

## Comparação da performance de eletrodos nanoporosos e nanoparticulados de Ti/TiO<sub>2</sub> na oxidação do corante alimentício Índigo Carmim.

Thaís Tasso Guaraldo\*(PG), Fabiana M. M. Paschoal (PG), Maria Valnice Boldrin Zanoni (PQ), Sandra H. Pulcinelli (PQ) ,

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

\*thaistassog@yahoo.com.br

Palavras Chave: oxidação fotoeletrocatalítica, corantes alimentícios, índigo carmim, eletrodos de Ti/TiO<sub>2</sub>.

### Introdução

A oxidação fotoeletrocatalítica de poluentes orgânicos na superfície de um eletrodo semicondutor do tipo Ti/TiO<sub>2</sub> irradiado sob potencial controlado tem mostrado grande eficiência na degradação de poluentes orgânicos. Para essa finalidade grande esforço tem sido dedicado á procura por eletrodos de filmes finos que promova um aumento significativo da área superficial, que melhore a eficiência da separação de cargas elétrons e lacunas na interface eletrodo/solução e promova o aumento da área de contato entre a superfície ativa do catalisador e a solução. O presente projeto compara a performance fotoeletrocatalítica de dois eletrodos de TiO<sub>2</sub>, obtidos pelo método sol-gel na forma de material nanoporoso<sup>1</sup> e nanoparticulado<sup>2</sup> na degradação do corante alimentício índigo carmim em meio aquoso, usado como modelo de poluentes orgânicos.

### Resultados e Discussão

Os eletrodos de Ti/TiO<sub>2</sub> foram preparados pelo método sol-gel, diferindo apenas na sua composição: para o nanoporoso utilizou-se soluções de tetraisopropóxido de titânio [Ti(OPr)<sub>4</sub>]:ácido nítrico: água na razão molar: Ti:H<sup>+</sup>:H<sub>2</sub>O – 1:0,5:200 e para o eletrodo nanoparticulado utilizou-se uma solução de tetraisopropóxido de titânio [Ti(OPr)<sub>4</sub>] modificado com acetilacetona (Acac) em solução aquosa de ácido para-toluenossulfônico (PTSH), nas razões Acac/Ti = 1,0, PTSH/Ti = 0,2 e H<sub>2</sub>O/Ti = 4. Ambos os eletrodos foram recobertos com filmes finos adotando etapas de desengraxe, dip-coating e calcinação sob temperatura de 350°C (3h), (n=5).

Os experimentos de fotoeletrocatalise foram realizados em reator de 1000 mL de polietileno contendo um bulbo de lâmpada Phillips de 80 W inseridos em tubo de quartzo para irradiação e dois eletrodos de Ti/TiO<sub>2</sub> e rede de platina como eletrodo de trabalho e contra eletrodo, ambos monitorados por um galvanostato modelo 283 EGG. A eficiência de ambos os eletrodos foi comparada monitorando-se a degradação de 5,35 10<sup>-5</sup> mol L<sup>-1</sup> do corante Índigo carmim (IC) em Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,05 mol L<sup>-1</sup>, pH = 2,0 e

31<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

densidade de corrente de 100 mA. A análise dos produtos foi monitorada por medidas espectrofotométricas na região do UV-Visível, cromatografia líquida de alta performance acoplada a um detector de arranjo de diodos e medias de remoção de carbono orgânico total. As curvas de fotocorrente vs potencial obtido para ambos os eletrodos mostrou que o eletrodo nanoparticulado de Ti/TiO<sub>2</sub> é 43% mais fotoativo que o obtido na forma nanoporosa. Em ambos os eletrodos observa-se uma degradação via reação de primeira ordem. Embora a descoloração da solução alcance 100% em ambos os eletrodos após 6 horas de tratamento fotoeletrocatalítico a constante de velocidade no eletrodo nanoparticulado é ao redor de 2% maior que no eletrodo nanoporoso. Esses resultados são confirmados por medidas de cromatografia líquida de alta eficiência com detector de arranjo de diodos que indicam 93% de remoção no eletrodo nanoparticulado e 87% no eletrodo nanoporoso, porém em ambos os eletrodos não se observam formação de subprodutos. Os resultados obtidos pela análise de carbono orgânico total durante 6 horas de fotoeletrocatalise em ambos os eletrodos indicam que a mineralização do corante é 15% superior no eletrodo nanoparticulado, alcançando valores da ordem de 75% de remoção.

### Conclusões

Os estudos de fotoeletrocatalise mostraram excelente resultados quanto à descoloração e mineralização do corante alimentício índigo carmim em meio aquoso. A comparação dos eletrodos indica que os eletrodos nanoparticulados de Ti/TiO<sub>2</sub> apresentam melhor performance frente aos nanoporosos.

### Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro do CNPq, CAPES e FAPESP.

<sup>1</sup>Osugi, M. E., Umbuzeiro, G.A., Anderson, M. A., Zanoni, M. V. B.. *Electrochimica Acta*. 50 (2005) 5261.

Sociedade Brasileira de Química ( SBQ)

<sup>2</sup> Kaminski, R.C.; Pulcinelli,S.H.; Craievich,A.F.; Santilli, C.V. *Journal of the European Ceramic Society* 25 **(2005)** 2175–2180.