

Estudo dos processos de degradação Fotocatalítica e Fotoeletrocatalítica do corante Verde de Janus sobre filmes de TiO₂.

Carlos E. Bonancêa(PG)^{1*}, Luiz E. R. Biato(IC)¹ e Paola Corio(PQ)¹
cebonar@iq.usp.br

¹Instituto de Química – Universidade de São Paulo. Av. Prof. Lineu Prestes, 748 – São Paulo - SP.

Palavras Chave: Degradação fotocatalítica e Fotoeletrocatalítica, Raman, Verde de Janus, TiO₂.

Introdução

Algumas classes de corantes, principalmente a dos azo-corantes e seus produtos de degradação, são altamente carcinogênicas. Processos baseados na geração do radical $\cdot\text{OH}$ podem promover a eficiente degradação desses corantes. Dentre esses processos, a fotocatalise heterogênea utilizando materiais semicondutores, merece destaque, sendo o TiO₂ o semicondutor mais utilizado. A degradação fotoeletroquímica pode ser considerada uma extensão dos processos de catálise heterogênea. Ela apresenta vantagens em relação aos mesmos, pela aplicação de potencial sobre o eletrodo no qual o fotocatalisador se encontra depositado. Nosso trabalho visa o estudo de processos de degradação fotocatalítica e fotoeletrocatalítica sobre filmes de TiO₂ suportado sobre FTO (óxido de estanho dopado com flúor) através de técnicas espectroscópicas como Raman e absorção no UV-Vis e espectrometria de massa.

Resultados e Discussão

Neste trabalho, foi possível verificar que as degradações fotocatalítica e fotoeletrocatalítica do corante verde de Janus (VJ) ocorrem via mecanismos diferentes. Os experimentos de fotodegradação foram realizados sobre filmes de TiO₂ depositados sobre placas de FTO (óxido de estanho dopado com flúor), preparados conforme descrito por Bonancêa e col.¹. 160 mL de uma solução $5,0 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ do corante VJ foram adicionadas ao fotoreator e uma lâmpada de vapor de Hg (125W, Philips), foi utilizada como fonte de radiação UV. O sistema eletroquímico utilizado nos experimento de fotoeletrocatalise foi montado a partir do filme de TiO₂ utilizado como eletrodo de trabalho, uma tela de platina como contra eletrodo e um eletrodo de referência de calomelano. As amostras coletadas em função do tempo de irradiação foram analisadas por espectroscopia de absorção no UV-Vis, figura 1. Podemos observar que os mecanismos de degradação fotocatalítica e fotoeletrocatalítica são diferentes.

A figura 1A mostra que o processo de fotodegradação do VJ sem a aplicação de potencial eletroquímico envolve a formação de um intermediário com o máximo de absorção eletrônica em 547 nm, seguida

da total descoloração da solução. Por outro lado, ao aplicarmos +0,5V, figura 1B, constatamos que o processo de degradação

fotoeletrocatalítica do VJ envolve apenas a descoloração da solução.

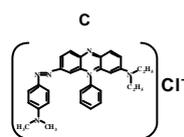
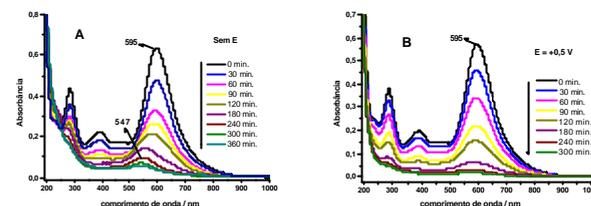


Figura 1. Espectros de absorção UV-Vis da fotodegradação do VJ sem a aplicação de potencial (A) e com a aplicação de +0,5V sobre o filme de TiO₂. [VJ] = $5,0 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$; volume de solução de 160 mL e área do filme de TiO₂ de 24 cm². (C) fórmula estrutural do VJ.

Na figura 1, ainda podemos comprovar a maior eficiência do processo fotoeletrocatalítico em relação ao fotocatalítico. No primeiro, com 300 min de degradação temos o completo desaparecimento da banda de absorção do corante em 595 nm, enquanto que no segundo, ainda com 360 min é possível observar uma pequena banda em 547nm.

Estudos realizados por espectroscopia Raman e espectrometria de massa, sugerem de que o intermediário de degradação fotocatalítica do VJ provenha de moléculas formadas a partir do grupo fenazínico presente na molécula do corante.

Conclusões

Os resultados mostram que o mecanismo de degradação do VJ ocorre via diferentes rotas para os processos fotoeletrocatalítico e fotocatalítico, sendo o primeiro mais eficiente na remoção da coloração da solução. O processo fotocatalítico envolve a formação de um intermediário de reação com absorvância no UV-Vis em 547 nm, proveniente de moléculas formadas a partir do grupo fenazínico do corante.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio da Fapesp, CNPq e Capes.

¹ Bonancêa, C. E.; Nascimento, G. M.; Souza, M. L.; Temperini, M. L. A. e Corio P. *Appl. Cat. B-Environ.* **2006**, *69*, 34.