

Estudo multivariado da lixiviação ácida de cobalto e níquel de escória ferroníquel em meio oxidante

Vinício Francisco Ibiapina¹ (PG)*, Iranildes Daniel dos Santos² (PQ), Júlio Carlos Afonso¹ (PQ), Marta Eloisa Medeiros¹ (PQ).

*vinicioquimica@gmail.com

¹Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

²Instituto Tecnológico Vale (ITV)

Palavras-Chave: Escória ferroníquel, lixiviação ácida, níquel, cobalto, planejamento de experimentos

Introdução

Para produzir uma tonelada de liga FeNi, são geradas oito toneladas de resíduo (escória FeNi), que é, em grande parte, descartada¹. Tendo em vista o baixo aproveitamento do resíduo frente a grande quantidade produzida, os impactos ambientais gerados e a perda de metais estratégicos, como cobalto e níquel, é fundamental o desenvolvimento de estudos para o aproveitamento desse passivo.

Este trabalho apresenta um estudo multivariado da lixiviação de escória FeNi, empregando como variáveis a concentração de ácido clorídrico, a concentração de peróxido de hidrogênio, o tempo de lixiviação e a razão sólido/líquido (escória/solução lixiviante).

Resultados e Discussão

A escória foi analisada por ICP-OES e FRX. Após experimentos iniciais e testes exploratórios, todos os níveis do planejamento fatorial fracionário (PFF) 2⁴⁻¹ (Tabela 1) foram selecionados.

Tabela 1. Fatores e níveis estudados no planejamento de triagem (PFF 2⁴⁻¹)

Fatores	Níveis			Efeitos	
	-1	0	+1	%Co	%Ni
Concentração de HCl, mol L ⁻¹	3,0	4,5	6,0	+38,5	+3,8
Concentração de H ₂ O ₂ , mol L ⁻¹	0,5	1,5	2,5	+8,7	+14,9
Tempo, min	30	135	240	+8,8	+6,4
Razão sólido/líquido, g L ⁻¹	75	100	125	-6,6	-1,7

As soluções lixiviadas foram analisadas por ICP-OES. Os resultados mostram que em concentrações de HCl mais elevadas, a lixiviação de Co aumenta. Já em concentrações de H₂O₂ mais altas, a lixiviação de Ni aumenta. Analisando os efeitos dos fatores principais, o tempo e da razão S/L não foram significantes, enquanto a concentração de HCl e de H₂O₂ apresentaram impacto significativo nas lixiviações, sendo então escolhidos como fatores para a metodologia de superfície de resposta (RSM). O planejamento experimental do tipo Doehlert foi usado na RSM. A concentração de HCl, em mol L⁻¹,

foi explorada em 3 níveis (3,0 - 4,5 - 6,0), enquanto a concentração de H₂O₂, em mol L⁻¹, em 5 níveis (0,5 - 1,5 - 2,5 - 3,5 - 4,5). Fixou-se o tempo (120 minutos) e a razão sólido-líquido (100 g L⁻¹). As superfícies de resposta, bem como as equações do modelo matemático podem ser vistas nas Figuras 1A e 1B.

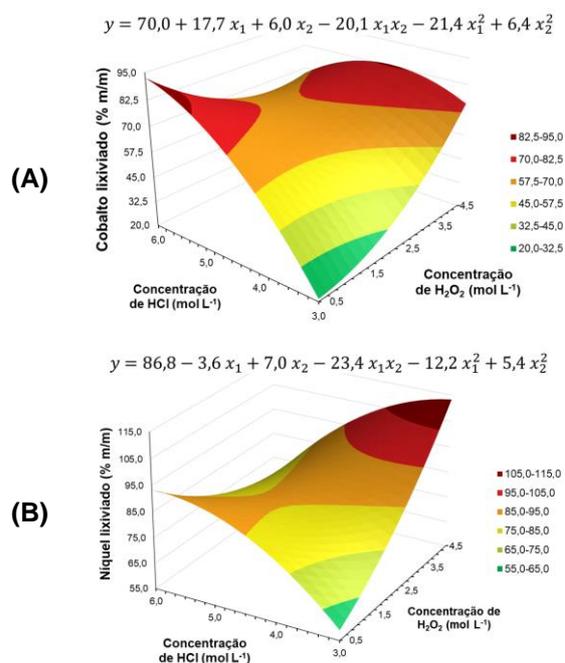


Figura 1. Gráfico da RSM para a lixiviação de cobalto (A) e níquel (B) em função das concentrações de HCl (x_1) e H₂O₂ (x_2).

Conclusões

Os parâmetros ótimos para a recuperação de cobalto e níquel são: concentração de HCl 6,0 mol L⁻¹, concentração de H₂O₂ 1,0 mol L⁻¹, tempo 2 horas e razão sólido/líquido 100 g L⁻¹. Nessas condições o máximo de cobalto e níquel recuperados em solução nessas condições foram 80,1 % e 92,5% em massa, respectivamente.

Agradecimentos

Ao CNPq, CETEM (Centro de Tecnologia Mineral), IEN (Instituto de Engenharia Nuclear), ITV e Vale S.A. (Complexo Onça Puma).

¹ F R Mufakhir et al 2018 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. **285** 012003.