

SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE ZIRCÔNIO PARA APLICAÇÃO EM FOTOCATALÍSE DO HERBICIDA 3 - (3, 4 DICLOROFENIL) 1, 1 DIMETILURÉIA (DIURON)

Sanches, Jaqueline de Oliveira¹; ARANTES, Thaís Moraes²; ARANTES, Tatiane Moraes³; CRISTOVAN, Fernando Henrique⁴

¹ Estudante de Licenciatura em Química, Iniciação Científica voluntária: Instituição (Instituto Federal Goiano – Câmpus Iporá); ² Professor orientador: Instituição (Instituto Federal Goiano – Câmpus Iporá); ⁽³⁾ Colaborador: Instituição (Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde); ⁽⁴⁾ Colaborador: Universidade Federal de São Paulo.

Endereço eletrônico (jack_11206@hotmail.com)

RESUMO: O mercado atualmente está valorizando nanopartículas por sua ampla aplicação em processos químicos. Neste trabalho foi investigado a eficiência da fotocatalítica de nanopartículas de ZrO_2 e ZrO_2/Ag para o herbicida Diuron. Também foi feito o estudo morfológico para analisar o tamanho das partículas formadas. As nanopartículas foram sintetizadas pelo método hidrotermal com solução de partida de oxinitrato de zircônia na presença de hidróxido de amônia. A eficiência fotocatalítica foi realizada pelo monitoramento da fotodegradação por espectroscopia de absorção UV-Vis. Através do processo hidrotermal foi possível formar nanopartículas de ZrO_2 de 5 nm. A fotodegradação do herbicida Diuron foi observável apenas nas amostras contendo as nanopartículas de ZrO_2 , uma vez que o herbicida na presença de fotólise não houve degradação, comprova-se a capacidade fotocatalítica das nanopartículas. Já para as nanopartículas de ZrO_2/Ag não apresentou capacidade fotocatalítica.

Palavras-chave: Nanopartículas; Fotocatálise; Óxido de Zircônio.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional nos últimos anos, a poluição ambiental ocasionado pela demanda de alta escala de produção com a vasta utilização de herbicida, como o herbicida 3 - (3,4 Diclorofenil) 1,1 Dimetiluréia conhecido comercialmente como Diuron. A preocupação quanto a preservação de ecossistemas aquáticos tem incentivado estudos na busca por processos para remove-los. [1, 2] O óxido de zircônio cristalino é encontrado em três diferentes estruturas, sendo estabilizadas em diferentes faixas de temperatura: monoclinica (abaixo de 1175 °C), Tetragonal (1175-2370 °C) e cúbico (2370-2680 °C) [3, 5]. O óxido de zircônio (ZrO_2) tem atraído a atenção para diversas aplicações. Além disso, A modificação superficial de fotocatalisadores pelo revestimento de metais nobres, como prata, ouro e cobre, tem contribuído no aumento da eficiência da atividade fotocatalítica [4].

MATERIAL E MÉTODOS

As nanopartículas de ZrO_2 foram sintetizadas pelo método hidrotermal na temperatura de 110°C com solução de partida de concentração de 0,25M de oxinitrato de zircônia na presença de hidróxido de amônia na proporção de 7,5:1. Para as nanopartículas de ZrO_2/Ag houve a decoração pelo método Turkevich

utilizando citrato de sódio, para reduzir o nitrato de prata a um pH elevado e a 90 °C na presença de nanopartículas de zircônia.

Para os experimentos de fotodegradação foi preparada uma solução do herbicida Diuron com as nanopartículas, expostas a radiação Uv-Vis a partir de uma lâmpada de mercúrio 125W sem o bulbo de proteção em um sistema fechado, para comprovar a degradação, foram feitas soluções com e sem nanopartículas. Retirou-se amostras de diferentes intervalos de tempos, para analisar a degradação as amostras passaram por análises de Uv-Vis

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de microscopia de raio-x indicam que foi produzido pós monoclinicos de ZrO_2 (JCPDS # 37-1484) com distribuição de tamanho estreita, que foram formados pela ligação das partículas mais pequenas com cristalitos de tamanho de 5 nm, confirmado por microscopia de transmissão.

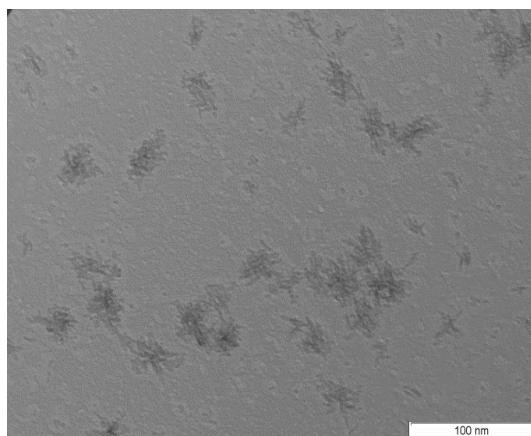


Figura 1 - Microscopia eletrônica de varredura (FEG) das nanopartículas de ZrO₂ sintetizados pelo método Hidrotermal, 100 nm.

