

Síntese e Caracterização de Nanocompósitos Grafeno/Nanopartículas metálicas

*Hiany Mehl¹ (PG), Marcela M. Oliveira² (PQ), Aldo J. G. Zarbin¹ (PQ)

¹Departamento de Química, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR.

²Departamento de Química e Biologia (DAQBi), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, PR.
E-mail: hianyquimica@gmail.com

Palavras Chave: nanocompósitos, grafeno, nanopartículas metálicas.

Introdução

O grafeno é constituído por uma camada de átomos de carbono arranjados de modo bidimensional com hibridização sp^2 , e devido a sua estrutura apresenta propriedades elétricas e mecânicas fascinantes^[1]. Após sua descoberta e obtenção experimental, um novo desafio consiste na preparação de nanocompósitos baseados em grafeno, envolvendo diferentes materiais, como polímeros e nanopartículas metálicas (NPs), visando a obtenção de propriedades novas e sinérgicas. Encontram-se diversos trabalhos referenciando nanocompósitos de grafeno com nanopartículas de Ouro, Prata, Platina, Paládio, entre outras, sintetizados de diversas maneiras, visando aplicações específicas.^[1,2] Sendo assim, neste trabalho descrevemos uma nova rota de preparação de nanocompósitos formados por grafeno e nanopartículas de prata.

Resultados e Discussão

O grafeno foi sintetizado utilizando o método de esfoliação química do grafite bulk.^[3] O grafeno sintetizado foi caracterizado por Espectroscopia Raman, Difractometria de Raios X, Espectroscopia no infravermelho e UV-Vis. Os compósitos foram sintetizados em sistema líquido-líquido água/tolueno, onde a fase aquosa é constituída pelo sal precursor das nanopartículas e a fase orgânica pelo grafeno disperso. Como agente redutor foi utilizado $NaBH_4$. Os nanocompósitos são formados na interface água/tolueno, na forma de um filme auto-sustentável e transparente^[3]. Esse filme depois de formado pode ser removido da interface, e depositado em qualquer superfície. Para a síntese desses nanocompósitos a massa de grafeno manteve-se constante e variou-se apenas a massa de $AgNO_3$ nas reações, em proporções de grafeno/ $AgNO_3$ de 1:0,5; 1:2 e 1:5. Para efeito de comparação foi feito também filme somente de grafeno, pelo mesmo sistema líquido-líquido. Os nanocompósitos obtidos foram caracterizados por difratometria de raios X, para comprovar a formação das nanopartículas de prata, e em todas as proporções sintetizadas pode-se observar os picos centrados em 38,1; 44,5; 64,4 e 77,5° os quais são

referentes à prata metálica. Foram também caracterizados por espectroscopia Raman onde pode-se observar a presença do grafeno nas amostras através das bandas D, G e G' características desse material. Por UV-Vis, na qual foi possível notar a presença dos dois materiais, através da banda centrada em 270 nm característica do grafeno e outra em 350 nm característica da prata metálica. As amostras foram também caracterizadas por microscopia eletrônica de transmissão, através da qual pode-se analisar a morfologia das amostras, a presença e propriedades da prata metálica, tais como tamanho e forma, de acordo com as diferentes proporções de precursor utilizado.

Uma possível aplicação para compósitos de grafeno e nanopartícula de prata é como substrato para SERS e com base nisso, o filme com maior proporção de prata (1:5) foi aplicado para essa finalidade, com resultados preliminares bastante satisfatórios.

Conclusões

Através da metodologia utilizada foi possível a síntese dos nanocompósitos de grafeno/NPs de prata, onde os filmes obtidos com diferentes proporções entre os componentes são auto-sustentáveis e estáveis, não necessitando de etapa de processamento pós-síntese. Os filmes apresentaram grande intensificação de sinal Raman para soluções diluídas ($\mu\text{mol L}^{-1}$) de corantes, evidenciando a possibilidade de aplicação para substrato para SERS.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, INCT de Nanomateriais de Carbono, CME-UFPR, NENNAM (PRONEX F. Araucária/CNPq).

¹ Das, M. R., Sarma, R. K., Saikia, R., Kale, V. S., Shelke, M. V., Sengupta, P. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, v. 83, p.16-22, 2011.

² Subrahmanyam, K. S., Manna, A. K., Pati, S. K., Rao, C. N. R. *Chemical Physics Letters*, v. 497, p.70-75, 2010.

³ Domingues, S. H., Salvatierra, R. V., Oliveira, M. M., Zarbin, A. J. G. *Chemical Communications*, v. 47, p.2592-2594, 2011.