

Estudo Espectroscópico de Nanotubos de Peptídeos Modificados com Sondas Fluorescentes

Márcia I. Souza (PG)*, Pedro M. Takahashi (PQ), Tatiana D. Martins (PQ), Wendel A. Alves (PQ)

* marcia.souza@ufabc.edu.br

Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, Santo André, São Paulo

Palavras Chave: nanotubos de peptídeos, fluorescência, transferência de energia.

Introdução

A possibilidade de produzir nanofilamentos condutores, utilizando como base uma nanofibra formada pela associação de peptídeos ou proteínas, com propriedades elétricas e eletromagnéticas únicas tem um especial interesse para a indústria eletrônica.¹ Neste trabalho, produziu-se nanotubos de difenilalanina (L-Phe...L-Phe) associados ao composto fluorescente pireno -1- ácido carboxílico (Py1COOH), em pHs variados, através de *self-assembly* do peptídeo sobre substrato de vidro e de ânodo de óxido de Índio e Estanho (ITO). Os materiais obtidos foram estudados por técnicas de microscopia e de espectroscopia de fluorescência fotoestacionária e com resolução temporal e as variações do comportamento fotofísico do fluoróforo nas diversas condições foram avaliadas.

Resultados e Discussão

Os nanotubos de (L-Phe...L-Phe) foram obtidos por automentagem a partir da solução do peptídeo nos tampões em pH 3, 7 e 10. Estas foram misturadas à solução 8 mM do (Py1COOH). Esta preparação foi realizada em frascos plásticos de ependorf e sobre lâminas de vidro e de PET revestido com ITO. Foram obtidos os espectros de absorção, excitação ($\lambda_{em} = 375$ nm) e de fluorescência fotoestacionária ($\lambda_{exc} = 330$ nm) para a caracterização e determinação dos elementos fluorescentes que estão presentes. Os espectros obtidos apresentaram o perfil característico dos espectros de pireno, com os picos na região característica (máximo de emissão em 375 nm). As imagens de microscopia eletrônica de varredura e as micrografias de epifluorescência foram bastante congruentes ao apresentarem os nanotubos formados nas três faixas de pH. Nas imagens, foi possível observar que a organização e o tamanho dos nanotubos varia com o pH de formação. Em pH 3, os nanotubos são desorganizados e apresentam as menores dimensões. Em pH 7, a organização é máxima e em pH 10, há a formação de domínios com crescimento radial.

Medidas de tempo de vida de fluorescência foram então obtidos para as amostras nestes pHs e sorvidas sobre a superfície de vidro e de ITO.

33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Observou-se que os tempos de decaimento mais longos são das amostras com nanotubos formados em pH 7 e que os tempos de decaimento são mais curtos quando os nanotubos se encontram sobre ITO, devido a um processo de transferência de energia radiativa que existe entre o fluoróforo e o ânodo de ITO e que é mais eficiente conforme mais organizada é a estruturação dos nanotubos. Os tempos de vida de fluorescência se encontram na Tabela 1.

Tabela 1. Tempos de decaimento de fluorescência para os nanotubos formados em pH 3,7 e 10, sobre substrato de vidro e ITO.

pH		τ_1	τ_2	χ^2
3	Vidro	119	18	1,657
	ITO	127	23	2,019
7	Vidro	734	68	0,410
	ITO	131	24	1,057
10	Vidro	141	18	4,303
	ITO	111	18	1,061

Através dessas informações, observa-se que a fotofísica do composto aderido ao nanotubo é afetada pela nanoestrutura, possibilitando obter informações sobre as características de formação dos nanotubos e seu mecanismo de interação.

Conclusões

A estrutura do nanotubo é influenciada pelo pH em que é formado, devido a diferentes interações eletrostáticas entre os anéis aromáticos do peptídeo e os prótons do meio. Essa diferença na estrutura é responsável por diferentes interações do nanotubo do mesmo material com o ITO, embora processos de transferência de energia tenham sido identificados em todos os casos, como demonstraram as medidas de tempo de decaimento de fluorescência.

Agradecimentos

UFABC, FAPESP, CNPq, INCT de Bioanalítica, LME-LNLS. Profa. Dra. Teresa D.Z. Atvars pelas imagens de epifluorescência e por importantes discussões.

¹ Davies, R.P.W., et al., *Supramol. Chem.*, **2006**, *18*, 435.