A atividade fotocatalítica do Diuron na presença de ZrO₂, foi caracterizada na diminuição da banda de absorção do herbicida com o aumento do tempo de fotodegradação.

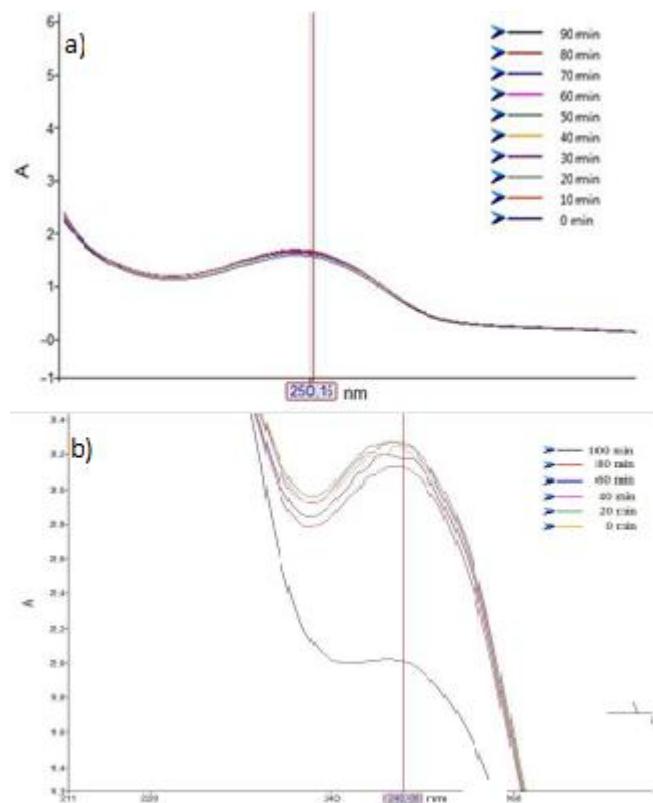


Figura 2 – a) Espectro UV-Vis da fotodegradação do herbicida Diuron sem a utilização do ZrO₂ e ZrO₂/Ag.
b) Espectro UV-Vis da fotodegradação do herbicida Diuron com a utilização de ZrO₂.

A partir das figuras é possível identificar que a fotocatálise ocorre apenas na solução com a presença de nanopartículas ZrO₂, as nanopartículas de ZrO₂/Ag não apresentaram capacidade catalítica, isso pode ser devido ao tamanho das partículas estarem maior ou devido a

formação de óxido de prata, para a confirmação caracterizações das nanopartículas de ZrO₂/Ag serão realizadas.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que foi produzido pós monoclinicos de ZrO₂ com cristalitos de tamanho de 5 nm, e que houve fotocatálise apenas nas soluções de Diuron com a presença de ZrO₂ e em nanoparticulas de ZrO₂/Ag não houve fotocatálise. Contudo deve-se fazer as análises morfológicas da formação de ZrO₂/Ag para melhor comprovação dos resultados.

AGRADECIMENTOS

I IF Goiano, CNPq e FAPESP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BASHA, S.; KEANE, D.; MORRISSEY, A.; NOLAN, K.; OELGEMOLLER, M.; TOBIN, J. Studies on the adsorption and kinetics of photodegradation of pharmaceutical compound, indomethacin using novel photocatalytic adsorbents (PCAs). *Ind. Eng. Chem. Res.*, p. 11302-11309, 2010.
2. MELO, S. A. S.; TROVÓ, A. G.; BAUTITZ, I. R.; NOGUEIRA, R. F. P. Degradação de fármacos residuais por processos oxidativos avançados. *Química Nova*, v. 32, p. 188-197, 2009.
3. LINSEBIGLER, A. L.; LU, G.; YATES, J. T. Photocatalysis on TiO₂ surfaces: principles, mechanisms, and selected results. *Chemical Reviews*, p. 735-758, 1995
4. PINHEIRO, T. B. **Processamento e caracterização da microestrutura e de algumas propriedades mecânicas da zircônia parcialmente estabilizada com ítria e da parcialmente estabilizada com magnésia.** Dissertação (mestrado) Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.
5. YAN, Z.F.; LIU, X.M. **Phase transformation of nanosized zirconia.** *Chinese Journal of Structural Chemistry*. Vol.25, n.4, p.424-432, 2006.