

Avaliação da fotoatividade do óxido de zinco na fotodegradação do azul de metileno.

Letícia M.C. Bernardes¹(IC)*, Jefferson L. Ferrari¹(PQ), Marco A. Schiavon¹(PQ), Daniela P. Santos¹(PQ)
¹Universidade Federal de São João Del Rei.

[*leticia.cbernardes@iq.com.br](mailto:leticia.cbernardes@iq.com.br)

Grupo de Pesquisa em Química de Materiais (GPQM), Departamento de Ciências Naturais (DCNAT), Universidade Federal de São João Del-Rei, Praça Dom Helvécio 74, CEP: 36301-160 - São João Del-Rei, MG, Brasil.

Palavras Chave: nanopartículas de ZnO, precipitação, sol-gel, fotocatalise, azul de metileno.

Introdução

A remoção de corantes de rejeitos industriais tornou-se uma grande preocupação ambiental, devido principalmente por serem compostos não biodegradáveis, altamente carcinogênicos e tóxicos. Entretanto o alto custo para remover quantidades traços de impurezas, faz com que os métodos convencionais de remoção de corantes tornam-se desfavoráveis para ser aplicado em grande escala. Recentemente, o uso da fotocatalise heterogênea têm-se tornado extremamente importante para a solução desses problemas ambientais. Visto que neste processo oxidativo compostos orgânicos são mineralizados apenas pela excitação do semicondutor com fótons, sem haver então a necessidade de adicionar oxidantes químicos. Dentro deste contexto, o uso do óxido de zinco (ZnO) como material fotocatalisador em processos de fotodegradação tem-se tornado alternativo, atrativo e eficiente, devido á considerável estabilidade química, alta capacidade oxidativa, versatilidade com variadas morfologias, disponibilidade de fabricação de forma simples e de baixo custo, elevada atividade em vários processos fotoquímicos e por possuir um alto valor de energia de *band gap* (3,2 eV). O principal objetivo deste trabalho foi sintetizar partículas de ZnO pelo método de precipitação e sol-gel, e desta forma avaliar a fotoatividade dessas nanopartículas para a fotodegradação do azul de metileno.

Resultados e Discussão

As nanopartículas de ZnO utilizadas foram obtidas pelo método de precipitação e pelo método sol-gel. Via precipitação uma solução de nitrato de zinco foi adicionada a solução de carbonato de amônio sob agitação a 40°C. O precipitado foi filtrado, lavado com água e etanol, seco à 80°C e calcinado a 500°C¹. No método sol-gel, a solução de ácido oxálico foi gotejada na solução de acetato de zinco, sob agitação constante até a formação do gel. Posteriormente o gel foi seco a 80°C durante 20h e calcinado por 2h a 400°C². As nanopartículas foram caracterizadas por microscopia de varredura linear (MEV), difração de raio-X (DRX), e utilizadas no processo de fotodegradação do azul de metileno

(MB) para avaliação da fotoatividade das nanopartículas de ZnO obtidas. Pela análise morfológica via MEV dos ZnO sintetizados foi possível observar que as partículas sintetizadas pelo método de precipitação apresentaram uma morfologia esférica bem separadas, já pelo método sol-gel a morfologia verificada foi um pouco mais aglomerada. Pelos difratogramas foi possível observar a característica cristalina destes materiais, e calcular o tamanho do cristalito (*t*), utilizando a equação de Scherrer¹. Os valores obtidos para o ZnO via precipitação foi *t* = 12 nm e via sol-gel *t* = 13 nm. Para avaliação da fotoatividade utilizou-se 0,1 g L⁻¹ das nanopartículas de ZnOs obtidas em uma solução de azul de metileno (10 mg L⁻¹) no reator encamisado sob agitação constante e exposto a 25 cm da lâmpada de mercúrio de 125 W. Alíquotas foram retiradas em função do tempo de irradiação, e a descoloração da solução do corante pela radiação UV foi monitorada no espectrofotômetro UV-vis no comprimento de onda de 516 nm. Após 4,5h de irradiação, a eficiência de degradação do azul de metileno foi de 96% para o ZnO/precipitação e 92 % para o ZnO/sol-gel, mostrando que ambas as nanopartículas de ZnO obtidas foram eficientes para a degradação do corante. A atividade fotocatalítica do ZnO/precipitação foi maior, o que pode ser justificado pelo menor tamanho de cristalito e pela morfologia esférica de suas nanopartículas.

Conclusões

As nanopartículas de ZnO obtidas pelo método de precipitação e sol-gel mostraram-se eficientes para a fotodegradação do azul de metileno, sendo mais fotoativa as nanopartículas obtidas via precipitação, com eficiência próxima a 100%, possibilitando desta forma a aplicação desses semicondutores no processo de fotocatalise para remoção de corantes dos efluentes.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, Ciências sem Fronteira, Capes, Rede Mineira de Química e Fapemig.

¹ Chen, C; Yu, B; Liu, P; Liu, J; Wang, L. *Ceramic Processing Research* **2011**, 12, 420

² Hariharan, C. *Applied Catalysis* **2006**, 304, 55.