

Alternativa para o Tratamento de Resíduos Líquidos Contendo Cobre

Nadia V. Possignolo (PG)*, Glauco A. Tavares (TC), Maria A. B. Bortolazzo (TC)**, José A. Bendassolli (PQ). nvalerio@cena.usp.br

* Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, CP 96, 13400-970 Piracicaba – SP.

** Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, CP 28, 13412-000 Piracicaba – SP.

Palavras Chave: cobre, precipitação química, resíduos, tratamento.

Introdução

O monitoramento de açúcares redutores é de grande importância para a melhoria da eficiência dos processos na indústria alimentícia em geral [1]. No entanto, no procedimento analítico de Lane-Eynon, é gerado um resíduo que contém cobre, nas formas de óxido [Cu₂O_(s)] e sulfato (CuSO₄), que não podem ser descartados. A Resolução CONAMA 357/05 determina que, em efluentes líquidos, a concentração limite para descarte de cobre dissolvido é de 1 mg L⁻¹ [2].

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um método de tratamento, fazendo-se uso da precipitação química. A remoção do cobre, na forma de sulfeto (CuS), foi avaliada utilizando-se um solução de sulfeto de sódio (Na₂S) 80 g L⁻¹. Foi utilizado, também, peróxido de hidrogênio (H₂O₂), na proporção 4:1 (v/v), para oxidar o sulfeto em excesso.

Para a determinação da concentração de cobre nas amostras em triplicata, foi preparada uma curva de referência (0; 0,25; 0,5; 1; 2 mg L⁻¹ de Cu) e adotadas como condições analíticas, chama acetileno e comprimento de onda de 324,7nm, em AAS Perkin Elmer 3110.

Resultados e Discussão

As análises iniciais demonstraram que o resíduo apresentou pH próximo da neutralidade e concentração de cobre total de aproximadamente 218 mg L⁻¹.

Nos testes de precipitação química, a formação do sulfeto de cobre (CuS) foi observada imediatamente após a adição da solução de Na₂S. A baixa solubilidade de muitos sulfetos é uma propriedade importante que permite a sua remoção em níveis expressivos, característica essa, desejável para o atendimento a legislação. As etapas do tratamento podem ser visualizadas na Figura. 1.

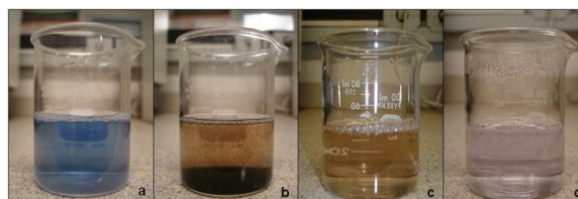


Figura 1. Etapas do tratamento do resíduo, sendo em a) resíduo *in natura*; b) precipitação do CuS; c) sobrenadante; d) sobrenadante após a adição do H₂O₂.

Após o tratamento, foi verificado que a concentração de cobre total foi reduzida para 0,24 mg L⁻¹, conferindo uma eficiência para o tratamento de 99,9%. Além disso, a concentração final de cobre permaneceu inferior ao limite máximo de descarte estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 [2]. O custo do tratamento por litro de resíduo foi estimado em R\$ 1,30.

O método proposto, empregado em rotina nos laboratórios da APTA Pólo Centro-Sul (Piracicaba-SP), foi aplicado para o tratamento de 150 L do resíduo armazenado. Após o tratamento, os precipitados (Cu₂O e CuS) foram dispostos em bandejas plásticas em Casa de Vegetação sob irradiação solar, sendo uma alternativa sustentável. Ao término de 2 semanas, o resíduo seco totalizou uma massa de aproximadamente 200 g.

Conclusões

O método proposto foi muito eficiente, permitindo atender o limite estabelecido pela legislação a um baixo custo. Além disso, a sua aplicação possibilitou uma redução significativa no volume final do resíduo a ser destinado, principalmente considerando o tratamento de grandes volumes, empregando para isso, uma alternativa sustentável e de fácil operação.

Agradecimentos

FAPESP, IAC e CENA/USP.

¹ DEMIATE, I. M. *Publicatio UEPG – Ciências Exatas e da Terra, C. Agrárias e Engenharias*, v. 8, p. 65-78. 2002.

² Brasil. *Diário Oficial da União*, 2005.