

Síntese e Caracterização de Aerogéis de Óxido de Grafeno

Thiago C. dos Santos (PG) e Célia M. Ronconi (PQ)*

custodio.thiago1@gmail.com; cmronconi@id.uff.br

Laboratório de Química Supramolecular e Nanotecnologia, Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Campus do Valonguinho, CEP 24020-141 Niterói, RJ, Brasil

Palavras chave: óxido de grafeno, aerogéis, área de superfície.

Introdução

O óxido de grafeno (GO) é constituído por monocamadas de átomos de carbono que contém grupos oxigenados tais como hidroxilas, epóxidos e ácidos carboxílicos.¹ Este material apresenta elevada área de superfície em solução e pode ser funcionalizado com diversos compostos orgânicos/inorgânicos e empregado em diferentes aplicações.² Contudo, quando o GO é seco as forças de empilhamento π - π entre as folhas são refeitas e geram um sólido de baixa área superficial, cujos grupos oxidados estão pouco disponíveis para posterior modificação. Uma estratégia para evitar que isto ocorra é a obtenção de aerogéis.³ Portanto, o objetivo deste trabalho é descrever um método para obtenção de aerogéis de GO com elevadas áreas de superfície.

Resultados e Discussão

Os aerogéis aero (4), aero (5) e aero (10) foram obtidos pela acidificação de dispersões de GO nas concentrações de 4, 5 e 10 g/L, respectivamente (Fig. 1). O GO foi sintetizado pelo método de Hummers modificado.⁴

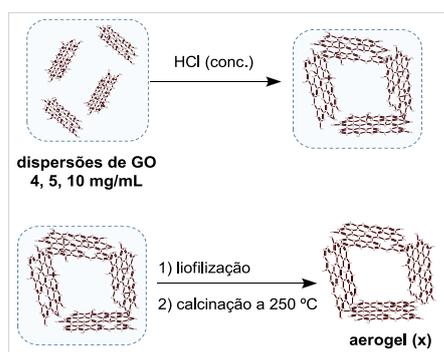


Fig. 1: Rota de preparação dos aerogéis. X = 4, 5, 10.

Os espectros de infravermelho (IV) do GO mostraram bandas de absorção em 3600, 1740 e 1222 cm^{-1} referentes aos grupos hidroxilas, carboxílicos e epóxidos, respectivamente. Os IVs dos aerogéis apresentaram bandas de absorção referentes apenas aos ácidos carboxílicos. As curvas de TGA e DTG de GO mostraram três estágios de decomposição de 19 %, 34 % e 28 %

atribuídos à perda de água adsorvida, grupos funcionais e à decomposição da rede de empilhamento dos anéis aromáticos, respectivamente. As perdas relativas à água e aos grupos oxigenados não foram observadas nos aerogéis devido à redução destas espécies durante o tratamento térmico. Os experimentos de difração de raios X mostraram um deslocamento do pico de difração (001) $2\theta = 26,6^\circ$ (0,33 nm), no grafite, para $2\theta = 9,7^\circ$ (0,91 nm), no GO, devido à presença de grupos oxigenados e moléculas de água entre as camadas. Este pico não foi observado para os aerogéis indicando a ausência de forças de empilhamento π - π entre as folhas. Imagens de AFM (Fig. 2a) e o perfil de altura (Fig. 2b) mostraram folhas de GO de aproximadamente 1 nm de espessura, consistente com a espessura de uma única camada de GO. A imagem de MEV do aero (4) mostra uma estrutura tridimensional com alta rugosidade. As medidas de área de superfície dos aerogéis pelo método BET foram 279, 365, 568 m^2/g para aero (10), aero (5) e aero (4), respectivamente; enquanto o GO seco apresentou área de 24 m^2/g .

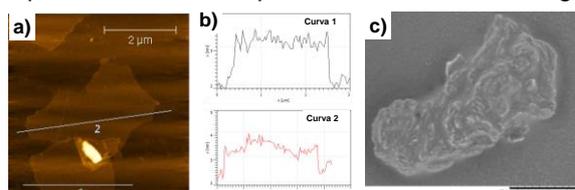


Fig. 2: a) Imagens de AFM e b) perfil de altura de GO. c) Imagens MEV de aero (4).

Conclusões

Foi possível obter com sucesso aerogéis derivados do GO com elevadas áreas de superfície. Estes materiais serão posteriormente funcionalizados com aminas e aplicados na captura de CO_2 .

Agradecimentos

CAPES, CNPq, PPGQ-UFF, LAMATE.

¹Cote, J. L., Kim, J., Tung, Jiayan, V. C., Luo, J., Kim, F., Huang, J. *Pure Appl. Chem.*, **2011**, 83, 95. ²Alhwaige, A. A., Agag, T., Ishidab, H., Qutubuddin, S. *RSC Advances*, **2013**, 3, 16011. ³Dreyer, D. R., Park, S., Bielawski, C. W., Ruoff, R. S. *Chem. Soc. Rev.* **2010**, 39, 228. ⁴Kovtyukhova, N. I., Ollivier, P. J., Martin, B. R., Mallouk, T. E., Chizhik, S. A., Buzaneva, E. V., Gorchinskiy, A. D. *Chem. Mater.* **1999**, 11, 771.