

DISCIPLINA: Pirometalurgia

CÓDIGO: G07PIRO0.01

Validade:

Carga Horária: Total: 30 Horas Semanal: 02 aulas Créditos: 02

Modalidade: Teórica

Classificação do Conteúdo pelas DCN: Específica

Ementa:

Termodinâmica pirometalúrgica. Processos de ustulação e processo de calcinação. Redução de óxidos metálicos. Produção de metais voláteis. Processos de cloração. Produção e metais voláteis por fusão redutora e conversão. Obtenção de metais por eletrofusão.

Curso	Período	Eixo	Natureza
Engenharia Metalúrgica	7º	Metalurgia Extrativa	Obrigatória

Departamento: Departamento de Metalurgia e Química (DMQTIM).

INTERDISCIPLINARIEDADES

Pré-requisitos
Termodinâmica Metalúrgica
Co-requisitos
Transferência de Calor
Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito
Metalurgia Extrativa Dos Não-Ferrosos

Objetivos:	
1	Entender e descrever os conceitos básicos da pirometalurgia
2	Conhecer o objetivo de cada etapa dos processos pirometalúrgicos
3	Compreender os mecanismos de funcionamento dos equipamentos e as suas variáveis de processo.
4	Interpretar e montar fluxogramas de processo.
5	Avaliar os impactos ambientais implícitos aos processos pirometalúrgicos

Unidades de ensino		Carga horária Horas-aula
1	Aspectos introdutórios: metalurgia extrativa, operações unitárias, processos pirometalúrgicos	03 1,5
2	Funções de energia (G, H e S); Reações gasosas univariantes; Diagrama de Ellingham para óxidos (Leitura de informações gerais).	03 1,5
3	Ustulação fundamentação e aplicação; Diagrama $\log(pSO_2)$ em função de $\log(pO_2)$; Diagrama de Ellingham para sulfetos.	04 2
4	Calcinação fundamentação e aplicação; Construção dos diagramas $\log(pCO_2)$ em função de $1/T$; Calcinação seletiva de diferentes carbonatos; Aspectos cinéticos e fenomenológicos que interferem na calcinação do $CaCO_3$ e $MgCO_3$; Influência das condições de calcinação na produção de óxidos reativos e refratários; Cinética e fornos de calcinação.	06 3
5	Introdução e propriedades dos cloretos metálicos; Aplicação e fundamentação; Diagrama de Ellingham para cloretos.	04 2
6	Diferentes processos para a produção de zinco metálico; O processo RLE (Vantagens, operações, reações, equipamentos, variáveis de processo, remoção de contaminantes e aspectos gerais da eletrólise).	06 3
7	Produção de cobre a partir de minérios oxidados (HL-SX-EW); Produção de cobre a partir de minérios sulfetados (Fusão a mate, Conversão, Refino ao fogo e eletrorefino);	04 2

	Principais diferenças entre a fusão à mate para cobre e níquel.	
	Total	30

Bibliografia Básica

1	BROCCHI, E. A. e MOURA, F. J. Desenvolvimentos em Pirometalurgia. Publicação São Paulo : ABM, 259p, 1986.
2	HABASHI, F. Principles of Extractive Metallurgy, Volume 3. Pyrometallurgy. Gordon & Breach, New York – London – Paris, 479p, 1992.
3	PARKER, R. H. Pirometalurgia. Publicação Ouro Preto, Ed. da UFOP, 138p, 1974.

Bibliografia Complementar

1	DENNIS, W. H. Metallurgy of Non Ferrous Metals. Isaac Pitman & Sons, London, 393p, 1963.
2	GILCHRIST, J. D. Extraction metallurgy. 3ª ed., Oxford: Pergamon Press, 456p, 1989.
3	HABASHI, F. Metals from Ores. An Introduction to Extractive Metallurgy. Métallurgie Extractive Québec, Québec City, Canada, 472p, 2003.
4	ROSENQVIST, T. Principles of Extractive Metallurgy. Tokyo, MacGraw-Hill Kogakusha, LTD., 506p, 2004.
5	SCHLESINGER, M. E., KING, M. J., SOLE, K. C. e DAVENPORT, W. G. I. Extractive Metallurgy of Cooper. USA, Ed. Elsevier, 5º Ed., 441p, 2011.