

Efeito de nanopartículas de TiO₂ na eletropolimerização de 2,3-Benzofluoreno.

Rodolfo T. Ferreira^{1*} (IC), Alex V. Pedroso¹ (IC), Diego L. Bertuzzi¹ (IC), Fábio S. dos Santos¹ (PG), Jarem R. Garcia¹ (PQ).

¹ Departamento de Química, Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, PR, Brasil.

Palavras Chave: Eletropolimerização, 2,3-Benzofluoreno, TiO₂.

Introdução

O dióxido de titânio (TiO₂), vêm sendo amplamente utilizado como aceptor de elétrons e, como doadores, utilizam-se diversos tipos de moléculas orgânicas e polímeros semicondutores em células do tipo Grätzel, por exemplo.^[1] Uma classe de polímeros proeminentes e versátil é a dos Benzofluorenos.^[2] Neste contexto, o presente trabalho objetiva a incorporação de nanopartículas de TiO₂ em meio ao 2,3-Benzofluoreno via eletropolimerização. A vantagem da utilização de técnicas de eletropolimerização reside na economia de reagentes químicos, maior eficiência de síntese, diminuição dos resíduos gerados durante a síntese acarretando num dano ambiental menor.

Resultados e Discussão

A caracterização eletroquímica do [2,3-Benzofluoreno]= 0,010 mol.L⁻¹ foi realizada via VC (voltametria cíclica) num substrato vítreo recoberto com ITO (óxido de estanho dopado com índio) numa célula de três eletrodos, com acetonitrila como solvente e TBABF₄ 0,10 mol.L⁻¹ como eletrólito suporte, na faixa de potencial 0V à 2,5V vs. Ag/Ag⁺ e contra-eletródo de grafita. Estudos de UV-Vis no monômero 2,3-Benzofluoreno apresentaram duas bandas características: 331 nm e 339 nm (Fig.1a). No polímero poli-2,3-Benzofluoreno, estas bandas, obtidas por deconvolução, demonstraram deslocamento para 424 nm e 518 nm, respectivamente (Fig.1b). Este efeito indica, possivelmente, a ocorrência da polimerização do 2,3-Benzofluoreno. Foi observado, ao incorporar-se nanopartículas de TiO₂ ao polímero, o deslocamento das bandas de absorção, respectivamente, em 416nm e 526nm (Fig.1b). Este efeito indica uma possível interação entre o TiO₂ e o polímero. O estudo de VC para o 2,3-Benzofluoreno na ausência de nanopartículas de TiO₂ revelou que o processo de formação do polímero ocorre em 2,50V (Fig.1c) com deslocamento de 0,50V para potenciais menos positivos com o aumento do número de ciclos. Este deslocamento se deve, possivelmente, à maior facilidade de transferência de carga na interface eletrodo solução, uma vez que o polímero é semicondutor. No entanto, ao adicionar-se nanopartículas de TiO₂ ao sistema, observa-se a catálise do processo (Fig.1c) de polimerização através do seu deslocamento de 2,50V para 2,23V e aumento da corrente de polimerização produzida (quase duas vezes maior, se comparado com a eletrossíntese sem TiO₂). Também foi notado, em função do número de ciclos, que o efeito do deslocamento do potencial de formação do polímero em meio de nanopartículas é mantido. O efeito catalítico provocado pelo TiO₂ foi estudado somente na presença do solvente e eletrólito suporte. Este estudo revelou que o TiO₂ é,

possivelmente, o responsável pela catálise do polímero, pois foi capaz de catalisar também os processos do solvente e eletrólito suporte (Fig.1d).

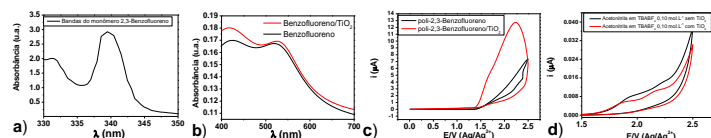


Figura 1: Espectro de Uv-Vis: a) monômero; b) polímero e polímero/TiO₂; c) Voltamogramas de comparação entre os processos do polímero e polímero/TiO₂; d) Efeito catalítico de TiO₂ no solvente e eletrólito suporte.

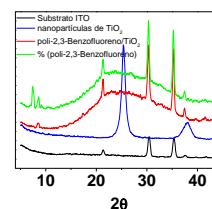


Figura 2: DRX comparativo ITO, TiO₂, polímero e polímero/TiO₂.

Os estudos de Difração de Raios-X demonstraram que houve inserção das nanopartículas no filme devido o desaparecimento do pico $2\theta = 7,4^\circ$ e a deformação do pico em $2\theta = 8,6^\circ$.

Conclusões

Observou-se que a eletropolimerização do 2,3-Benzofluoreno ocorre em 2,50V, e em presença de nanopartículas de TiO₂, o potencial é de 2,23V, indicando o efeito catalítico. Os espectros deconvoluídos apontam interação entre as moléculas do polímero com TiO₂ através dos deslocamentos de banda e aumento de intensidade, por fim, a análise de DRX demonstrou que houve inserção de TiO₂ no filme devido o desaparecimento do pico $7,4^\circ$ e a deformação do pico em $8,6^\circ$.

Agradecimentos

À UEPG, CNPQ pela bolsa concedida, GGAETS.

¹ Latonen, R. M.; Esteban, B. M.; Kvarnström, C.; Ivaska, A.; J. Appl. Electrochem., **2009**, 39, 653–661.

² Jeon, S.; Jeon, Y.; Kim, J.; Lee, C.; Gong, M.; Organic Electronics, **2008**, 9, 522–532.

rodolfo.tatsu@gmail.com*