

Eletrodo bicomponente de WO_3/TiO_2 aplicado na oxidação fotoeletrocatalítica do corante de cabelo *Basic Red 51*

Luciano Evangelista Fraga¹ (PG)* e Maria Valnice Boldrin Zanoni¹ (PQ)

¹Departamento de Química Analítica- Instituto de Química, UNESP – Araraquara - SP.

*fraga@iq.unesp.br

Palavras Chave: Corante de cabelo, *Basic Red 51*, Fotoeletrocatalise e bicomponente de WO_3/TiO_2 .

Introdução

O *Basic Red 51* é um dos corantes azo amplamente utilizado nas formulações de tinturas de cabelos temporárias e semi-permanentes¹. Embora a literatura não reporte riscos para o uso deste corante de cabelo a degradação parcial destes compostos podem gerar aminas carcinogênicas, e requer métodos de tratamento de efluentes mais eficientes que os convencionais.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar a degradação do corante *Basic Red 51* em meio aquoso usando, o método de oxidação fotoeletrocatalítica usando eletrodo bicomponente de WO_3/TiO_2 como fotoanodo. Estes eletrodos estão sendo explorados como método alternativo aos semicondutores usuais que requerem ativação na região do ultravioleta. Para isto, construiu-se um sistema fotoeletroquímico onde a célula eletroquímica (30 mL) é irradiada com luz na região do visível através de janela de quartzo (4,0 x 2,5 cm).

Resultados e Discussão

O eletrodo bicomponente WO_3/TiO_2 foi preparado usando placas de tungstênio (Alfa Aesar, 0,25 mm, 99,95%) cortadas a laser em tamanhos 2X2 cm e mecanicamente polidas em lixas SiC de diferentes granulometrias (1000, 1200, 1500 e 2000). Em seguida foi submetida a anodização eletroquímica sob potencial de 60V durante duas horas, em meio de fluoreto de sódio. A seguir o eletrodo foi submetido à eletrodeposição catódica em solução precursora obtida pela dissolução de pó de Ti em H_2O_2 e NH_3 . O eletrodo resultante foi calcinado sob temperatura controlada de 450 °C durante 30 min. O eletrodo foi imerso em cela fotoeletroquímica contendo rede de platina como contra eletrodo e solução de sulfato de sódio como eletrólito de suporte. O sistema foi irradiado com lâmpada de xenônio (Oriol) de 150 W operando sob intensidade de 3,90 mW cm⁻² e irradiação no visível usando sistema de filtros da radiação ultravioleta.

A morfologia do eletrodo bicomponente WO_3/TiO_2 foi analisada usando microscópio eletrônico de varredura Hitachi S-4800, difração de raio-X no Rigaku RINT 1500 usando radiação Cu KR na faixa de 20-60° e os resultados confirmam a formação do compósito com pequena quantidade de TiO_2 .

A fotoatividade do eletrodo foi monitorada por curvas voltamétricas no escuro e irradiadas na região do visível e os resultados indicam um aumento da intensidade de corrente quando comparada ao eletrodo de TiO_2 ou WO_3 . Este comportamento sugere que há um aumento na separação espacial dos pares elétrons (e^-) e lacunas (h^+) fotogeradas no bicomponente ampliada pela transferência de elétrons ao WO_3 que apresenta propriedades eletrônicas, ópticas, fotoeletroquímicas e complementares ao TiO_2 . A Fig. 2 apresenta a remoção da cor da solução contendo o corante durante o tratamento fotoeletrocatalítico no intervalo de 0 a 120 min. As condições aplicadas foram: pH= 2,0; [densidade de corrente]= 1,25 mA cm⁻², [Na_2SO_4]= 0,100 mol L⁻¹.

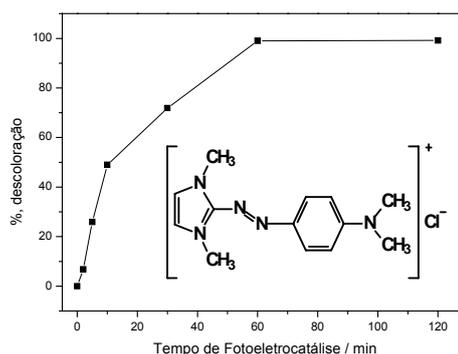


Figura 1- Porcentagem de descoloração (λ_{max} = 524 nm) do corante de cabelo *Basic Red 51* durante tratamento fotoeletroquímico. Insetada: estrutura química do corante *Basic Red 51*.

Após otimização do sistema proposto obteve-se 100% de descoloração após 60 min de tratamento, segundo reação de pseudo primeira ordem de $k = 0,067 \text{ min}^{-1}$ e 69,02% de remoção de carbono orgânico total.

Conclusões

Estes resultados são altamente relevantes, indicando que é possível promover a degradação fotoeletrocatalítica do corante de cabelo *Basic Red 51* usando ativação na região do visível sobre fotoanodos construídos por semicondutores bicomponentes de WO_3/TiO_2 .

Agradecimentos

FAPESP

¹ Masukawa, Y. Journal of Chromatography A, 2006, 1108,140.