

Redução fotoeletrocatalítica de íon nitrito sob eletrodos de nanotubos de Ti/TiO₂ modificado com complexo Aspiranato de Cobre (II).

Fabiana Avolio Sayão*(PG)¹, Juliano Carvalho Cardoso(PQ)², Maria Valnice Boldrin Zanoni (PQ)³

^{1,2 e3} Universidade Estadual Paulista (UNESP)

*fa_sayao@yahoo.com.br

Palavras Chave: redução fotoeletrocatalítica, nitrito, complexo de cobre, eletrodos de Ti/TiO₂.

Introdução

A água é extremamente fundamental para vida na Terra, mas um recurso natural finito. Seu tratamento designado para o consumo humano passa por diversos processos para remoção de compostos orgânicos e inorgânicos. Entretanto, estas etapas não são eficazes para a remoção de alguns ânions inorgânicos que são nocivos ao meio ambiente e a saúde humana. Entre eles destaca-se o íon nitrito o qual pode ser apontado como o mais prejudicial dentre as formas de nitrogênio inorgânico. A redução fotoeletrocatalítica de ânions inorgânicos sob fotoeletrodos de nanotubos de Ti/TiO₂, sob potencial controlado tem apresentado capacidade de reduzir esse e demais íons para formas menos nocivas. A fim de aumentar a eficiência do processo, foi adotada uma estratégia de imobilização de complexos condutores de metais de transição sobre nestes materiais. Estes compostos facilitam o fluxo de elétrons entre a interface eletrodo / solução minimizando os processos de recombinação¹. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi modificar as estruturas nanotubulares de Ti/TiO₂ utilizando complexo de Cu(II), para ampliar a eficiência do processo de redução de íons nitrito.

Resultados e Discussão

Os eletrodos nanotubulares de Ti/TiO₂ foram preparados pelo processo de anodização eletroquímica de placas de Ti em meio orgânico. A imobilização do complexo de Cu(II), Aspiranato de cobre (AsCu(II)), no eletrodo foi através do método de adsorção. Estes materiais modificados foram empregados na redução fotoeletrocatalítica sob as melhores condições previamente analisadas, em um reator de dois compartimentos. Este sistema foi adotado para o monitoramento particular das reações que ocorrem no anodo e cátodo. No compartimento do anodo (Ti/TiO₂ e Ti/TiO₂-complexo) dispõe de uma lâmpada de vapor de mercúrio inserida em tudo de quartzo para irradiação do eletrodo de trabalho; eletrodo de referência (Ag/AgCl) e um tubo para o borbulhamento de gás N₂, para remoção do oxigênio dissolvido em solução, enquanto, no outro compartimento, uma rede de platina, utilizada como contra eletrodo foi inserida. Ensaios de fotoatividade foram realizados e os resultados

revelaram uma ampliação da fotocorrente em aproximadamente 36% do eletrodo modificado em relação ao nanotubo de Ti/TiO₂ (Figura 1). A eficiência do processo de redução dos íons nitrito foi acompanhada pela análise de alíquotas retiradas em tempos determinados e analisadas pela técnica de cromatografia de íons. Em ambos os eletrodos ocorreu a redução total do íon nitrito em formas menos prejudicial de nitrogênio inorgânico, em até 6 minutos. Após este período, o eletrodo modificado apresenta uma ligeira melhora na redução destes íons alcançando uma performance de 84% ao final do processo enquanto, para o mesmo período os materiais não modificados apresentaram aproximadamente 80% de performance.

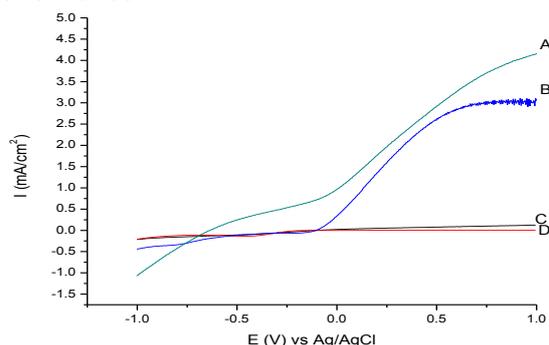


Figura 1: Voltamogramas de varredura linear obtidas para os eletrodos: Ti/TiO₂-Cu(complexo) (A) e Ti/TiO₂ (B) irradiados com luz UV e eletrodos de Ti/TiO₂-Cu(complexo) e (C), Ti/TiO₂(D) sem irradiação

Conclusões

A modificação das nanoestruturas tubulares de Ti/TiO₂ com o complexo de Cu(II) promove uma melhora substancial na condutividade do sistema em relação as mesmas estruturas não modificadas. A comparação entre estes dois eletrodos indica que os eletrodo com imobilização apresentam uma performance de redução dos íons nitrito ligeiramente melhor em relação aos eletrodo sem modificação, sob as melhores condições aplicadas para o tratamento fotoeletrocatalítico.

Agradecimentos

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

¹Arai, t., Sato, s., Uemura, k., Morikawa, t., Kajino, t.e Motohiro, t. RSC J.,2010, 46, 6944