

PRODUÇÃO TÉCNICA ITV MI

SULFATAÇÃO SELETIVA: REMOÇÃO DE FERRO DE PLS (PREGNANT LEACHING SOLUTION

Relatório Final do Projeto Remoção de Ferro de PLS

Marcelo Borges Mansur (Coordenador, Pesquisador UFRJ)

Marcelle de Fátima da Silva (Aluno de D.Sc., UFRJ)

Patrícia Radino-Rouse (Pesquisadora ITV)

Iranildes Daniel dos Santos (Pesquisadora ITV)

**Ouro Preto /MG
Julho / 2020**

Título: Sulfatação seletiva: Remoção de ferro de PLS (pregnant leaching solution)	
PROD. TEC. ITV MI – N0022/2020	Revisão
Classificação: () Confidencial () Restrita (x) Uso Interno () Pública	01

Informações Confidenciais - Informações estratégicas para o Instituto e sua Mantenedora. Seu manuseio é restrito a usuários previamente autorizados pelo Gestor da Informação.

Informações Restritas - Informação cujo conhecimento, manuseio e controle de acesso devem estar limitados a um grupo restrito de empregados que necessitam utilizá-la para exercer suas atividades profissionais.

Informações de Uso Interno - São informações destinadas à utilização interna por empregados e prestadores de serviço

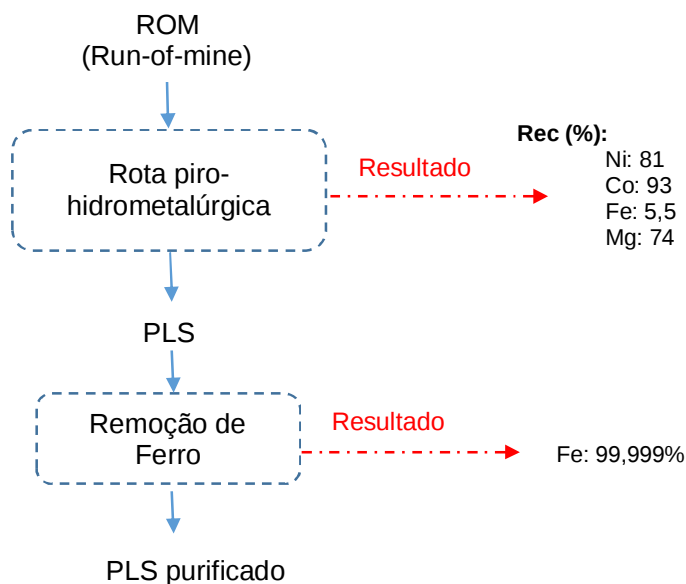
Informações Públicas - Informações que podem ser distribuídas ao público externo, o que, usualmente, é feito através dos canais corporativos apropriados.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M286s
Mansur, Marcelo Borges
Sulfatação seletiva: Remoção de ferro de PLS (pregnant leaching solution) / Marcelo Borges Mansur...[et al.] - Ouro Preto, MG: ITV, 2020.
103 p.: il.
1. Pregnant leaching solution. 2. Precipitação de ferro. 3. Jarosita. 4. Goethita. I. Silva, Marcelle de Fátima da. II. Radino-Rouse, Patricia. III. Santos, Iranildes Daniel dos. IV. Título.
CDD.23. ed. 669.733

RESUMO EXECUTIVO

A crescente demanda por níquel e cobalto, estimada para os próximos anos para atender o mercado de aço inoxidáveis e carros elétricos, tem impulsionado o desenvolvimento de rotas alternativas à HPAL (high pressure leaching), que tem alto custo de capital e operacional, para extração de níquel e cobalto de minério laterítico. Em geral, processos alternativos geram PLS (pregnant leaching solution) com alto teor de ferro, deletério para a etapa de separação níquel e cobalto por extração por solvente que exige PLS com teor de ferro inferior a 30 mg.L⁻¹. Desta forma, o objetivo do projeto foi remover ferro de PLS gerado à partir rota piro-hidrometalúrgica (sulfation-roasting-leaching) para posterior separação níquel e cobalto por extração por solvente usando Cyanex® 272. A remoção de ferro do PLS foi realizada em duas etapas. Na primeira etapa, a concentração de ferro foi reduzida de 1,8 para 0,2 g.L⁻¹ com perda de 0,7-0,9 e 1,4-2,8% de níquel e cobalto, respectivamente, do PLS aplicando o método da jarosita. Na segunda etapa, aplicando o método da goethita, a concentração de ferro foi reduzida de 0,2 g.L⁻¹ para 5 mg.L⁻¹ no PLS. Nesta etapa, a perda de níquel e cobalto foi negligenciada em função da baixa quantidade de precipitado gerado e considerando um circuito fechado, este material poderá ser lixiviado e realimentado ao processo. O fluxograma abaixo sumariza a evolução do projeto sulfatação seletiva de minério limonítico do qual os resultados apresentados aqui faz parte.



