

Pontos quânticos de carbono via pirólise de diferentes precursores orgânicos

Kayo. O. Vieira¹ (PG), Ellen Raphael¹ (PQ), Jefferson. L. Ferrari¹ (PQ) e Marco. A. Schiavon^{1*} (PQ)

¹ Grupo de Pesquisa em Química de Materiais – (GPQM), Departamento de Ciências Naturais, Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Dom Bosco, Praça Dom Helvécio, 74, CEP 36301-160, São João del-Rei, MG, Brasil

*E-mail: schiavon@ufsj.edu.br

Palavras chave: Fotoluminescência, pontos quânticos de carbono, pirólise.

Introdução

Os pontos quânticos de carbono (PQCs) constituem uma nova classe de nanomateriais fotoluminescentes, que oferecem forte potencial de redução de custos de preparação e biocompatibilidade em comparação com os nanocristais inorgânicos, que utilizam elementos de metais pesados, como o cádmio. A estrutura dos PQCs pode ser descrita como sendo de nanopartículas gráficas quase esféricas, com tamanho inferior a 10 nm contendo grupos funcionais na sua superfície. Os grupos funcionais desempenham um papel importante nas propriedades fotoluminescentes dos PQCs, pois geralmente os que contêm grupos funcionais como grupos amino e ácido carboxílico apresentam maiores valores de rendimento quântico em relação a PQCs que não apresentam tais grupos ligados à sua superfície. Neste trabalho foram obtidos PQCs por meio da pirólise de diferentes precursores orgânicos (glicina, ácido cítrico e gelatina). Os PQCs foram caracterizados por técnicas como difração de raios X (DRX), microscopia eletrônica de transmissão (TEM) e por espectroscopia de absorção óptica (UV-Vis), de fotoluminescência (PL) e de Infravermelho (IVTF).

Resultados e Discussão

O precursor de ácido cítrico foi usado devido ao seu baixo custo e presença de grupos funcionais contendo somente átomos de oxigênio. A glicina foi utilizada como precursor por gerar PQCs com grupos funcionais contendo átomos de nitrogênio e oxigênio na superfície, o que pode aumentar o rendimento quântico de fotoluminescência (θ_f). A gelatina foi usado como precursor de baixo custo por possuir 27% de glicina na sua estrutura. Os espectros de emissão dos PQCs obtidos são semelhantes para os diversos PQCs, apresentando emissão na região de 450-480 nm (Fig. 1a), fotoestabilidade em diferentes valores de pH e dependência do comprimento de onda de emissão com o comprimento de onda de excitação (Fig. 1b). Análises de DRX indicaram que as amostras possuem estrutura semelhante a do grafite e a análise por TEM indicou que são formadas

nanopartículas esféricas. Os valores de θ_f variaram de 10 a 30% e podem ser correlacionados com a presença de grupos funcionais.

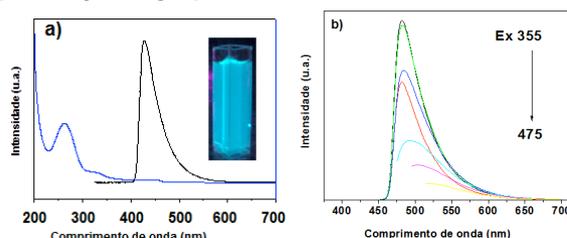


Figura 1. a) Espectros de absorção (linha azul) e de emissão (linha preta) das amostras de PQCs de glicina em água. Na parte interna uma imagem do material fotoluminescente, sob excitação a 365 nm, b) espectros de emissão de PQCs de gelatina em água, usando diferentes comprimentos de onda de excitação 355 – 475 nm.

Nos espectros de infravermelho dos PQCs (não mostrados) observou-se uma banda larga na região 3411 3220 cm^{-1} atribuída aos estiramentos das ligações O-H e N-H. Na região de 1575 e 1472 cm^{-1} foi observado estiramentos referente a grupos amida. Em 1690 cm^{-1} foi observado o estiramento da ligação C=O de ácido carboxílico e na região de 1342 a 1472 cm^{-1} estiramento assimétrico de ligações C-H de CH_3 e CH_2 , de acordo com o precursor do PQCs.

Conclusões

Foram preparados com sucesso pontos quânticos de carbono hidrofílicos e altamente luminescentes a partir de precursores de glicina, ácido cítrico, e gelatina em uma síntese de apenas uma etapa. Os PQCs obtidos apresentaram uma forte emissão e alta estabilidade em diferentes valores de pH, não sendo necessário nenhuma etapa de passivação dos PQCs após a reação de pirólise para ocorrer a fotoluminescência.

Agradecimentos

CAPES, FAPEMIG, CNPq, LNNANO e RQ-MG

¹ Dong, Y.; Wang, R.; Li, H.; Shao, J.; Chi, Y.; Lin, X.; Chen, G.; Carbon **2012**, 50, 2810.

² Chowdhury, D.; Gogoi, N.; Majumdar, G.; RSC Advances. **2012**, 2, 12156.do