conhecimentos em química orgânica e inorgânica.

Ementa:

Termodinâmica das soluções aquosas. Diagramas de estabilidade. Cinética das reações sólido-líquido. Lixiviação. Tratamento e purificação da lixívia: extração por solventes, troca iônica e adsorção em carvão ativado. Recuperação de metais de lixívias: eletrólise, cementação e redução por hidrogênio. Eletro-refino. Aplicações à metalurgia dos metais não ferrosos..

Programa:

Tema	Conteúdo Programático
1	Introdução – Metalurgia extrativa e fluxogramas metalúrgicos (metais não-ferrosos e preciosos).
2	Termodinâmica das reações de complexação – diagramas de especiação.
3	Termodinâmica das reações de precipitação/dissolução – diagramas de solubilidade.
4	Processo industrial para produção de alumínio metálico (processo Bayer).
5	Termodinâmica das reações de oxi-redução – diagramas Eh-pH.
6	Processo industrial para produção de ouro metálico (processo de cianetação).
7	Cinética das reações – definições e conceitos.
8	Cinética química heterogênea.
9	Cinética eletroquímica heterogênea.
10	Processo industrial para produção de zinco metálico (processo RLE).
11	Introdução ao cálculo de reatores.
12	Tipos e associações de reatores.
13	Processo industrial para produção de cobre metálico a partir de óxidos e sulfetos

CrITÉrios de Avaliação:

A critério do professor, desde que respeitado o §4º do Art. 65 do Regimento Geral da UFMG, que determina que nenhuma avaliação parcial do aproveitamento poderá ter valor superior a 40 pontos.
Sugestão: 4 provas teóricas com valor de 25 pontos cada.

Bibliografia:

Básica:

- 1 - A.R. Burkin, The Chemistry of Hydrometallurgical Processes, D. Van Nostrand Inc., N.J., 1966.
- 2 - J.N. Butler, Ionic Equilibrium: A Mathematical Approach
- 3 - R.M. Garrels & C.L. Christ, Solutions, Minerals and Equilibria Freeman, Cooper & Co., CA, 1965.
- 4 - E. Stumm & J.J. Morgan, Aquatic Chemistry, 2nd ed., John Wiley & Sons, N.Y., 1981.
- 5 - JOM Bockris & K.M. Reddy, Modern Electrochemistry, 2 vols., Plenum Press, N.Y., 1970
- 6 - O. Levenspiel, Engenharia das Reações Químicas, Edgard Blucher Ltda, ed. São Paulo, 1974.
- 7 - C.J. King, Separation Processes, 2nd ed., McGraw-Hill Book Co. N.Y., 1980
- 8 - J.M. Smith, Chemical Engineering Kinetics, 3rd. Ed., McGraw-Hill Book Co., N.Y., 1979
- 9 - H.Y. Sohn & M.E. Wadsworth, Rate Processes in Extractive Metallurgy, Plenum Press, N.Y., 1979
- 10 - R.H. Perry & C.H. Chilton, Chemical Engineers Handbook, 5th ed., McGraw-Hill, 1973
- 11 - International Symposium on Hydrometallurgy, AIME, (1973) Evans & Shoemaker; (1983) Osseo-Asare & Miller.
- 12 - F. Habashi, Principles of Extractive Metallurgy, vol.II.

Complementar:



Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Engenharia
Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia de Minas
Bloco III - Sala 3045

Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha, Belo Horizonte – MG, 31.270-901
Fone: (31) 3409-1865 / e-mail: colegiominas@demin.ufmg.br



- 1 - Ciminelli, V.S.T. (2011) Introdução ao Processamento Aquoso, Depto. Eng. Metalúrgica e de Materiais, UFMG;
- 2 - Atkins, P.W., De Paula, J. (2011) Físico-química: Fundamentos, Rio de Janeiro, LTC – Livros Técnicos e Científicos;
- 3 - Han, K.N. (2002) Fundamentals of Aqueous Metallurgy, Soc. For Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc;
- 4 - Levenspiel, O. (2000) Engenharia das reações químicas. São Paulo: E. Blücher.
- 5 - Brett, C.M.A., Brett, A.M.O. (1998) Electrochemistry – Principles, methods and applications, Oxford University Press, Inc., Great Britain.
- 6 - Fogler, H.S. (2009) Elementos de engenharia das reações químicas. 4o edição, Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos.