

Funcionalização de Nanotubos de Carbono de Parede Múltipla usando Cloreto de Dimetilsulfamoíla ($\text{Me}_2\text{NSO}_2\text{Cl}$) e Hexabromoacetona (HBA)

Mariana Bertocini (PG), Luiz V. O. D. Valentina (PQ), Sérgio Henrique Pezzin*(PQ),

Jonas Cherritte (IC). *pezzin@joinville.udesc.br

UDESC – Joinville

Palavras Chave: Funcionalização, Grupos amínicos, Nanotubos de Carbono.

Introdução

Uma das mais freqüentes questões na fabricação de compósitos com nanotubos de carbono de parede múltipla (NTCPM) é a interação interfacial entre os NTCPM e a matriz polimérica. Com o intuito de melhorar interação entre matrizes epoxídicas e NTCPMs, estes, após prévia oxidação, foram funcionalizados com grupos amínicos por duas rotas diferentes, uma via cloreto de dimetilsulfamoíla ($\text{Me}_2\text{NSO}_2\text{Cl}$)¹ e a outra via hexabromoacetona (HBA)², mostradas na Figura 1.

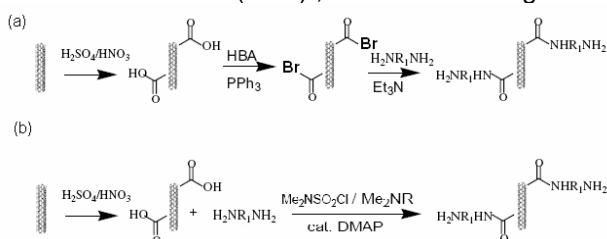


Figura 1. Procedimento utilizado para aaminação dos NTCPM, (a) com HBA, (b) com $\text{Me}_2\text{NSO}_2\text{Cl}$.

Resultados e Discussão

As composições elementares dos NTCPMs, antes e após as aaminações estão resumidas na Tabela 1, que fornece dados quantitativos dos teores de C, H, N e O.

A presença de oxigênio, sem indícios de hidrogênio nos NTCPM pristine, é um indicativo da presença de lactonas, normalmente localizadas nas extremidades do nanotubo³. Houve aumento na quantidade de oxigênio e hidrogênio nos NTCPM funcionalizados. A relação O/C dos NTCPMs pristine foi de 0,06, dobrando depois da funcionalização via HBA e chegando a 0,35 pelo processo via $\text{Me}_2\text{NSO}_2\text{Cl}$.

Tabela 1. Teores de nitrogênio, carbono, hidrogênio e oxigênio dos NTCPM.

Amostra	Nitrogênio	Carbono	Hidrogênio	Oxigênio
HBA	2,97% (±0,06)	81,40% (±0,17)	1,46% (±0,40)	14,17% (±0,89)
$\text{Me}_2\text{NSO}_2\text{Cl}$	3,65% (±0,06)	63,92% (±0,17)	2,23% (±0,40)	30,2% (±0,89)
pristine	0% (±0,06)	94,11% (±0,17)	0% (±0,40)	5,89% (±0,89)

A presença de nitrogênio demonstra a validade dos processos de aaminação selecionados, sendo

que o tratamento via $\text{Me}_2\text{NSO}_2\text{Cl}$, apresentou um grau de

funcionalização de cerca de 1,3%, enquanto na rota via HBA este foi de 0,77%.

As curvas de TGA (Figura 2) mostram uma diminuição na estabilidade térmica dos NTCPM funcionalizados. O material pristine começa a degradar a 470°C, enquanto os funcionalizados já começam a degradar a 120°C. Os NTCPMs aminados via $\text{Me}_2\text{NSO}_2\text{Cl}$ demonstram maior estabilidade térmica, comparado com aqueles preparados via HBA e os carboxilados (COOH), demonstrando uma queda mais evidente a 300°C.

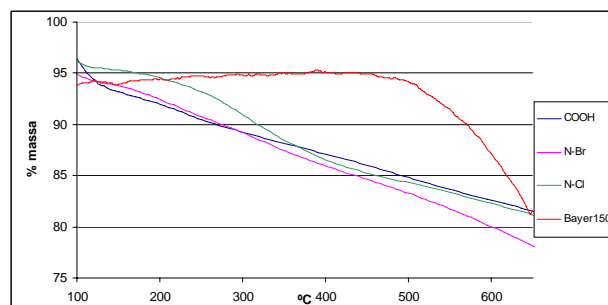


Figura 2. Curvas TG dos NTCPM: pristine, após carboxilação, após aaminação com HBA e com $\text{Me}_2\text{NSO}_2\text{Cl}$.

Conclusões

Análises elementares CHNOS sugerem a ocorrência da funcionalização dos NTCPMs com grupos nitrogenados. O aumento da razão de O/C indica a carboxilação dos NTCPMs funcionalizados em relação aos NTCPMs pristine.

As análise de TG dos NTCPMs sugerem a formação de defeitos na parede dos NTPMs, sendo que os NTCPMs funcionalizados apresentaram uma diminuição na estabilidade térmica em relação aos pristine.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES, ao CNPq e à UDESC pelo apoio financeiro e estrutural.

¹ Menezes F., Kolling R., Bortoluzzi A., Gallardo H., Zucco C., Tetrahedron Lett., **2009**, 2559-2561.

² Wakasugi K., Nakamura A., Tanabe Y., Tetrahedron Lett. **42**, **2001**, 7427.

³ Scheibe B., Borowiak-Palen E., Ryszard J. Kalenczuk R. J., Mat. Charac. **61**, **2010**, 185-191.