

MCoSi06-002

Estudo da obtenção de óxido de grafeno reduzido por esfoliação eletroquímica de grafite e redução fitoquímica

Boas, D.V.(1); González, M.E.L.(1); Marques, M.C.(1); Nakagomi, F.(1); Wanderley Neto, E.T.(1);

(1) UNIFEI;

A produção em massa do grafeno e seus derivados é inviável devido à dificuldade de obter materiais com qualidade estrutural e controle do número de camadas. As técnicas usuais são: método da fita adesiva e deposição química de vapor, ambos procedimentos não massivos. Métodos com maiores rendimentos consistem na esfoliação do grafite (Gr), realizada por duas vias. A rota química é a mais utilizada, porém é complexa. Na rota eletroquímica, a oxidação do Gr e a esfoliação à óxido de grafeno (OG) acontecem simultaneamente. A pesquisa estudou o efeito da concentração da solução eletrolítica de ácido sulfúrico na obtenção do óxido de grafeno reduzido (r-OG) via esfoliação eletroquímica do Gr, seguido de redução fitoquímica utilizando extrato vegetal obtido da cana-de-açúcar. Os produtos obtidos foram caracterizados por técnicas espectroscópicas. A eletrossíntese do OG ocorreu utilizando fonte de corrente contínua. A célula eletrolítica foi constituída de um béquer contendo como eletrólito solução de ácido sulfúrico 0,5 M e 1,0 M com eletrodos de grafite. O processo ocorreu durante 20 min e as tensões variaram de +3 V a +7 V. Os produtos obtidos foram lavados com água destilada até pH neutro, filtrados e secos em estufa a 100 °C por 24 h. O extrato vegetal foi obtido por dispersão do bagaço de cana-de-açúcar em água destilada sob agitação e banho ultrassônico por 2 h. O produto foi filtrado e congelado. A redução do OG ocorreu sob reação de refluxo por 2 h a 100 °C em manta de aquecimento. Os produtos r-OG 0,5 e r-OG 1,0 foram filtrados, lavados com água destilada e secos em estufa a 100 °C por 24 h. No espectro Raman do OG se distinguem duas bandas características, a diamantóide (D) e a grafítica (G), relacionada ao carbono hibridizado sp² da ligação C=C. Quando o Gr é oxidado, a intensidade da razão entre as bandas ID/IG aumenta porque o denominador diminui. A oxidação introduz defeitos na estrutura grafítica ao desfazer a hibridização sp² do carbono inserindo grupos funcionais. A razão ID/IG para o OG 0,5 é 1,27, representando elevado grau de defeitos na estrutura, confirmando a obtenção do OG por esfoliação eletroquímica do Gr. Após a redução, a razão ID/IG para o r-OG 0,5 cai para 0,35, representando um aumento dos carbonos sp² e, conseqüentemente, uma diminuição no número de defeitos, confirmando que houve a redução. Para o OG 1,0 a razão é 0,88, confirmando a oxidação e esfoliação do Gr. Se comparado com a razão do OG 0,5, conclui-se que o nível de oxidação e o número de defeitos do OG 1,0 é menor. A redução fitoquímica visa a redução dos grupos oxigenados, restaurando os defeitos e aumentando o índice IG. Entretanto, a razão ID/IG não diminuiu, mas aumentou para 1,2, sugerindo a oxidação do OG, aparecimento de defeitos e diminuição de carbonos sp². Os resultados obtidos mostraram que a concentração 0,5 M é mais eficiente na oxidação do OG. A técnica de redução fitoquímica foi apropriada, ainda que com baixo teor de redução.