

Funcionalização de óxido de grafeno com derivado de imidazol: projeção de nanocatalisadores

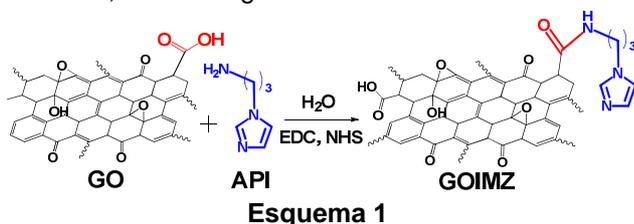
Sirlon F. Blaskiewicz¹ (IC)^{*}, Jéssica Eliza S. Fonsaca¹ (IC), Sergio H. Domingues¹ (PG), Aldo J. G. Zarkin¹ (PQ), Elisa S. Orth¹ (PQ) sirlonblask@gmail.com

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

Palavras Chave: óxido de grafeno, imidazol, nanocatalisador.

Introdução

Na busca por promissores materiais multifuncionais, destaca-se o óxido de grafeno (GO) que possui sítios oxigenados onde podem ser estrategicamente ancorados grupos funcionais específicos, por exemplo, com atividade catalítica. Neste contexto, o grupo imidazol é interessante, pois está presente em muitas enzimas, exercendo múltiplas catálises em reações de desfosforilações¹. Assim, o presente trabalho tem como objetivo funcionalizar GO com 1-(3-aminopropil)imidazol (API) nos sítios de carboxilato (Esquema 1) e caracterizar por espectroscopia Raman, infravermelho (FTIR), difração de raios X (DRX) e análise termogravimétrica (TGA). A projeção de nanocatalisadores com grupos imidazóis livres está aliado aos objetivos desse trabalho, que busca com novas ferramentas fortalecer o design de enzimas artificiais, ainda um grande desafio.



Resultados e Discussão

O GO foi preparado pelo método de Hummers modificado e após funcionalizado utilizando N-hidroxissuccinimida (NHS), N-(3-dimetilaminopropil)-N'-etilcarbodiimida (EDC) e API.³ A amostra funcionalizada com API foi denominada GOIMZ. A Figura 1 mostra os resultados das análises de FTIR, DRX, Raman e TGA. Os espectros de FTIR confirmaram a funcionalização pelas típicas bandas referente à amida: 3290 cm⁻¹ (N-H), 1641 cm⁻¹ (C=O) e 1419 cm⁻¹ (C-N). As medidas de DRX mostraram o característico pico ~ 9θ do GO e um aumento no espaçamento interplanar após a funcionalização. Ainda os vários novos picos de 19-26θ no GOIMZ indicam uma nova organização estrutural. A análise de TGA mostrou para GOIMZ uma queda de massa na faixa de 300 à 360°C inexistente no GO, proveniente da perda dos grupos imidazóis, confirmando a funcionalização bem sucedida⁴. O espectro Raman apresentou as bandas D, G, D' e

G', características de compostos derivados de grafeno. Ainda, tem-se uma maior razão I_D/I_G para GOIMZ, indicando mais defeitos na superfície do material, consistente com a funcionalização. A fim de avaliar o potencial catalítico do GOIMZ, foram realizados estudos cinéticos da reação desfosforilação do triéster dietil 2,4-dinitrofenil fosfato (DEDNPP) na presença do GOIMZ. Resultados preliminares foram muito promissores evidenciando que GOIMZ pode ser reciclado.

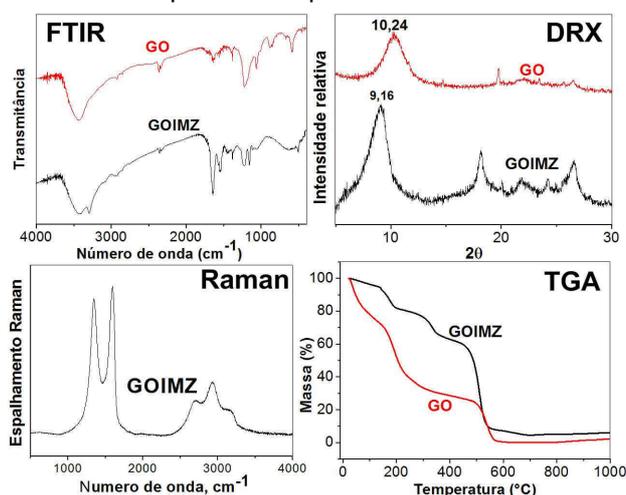


Figura 1. Resultados obtidos para GOIMZ.

Conclusões

Os resultados evidenciam que é possível ancorar grupos imidazóis livres no GO e assim obter novos nanomateriais com promissor potencial catalítico em reações de desfosforilação. Esses estudos são fundamentais para projeção de nanocatalisadores com efeitos sinérgicos que podem atuar como enzimas artificiais ou ainda detoxificantes químicos.

Agradecimentos

UFPR, CNPq, CAPES, INCT-Catálise, Fundação Araucária, Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono, INCT de Nanomateriais de Carbono, NENNAM (F.Araucária/CNPq), PIBIC/CNPq.

¹ Orth, E. S. ; et al *J. Org. Chem.*, **2011**, 76, 8003.

² Orth, E.S. et al. *Carbon*. **2013**, 61, 543.

³ Min Jeong Park et al, *Chemistry Materials* **2006**, 1546.