RESUMO

A associação de níquel e ferro no minério laterítico resulta em uma solução de lixiviação, PLS (Pregnant Leaching Solution), com quantidades significativas de ferro, assim como de outras impurezas, tais como magnésio, alumínio e manganês. A remoção destas impurezas, principalmente ferro, é extremamente necessária para que as etapas posteriores à lixiviação, como por exemplo as etapas de separação níquel e cobalto por extração por solvente e de eletrólise, sejam eficientes na produção de compostos e/ou metais puros de níquel e cobalto. Desta forma, o principal objetivo deste projeto foi remover seletivamente ferro presente em PLS, gerado no processo piro-hidrometalúrgico de minério laterítico, por precipitação química. Os resultados obtidos mostraram que 99% do ferro presente na amostra foi removido em três etapas. A primeira etapa foi de pré-tratamento da amostra com H_2O_2 (50%, v/v) para oxidação de Fe(II) a Fe(III) seguido de precipitação de ferro em duas etapas. Na primeira etapa de remoção de ferro, a concentração deste metal foi reduzida de 1800 para 199 mg.L^{-1} usando NH_4OH para precipitação de ferro como jarosita. Nesta etapa, a perda de níquel e cobalto foi 0,7-0,9 e 1,4-2,8%, respectivamente. Na segunda etapa para remoção de ferro, a concentração deste metal foi reduzida de 199 para 5 mg.L^{-1} usando CaO para precipitação do ferro como goethita. Nesta etapa, a perda de níquel e cobalto foi negligenciada em função da baixa quantidade de precipitado gerado e considerando um circuito fechado, este material poderá ser lixiviado e realimentado ao processo. Com aplicação do processo, a concentração de ferro da amostra foi reduzida de 1800 para 5 mg.L^{-1} ; as de níquel e cobalto aumentaram de 1600 para 3000 mg.L^{-1} e 114,6 para 220 mg.L^{-1} , respectivamente, devido à dificuldade operacional na adição de leite de cal no reator resultando em evaporação.

Palavras-chave: Pregnant leaching solution. Precipitação de ferro. Jarosita e goethita.

ABSTRACT

The association of nickel and iron in the lateritic ore results in a leach solution, PLS (Pregnant Leach Solution), with a significant amount of iron, as well as other impurities, such as magnesium, aluminum and manganese. Removal of these impurities, mainly iron, is extremely necessary so that the steps after leaching, such as nickel and cobalt separation by solvent extraction and electrolysis are efficient. Thus, the main objective of this project was to selectively remove iron present in PLS, generated in the pyrohydrometallurgical process of lateritic ore, by chemical precipitation. The results obtained showed that 99% of the iron present in the sample was removed in three stages. The first step was pre-treatment of the sample with H_2O_2 (50%, v / v) for oxidation of Fe (II) to Fe (III) followed by iron precipitation in two stages. In the first stage of iron removal, the concentration of this metal was reduced from 1800 to 199 mg.L^{-1} using NH_4OH for precipitation of iron as jarosite. In this stage, the nickel and cobalt loss was 0,7-0,9 and 1,4-2,8%, respectively. In the second stage, the concentration of this metal was reduced from 199 to 5 mg.L^{-1} using CaO for precipitation of iron as goethite. In this step, the nickel and cobalt loss was neglected due to the low amount of precipitate generated and considering a closed circuit, this material can be leached and fed back to the process. With the application of the process, the iron concentration of the sample was reduced from 1800 to 5 mg.L^{-1} ; those of nickel and cobalt increased from 1600 to 3000 mg.L^{-1} and 114.6 to 220 mg.L^{-1} , respectively, due to the operational difficulty in adding lime milk to the reactor resulting in evaporation.

Keywords: Pregnant leaching solution. Iron precipitation. Jarosite and goethite.