

Preparação de Óxido de Grafeno por Método Fotoquímico

Leonardo Guimarães Lacintra

José Roberto Granado Neto

Prof. Dr. Marcelo Henrique Gehlen

Instituto de Química de São Carlos / Universidade de São Paulo

leonardo.lacintra@usp.br

Objetivos

Investigar as propriedades fotoquímicas do Óxido de Grafeno (GO) sintetizado por um método foto-Fenton modificado, caracterizando suas propriedades ópticas por microscopia (confocal e campo largo) e espectroscopia (absorbância, emissão e tempo de vida de fluorescência). Adicionalmente, visou-se a seleção de frações específicas e funcionalização com corantes reativos para desenvolvimento de novos materiais fluorescentes.

Métodos e Procedimentos

Preparou-se um complexo de Fe (II) e ácido gálico como foto-catalisador. Uma solução ácida de grafite (proporção 1:10 em H₂SO₄ 98%) foi sonicada, aquecida e misturada com o complexo. Adicionou-se H₂O₂ antes de iniciar a oxidação fotoquímica e, após 30 minutos sob agitação e exposição à luz 473 nm, adicionou-se água oxigenada novamente. O processo de fotoxidação teve o tempo total de 1 hora. O material foi filtrado e seco em vácuo. Para análise, uma fração da amostra foi dispersa em NaOH 1*10⁻³ M e água mili-Q (1:1), sonicada por 3 min e centrifugada por 15 min. O sobrenadante foi depositado por *spin-coating* em lâmina tratada com Poli-L-lisina. As análises ópticas utilizaram um laser de 473 nm (modo contínuo para

microscopia; pulsado para decaimento de fluorescência).

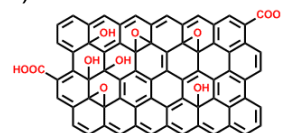
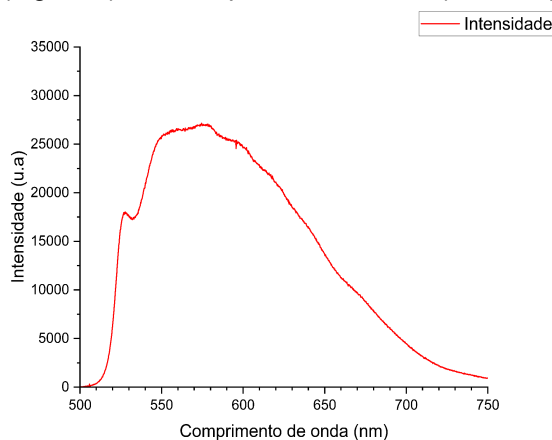


Figura 1. Estrutura do GO (De: http://www.tcichemicals.com/eshop/en/hu/category_index/12962).

Resultados

As medidas de microscopia confocal e campo largo produziram resultados satisfatórios, como pode ser observado nos espectros de fluorescência (Figura 2), imagens de fluorescência de campo largo e alta resolução (Figura 3) e no tempo de vida médio (Tabela 1).



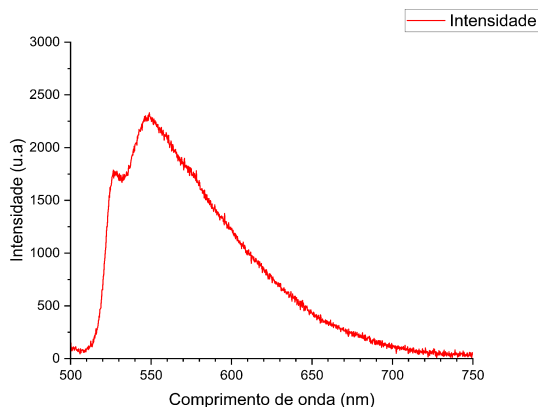


Figura 2. Espectros de fluorescência do GO.

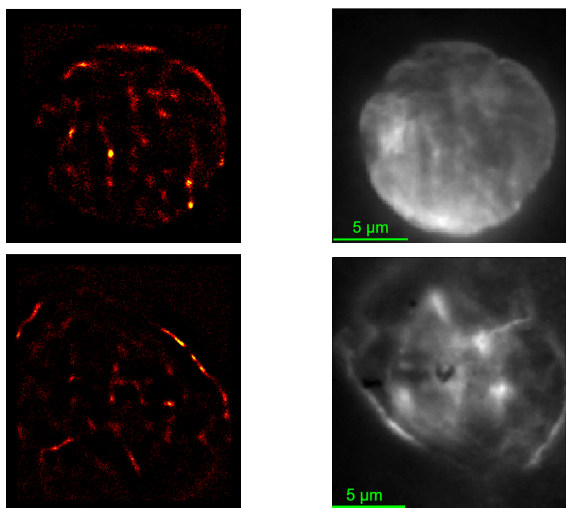


Figura 3. Imagens de fluorescência de GO em microscopia de campo largo (à esquerda) e imagens de alta resolução (à direita).

Tabela 1. Componentes de tempo de vida de duas amostras do GO obtido por método fotoquímico

Amostra	B1	B2	τ_1 (ns)	τ_2 (ns)	$\tau_{méd}$ (ns)
1	0,142	0,015	0,476	1,823	0,858
2	0,123	0,015	0,505	1,766	0,877

Todavia, o baixo rendimento de GO do método de produção inviabilizou análises de espectro

de emissão no visível (UV-Vis), FTIR-ATR e espectro RAMAN. Apesar da quantidade de material ser significativa, a taxa de oxidação e formação de óxido de grafeno foi mais baixa do que o esperado, o que afetou diretamente na última etapa do projeto, não sendo possível a realização da funcionalização com corantes reativos.

Conclusões

Os resultados evidenciam que o método de foto-Fenton utilizado, apesar de gerar propriedades fotoquímicas diferentes e com um maior potencial de fluorescência e tempo de vida, seu baixo rendimento dificulta a funcionalização, produção de novos produtos e o estudo das novas propriedades dos mesmos.

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Prof. Dr. Marcelo Henrique Gehlen concebeu, planejou o estudo, participou da redação e revisão final do manuscrito. Leonardo Guimarães Lacintra realizou a coleta e análise dos dados. José Roberto Granado Neto participou da coleta, análise dos dados e redação do manuscrito. Todos os autores aprovaram a versão final do resumo.

Agradecimentos



Referências

1. Photochemistry and Photobiology. 2025;101:979-986;
2. WU, Xiaocui et al. Engineering controllable oxygen vacancy defects in iron hydroxide oxide immobilized on reduced graphene oxide for boosting visible light-driven photo-Fenton-like oxidation. Journal of Colloid and Interface Science, [S. l.], v. 623, p. 9-20, 2022.