

Utilização do complexo $[\text{Ru}(\text{c-ph-tpy})_2]^{2+}$ como fotossensibilizador em Células Solares Sensibilizadas por Corante

Juliano A. Bonacin (PQ)*, André L. A. Parussulo (PG), Manuel F. G. Huila (PG), Koiti Araki (PQ) e Henrique E. Toma (PQ). *jbonacin@iq.usp.br

Instituto de Química, Universidade de São Paulo - USP, CEP 05508-900, São Paulo-SP, Brasil.

Palavras Chave: rutênio, terpiridina, células solares.

Introdução

Complexos polipiridínicos de íons metálicos d^6 mostram intensas bandas de transferência de carga metal-ligante (MLCT) na região do visível, com potencial interesse para promover processos de injeção de carga para a banda de condução de semicondutores como: TiO_2 , SnO_2 e ZnO . As energias dos estados MLCT podem ser alteradas sistematicamente pela modificação dos ligantes de ancoragem, bem como pela troca nos ligantes auxiliares e seus substituintes^{1,2}.

A taxa de conversão luz-eletricidade mostra-se mais eficiente por complexos polipiridínicos de Ru^{2+} combinados com TiO_2 em Células de Grätzel. O objetivo desse trabalho é apresentar as propriedades do complexo fotossensibilizador: $[\text{Ru}(\text{c-ph-tpy})_2]^{2+}$. Em que c-ph-tpy é a 4'-(4-carboxi)fenil-2,2':6',2''-terpiridina.

Resultados e Discussão

O complexo foi sintetizado pela reação 2:1 c-ph-tpy: $\text{RuCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ em metanol e refluxo por 3 h. Apresenta um processo ($\text{Ru}^{2+/3+}$) em +0,93 V (EPH) e $E_{\text{pc1}} = -1,12$ V (redução da primeira c-ph-tpy) e $E_{\text{pc2}} = -1,34$ V, (redução da segunda c-ph-tpy).

Os espectros eletrônicos dos filmes de $[\text{Ru}(\text{c-ph-tpy})_2]^{2+}$ e do $[\text{Ru}(\text{c-bipy})_2(\text{NCS})_2]$ (N3), corante utilizado para comparação estão mostrados na Figura 1. Os espectros de materiais sólidos apresentam as bandas mais alargadas, devidas aos acoplamentos entre as moléculas próximas, e acoplamentos vibrônicos.

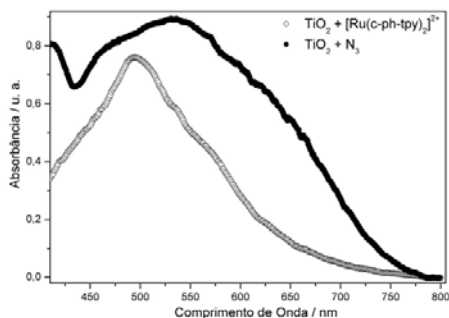


Figura 1. Espectro eletrônico dos filmes de TiO_2 modificado com o N3 (●) e TiO_2 modificado com o complexo $[\text{Ru}(\text{c-ph-tpy})_2]^{2+}$ (○).

As curvas $I \times V$ estão apresentadas na Figura 2 A e é possível observar a corrente de curto circuito com um valor de 302 μA e potencial de circuito aberto de -0,55 V. Na Figura 2 B encontra-se a curva IPCE do complexo e observa-se um máximo de fotoconversão de 3,5 % próximo a 500 nm. É possível que outros níveis energéticos de menor energia do complexo $[\text{Ru}(\text{c-ph-tpy})_2]^{2+}$ estejam promovendo recombinação no momento da injeção ou estado excitado não é estável suficiente para uma alta injeção de elétrons no semi-condutor.

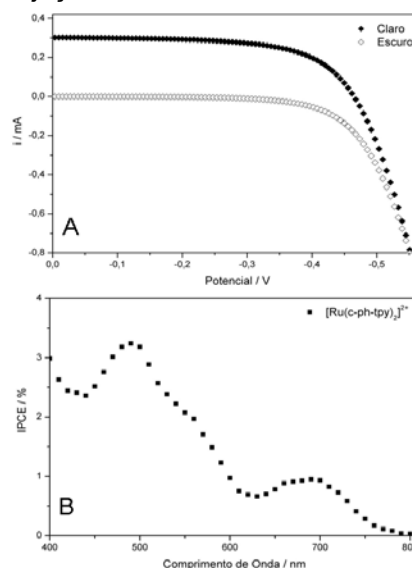


Figura 2. A) Curva $I \times V$ do complexo $[\text{Ru}(\text{c-ph-tpy})_2]^{2+}$ na presença e na ausência de fonte de luz, $P=100 \text{ W m}^{-2}$. B) Curva IPCE do composto $[\text{Ru}(\text{c-ph-tpy})_2]^{2+}$.

Conclusões

Estes resultados mostram que embora o ligante c-ph-terpy seja um π -aceptor, apresenta uma curva de IPCE com valores maiores do que os observados por complexos análogos como por exemplo o $[\text{Ru}(\text{c-ph-tpy})(\text{meS-tpy})]^{2+}$.

Agradecimentos

Aos autores agradecemos a FAPESP e ao CNPq.

¹Sugihara, H.; Singh, L. P.; Sayama, K.; Arakawa, H.; Nazeeruddin, M. K.; Grätzel, M.; *Chem. Lett.* **1998**, 1005.

²Yanagida, M.; Islam, A.; Tachibana, Y.; Fujihashi, G.; Katoh, R.; Sugihara, H.; Arakawa, H.; *New J. Chem.* **2002**, 8, 963.