

Estudo da interação entre nanotubos de carbono de parede simples (SWNT) e corantes.

Rafael C. de Oliveira*¹ (PG), Gustavo M. do Nascimento¹ (PQ), Paola Corio¹ (PQ), Márcia L. A. Temperini¹ (PQ), Paolo Di Mascio¹ (PQ), Gláucia R. Martinez² (PQ) quimicarafa@yahoo.com.br, paola@iq.usp.br

¹Instituto de Química – Universidade de São Paulo; ²Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular – Universidade Federal do Paraná.

Palavras Chave: nanotubos de carbono, feno-safranina, espectroscopia Raman.

Introdução

Nanotubos de carbono de paredes simples (NTC) têm sido bastante estudados recentemente, em particular por suas possíveis aplicações ambientais, biológicas e tecnológicas. Este trabalho tem por objetivos desenvolver metodologias para a síntese de materiais mistos envolvendo NTC e corantes capazes de gerar de oxigênio singlete (1O_2) sob fotossensibilização, bem como investigar as propriedades químicas, fotoquímicas e eletrônicas dos materiais resultantes. Tal interesse se justifica pela possibilidade de os nanocompósitos formados entre os NTC e os corantes serem melhores geradores de 1O_2 sob condições de fotossensibilização: considerando que os NTC interagem com DNA e o 1O_2 é bastante reativo e tóxico, os compósitos encontrariam aplicações no combate a células carcinogênicas, bem como em nanossensores biológicos.

Resultados e Discussão

Inicialmente, foram selecionados para investigação dois corantes contendo grupos $-NH_2$ em sua estrutura: feno-safranina e azul do Nilo. Medidas realizadas em soluções de clorofórmio mostraram que esses dois corantes apresentam considerável eficiência na geração de 1O_2 . Para promover a interação entre esses corantes e os NTC, foi necessário proceder à funcionalização destes, através do tratamento com agentes oxidantes – os quais conduzem à formação de grupos carboxila nas extremidades dos NTC. Dessa forma, grupos amina podem ser acoplados a esses grupos carboxila. Para a síntese dos nanocompósitos, foram utilizados um agente de condensação e soluções dos corantes em acetonitrila. Os compósitos assim preparados foram caracterizados por meio de técnicas de espectroscopia Raman e de fluorescência. O espectro Raman do compósito (figura 1) exibe bandas características da feno-safranina (362, 596, 802, 1292, 1366, 1626 cm^{-1}), bem como o desaparecimento da banda em 1131 cm^{-1} – que no corante é atribuída a uma vibração do grupo $-NH_2$. Esse comportamento sugere a formação de uma ligação química entre o corante e o NTC. Verifica-se ainda uma diminuição, e

o deslocamento para valores maiores de energia, da emissão de fluorescência do corante pela interação com os NTC, sugerindo a ocorrência de interação eletrônica entre as espécies.

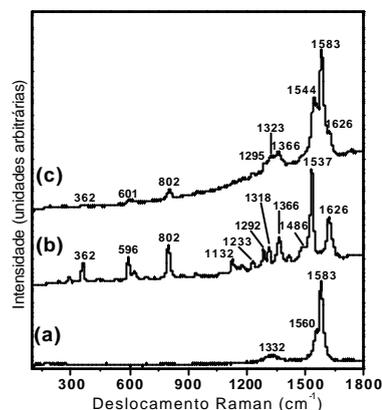


Figura 1. Espectros Raman de (a) NTC oxidados, (b) corante feno-safranina e (c) compósito SWNT/feno-safranina. $\lambda_{exc.} = 514.5$ nm.

Foram também realizadas medidas comparativas do desempenho na emissão de 1O_2 dos corantes livres e associados covalentemente aos NTC (compósitos NTC/corante), acompanhando-se o decaimento da luminescência da transição monomolecular do 1O_2 em função do tempo utilizando-se uma fotomultiplicadora sensível na região do infravermelho (1270 nm). Além disso, investigamos o comportamento das amostras de nanotubos de carbono não funcionalizadas.

Conclusões

Os dados espectroscópicos obtidos evidenciam a formação de uma ligação covalente entre os NTC e o corante feno-safranina – através da interação entre os grupos carboxila (formados na extremidade dos NTC por oxidação) e os grupos amina da feno-safranina. Enquanto NTC não funcionalizados não se mostraram geradores de 1O_2 , os corantes livres e seus compósitos com NTC evidenciaram geração de 1O_2 .

Agradecimentos

CNPq, FAPESP, CNPq - Instituto do Milênio: Redoxoma.