

Síntese de Ferritas e sua Aplicação na Degradação de Corantes Têxtil em Matrizes Aquosas por meio dos Processos Oxidativos Avançados H₂O₂/UV e Foto Fenton

Thalyta G. de Souza^{1*} (IC), Victor L. O. Neves¹ (IC), Carlos V. R. C. Tongo¹ (IC), Tainara R. Neves² (PQ), Marcos B. J. G de Freitas¹(PQ), Sandra A. D. Ferreira¹ (PQ), Maria de F. F. Lelis¹ (PQ)

*thalyta.souza@edu.ufes.br

¹LabÁguas, Núcleo de Competências em Química do Petróleo (NCQP/LabPetro), UFES, Vitória-ES.

²Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Palavras-Chave: Fenton, fotocatalisadores, corante têxtil, degradação, POAs, ferritas

Introdução

A indústria têxtil gera grandes volumes de efluentes com elevada carga orgânica e toxicidade, os quais, quando não tratados adequadamente, apresentam alto potencial poluente. Nos últimos anos, o sistema de tratamento fundamentado nos processos oxidativos avançados (POAs) têm se destacado como alternativas promissoras para a degradação de compostos orgânicos em meio aquoso.^{1,2} Nesse contexto, o sistema foto Fenton tem ganhado destaque devido à sua alta eficiência na geração de radicais hidroxila ($\cdot\text{OH}$), que possuem grande capacidade oxidante na degradação de corantes têxteis, além de apresentar relativa simplicidade operacional. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo a síntese de ferritas a partir de rejeitos de mineração de ferro, avaliando seu desempenho como fotocatalisadores na degradação do corante azul de metileno nos processos H₂O₂/UV e foto Fenton.

Resultados e Discussão

Amostras de rejeito de mineração foram coletadas conforme a norma ABNT NBR 10007:2004 em uma mina situada no Quadrilátero Ferrífero, em MG. O material foi seco ao ar por 8 (oito) dias, submetido a processos de remoção de fragmentos maiores em peneira de 2 mm de malha, homogeneizado, e em seguida foi realizado o quarteamento. A amostra de rejeito de mineração foi tratada com a solução de HCl (37% m/m) sob aquecimento em banho de areia a 80 °C, até completa evaporação. Em seguida, adicionaram-se 30,00 mL de água destilada, procedendo-se à filtração e lavagem com solução aquecida de HCl a 1% (m/m). A solução obtida foi transferida para um bquer de 400 mL e mantida sob aquecimento. Adicionou-se NH₄OH gota a gota, sob agitação constante, até a completa precipitação do ferro. O precipitado foi filtrado, lavado com solução de acetato de amônio a 10% (NH₄Ac), centrifugado, seco em estufa a 80 °C, desagregado e peneirado em malha de 0,075 mm (ASTM 200 mesh/Tyler). Finalmente foi calcinado em mufla a 450 °C. A ferrita sintetizada foi caracterizada por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Difração de Raios X (DRX), apresentando estrutura cristalina bem definida, com identificação das fases de óxidos de ferro, hematita (Fe₂O₃) e magnetita (Fe₃O₄). A determinação do teor total de ferro, realizada por dicromatometria³, resultou em 66,36%, valor convertido estequiometricamente para 95,09% de Fe₂O₃ equivalente, considerando a presença simultânea de diferentes fases minerais na amostra. Em testes fotocatalíticos obteve-se 82,24% de eficiência na degradação do azul de metileno em 75 minutos de reação, demonstrando a eficácia da ferrita na decomposição do peróxido de hidrogênio, gerando espécies altamente reativas.

Conclusões

Os resultados demonstraram que as ferritas sintetizadas a partir de rejeito de mineração apresentam potencial promissor como fotocatalisadores em processos oxidativos avançados. Os sistemas H₂O₂/UV e Foto Fenton mostraram elevada eficiência na degradação do corante, configurando-se como uma alternativa sustentável e viável para o tratamento de efluentes industriais.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao NCQP/UFES, a FAPES, ao LabÁguas/NCQP, ao Laboratório Multiusuário de Instrumentação - LabMInst (LabPetro-UFES, Brasil) pelas análises de FTIR e as medidas de DRX.

¹ Almeida, J. R.; Moura, N. M.; Magnago, L. B.; Rocha, A. K. S.; Coelho, E. D.; Ferreira, S. A. D.; Lelis, M. F. F.; Freitas, M. B. J. G., J. Braz. Chem. Soci., v.36, p. 1-17, 2025.

² Carmignano, O.; Vieira, S.; Teixeira, A. P.; Lameiras, F.; Brandão, P. R.; Lago, R. J. Braz. Chem. Soc. V. 32, 10, p.1895-1911, 2021.

³ Baccan, N. A. *Química analítica quantitativa*. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.