

Avaliação de agentes complexantes para remoção de Mn(II) em presença de Al(III) da drenagem ácida de uma mina de urânio do Brasil

Eliane P. B. Soares^{1,2} (PG), Delmo S. Vaitsman² (PQ), Viviane G. Teixeira^{*3} (PQ) vgomes@iq.ufrj.br

Palavras Chave: Manganês, alumínio, resinas complexantes, extração por solvente.

Introdução

A drenagem ácida é um dos principais impactos ambientais causados pelas atividades de mineração de urânio no Brasil. As águas geradas por esse processo são caracterizadas por alta acidez e concentração de metais pesados¹. O tratamento atual dessa águas é a neutralização, e a remoção de manganês deste efluente aos níveis exigidos pela legislação brasileira é, muitas vezes, ineficiente devido às diversas formas que esse metal pode assumir. A precipitação alcalina requer elevado consumo de reagentes, gerando assim um grande volume de borra de metais pesados e de urânio que necessita de lugar adequado para seu armazenamento^{2,3}. Novas tecnologias têm sido desenvolvidas para minimizar o custo e o impacto ambiental causado pela drenagem ácida. O uso de resinas de troca iônica é uma boa alternativa, entretanto, devido à presença de espécies como Al(III), que possui carga elevada, essas resinas são logo saturadas. Para que a retenção de Mn(II) seja preferencial à de Al(III), torna-se necessário o uso de resinas complexantes, que são mais seletivas, já que a adsorção do metal não se dá somente por interação eletrostática⁴. O objetivo deste trabalho é avaliar grupos complexantes para serem imobilizados em suportes poliméricos e dessa forma sintetizar resinas complexantes que seja seletivas para Mn(II) em presença de Al(III)..

Resultados e Discussão

Foram avaliados agentes extratores por meio da extração por solventes e resinas poliméricas contendo grupos complexantes. Os agentes extratores estudados foram: fosfonato de di-2-etil-hexila (EHEHPA), fosfato ácido de di-2-etil-hexila (DEHPA), fosfato de tributila (TBP), mistura TBP/DEHPA e Alamina 336 (mistura de tri-n-octilamina e tri-n-dodecilamina) em presença de tolueno ou xileno como solventes, e as duas resinas avaliadas continham os grupos ditiocarbamato e amidoxima. A faixa de pH testada foi de 1 a 8. O melhor resultado obtido para o processo de extração líquido-líquido foi com Alamina 336 a 10% em tolueno em pH 4, onde não houve extração de Al(III) e a extração de Mn(II) foi de 11,46% (Tabela I). Na Tabela II observa-se que a capacidade de retenção da resina contendo o grupo ditiocarbamato atingiu valor de 0,37mmol/g para Mn(II) e não houve adsorção de íons Al(III). Esses resultados podem ser explicados com base no conceito de Pearson⁴ para ácidos e bases, que classifica Al como um ácido duro e, conseqüentemente, com alta afinidade

por compostos fosforados como EHEHPA, DEHPA e TBP, enquanto Mn é classificado na interface entre ácido duro e mole, podendo coordenar também com compostos nitrogenados e sulfurados.

Tabela I. Agentes complexantes (Extração por solvente)

Ag. Ext.	pH sep	Al	Mn
EHEHPA 1	2,0	35,74	4,98
EHEHPA 2	2,0	9,36	5,91
EHEHPA 2	4,0	21,63	13,24
EHEHPA 3	4,0	23,46	15,00
ALAMINA 4	4,0	0,00	11,46

EHEHPA 1 = 20% em tolueno; EHEHPA 2 = 3% em tolueno; EHEHPA 3 = 3% em xileno; ALAMINA 4= Alamina 336 10%; PHsep = valor onde ocorre alta extração de Mn(II) e baixa extração de Al(III); Al e Mn = eficiência da extração por solvente desses espécies (%)

Tabela II. Resinas complexantes testadas

GR	pH Mn	C Mn	pH Al	C Al
EHEHPA	6,9	0,22	1,8	0,08
EHEHPA			2,4	0,09
CS ₂	8,0	0,37	2,8	0,00
CS ₂	6,7	0,26	3,6	0,00
NH ₂	7,7	0,29	2,7	0,18
NH ₂	-----	-----	4,0	0,19

GR= grupo complexante; pHMn = pH de alta retenção para Mn(II); pHAl = pH de baixa retenção do Al; CMn= capacidade de retenção da resina para Mn (mmol/g); CAI= capacidade de retenção da resina para o Al (mmol/g)

Conclusões

Alamina 336 se mostrou um agente extrator promissor para ser impregnado em uma suporte polimérico a fim de se alcançar a extração seletiva de Mn(II) em presença de Al(III). Entretanto, a eficiência de extração foi baixa nas condições estudadas. A resina contendo o grupo ditiocarbamato foi bastante eficiente, e a porosidade foi fator determinante da seletividade.

¹Capanema, L. X. L. Avaliação do potencial de geração de drenagem ácida de rocha de minérios de ouro. **2002**. Mestrado-Universidade Federal de Minas Gerais, B.H.

²Cipriani, M. Mitigação dos impactos sociais e ambientais decorrentes do fechamento definitivo de minas de urânio. **2002**. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas

³Santos, S.; Machado, M.; Minerals Engineering **2004**, 17, 225

⁴Ralph G. Pearson, J. Am. Chem.Soc.1963, 85, 22