

Nanotubos de Carbono a Partir da Decomposição do Etanol sobre Catalisadores de Ni

Rusiene Monteiro de Almeida* (PG)¹, Humberto Vieira Fajardo (PG)¹, Norberto Sanches Gonçalves (PQ)¹, Lúcia Kiyomi Noda(PQ)². rusi@qmc.ufsc.br

¹Departamento de Química, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, 88040-900 Florianópolis - SC, Brasil.

²Departamento de Química, Centro de Ciências Exatas e da Terra, UNIFESP, Campos Diadema, Jd. Eldorado, CEP 09972-270, Diadema-SP.

Palavras Chave: Nanotubos de Carbono, Decomposição Catalítica, etanol.

Introdução

Os nanotubos de carbono (NTC) foram descobertos em 1991 por Iijima [1] e são compostos apenas por átomos de carbono ligados entre si com estrutura bastante definida. Devido ao arranjo hexagonal dos NTC em forma de tubo com diâmetro em escala nanométrica, estes apresentam notáveis propriedades elétricas e mecânicas e têm despertado a atenção de muitos pesquisadores devido ao seu grande potencial como material para diversas finalidades.

Existem distintas rotas para síntese dos NTC, uma das rotas que apresenta menor custo na obtenção dos NTC é a decomposição catalítica de precursores carbonáceos sobre catalisadores metálicos. São utilizados como catalisadores metálicos o Fe, Co, Ni e outros metais puros ou combinações desses metais. Como fonte de carbono tem-se: metano, acetileno, benzeno, CO e etc. Algumas pesquisas [2, 3] têm relatado o uso do etanol como precursor de carbono para a produção dos NTC.

Neste trabalho investigamos a obtenção dos NTC através da decomposição química catalítica do etanol a 700°C sobre catalisadores de Ni suportado em SiO₂ e Al₂O₃. Os catalisadores foram caracterizados por Redução Termoprogramada (TPR) e medidas de área superficial específica. Após os testes catalíticos, os catalisadores, foram caracterizados por espectroscopia Raman, Termogravimetria (TG) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e de Transmissão (MET).

Resultados e Discussão

A reação de decomposição catalítica do etanol foi realizada a 700°C com relação $w/F = 2,38 \times 10^{-2} \text{g.h.L}^{-1}$, onde w é a massa do catalisador e F o fluxo de N₂ e etanol. Os catalisadores têm 5% de metal em relação a massa total do catalisador e foram preparados via impregnação úmida (Ni/SiO₂-iu), sol-gel (Ni/SiO₂-sg) e o método desenvolvido no laboratório, denominado precipitação de esferas (Ni/Al₂O₃). O catalisador Ni/SiO₂-sg com maior área superficial específica de seguido dos catalisadores Ni/Al₂O₃ e Ni/SiO₂-iu com valores de 470, 270 e 150 m²/g, respectivamente. Através do TPR observou-se que o método de

obtenção do catalisador via impregnação úmida proporciona catalisador com fraca interação entre metal e suporte ou partículas metálicas mais expostas, pois apresenta redução do óxido metálico em temperatura mais baixa do que os catalisadores preparados via sol-gel e precipitação de esferas.

Os espectros Raman dos catalisadores após os testes catalíticos apresentaram apenas as bandas em 1318 e 1594 cm⁻¹ que podem ser atribuídas a nanotubos de carbono de paredes múltiplas (MWNTs) ou a outras formas de carbono, como o carbono amorfo. Porém a presença de carbono amorfo foi descartada após a obtenção das imagens de MET, MEV e TG. Nas imagens de microscopias eletrônicas foi possível observar apenas MWNTs e no TG a temperatura de oxidação do material depositado sobre o leito catalítico (ca. de 600°C) é superior que a oxidação de carbono amorfo (em ca. 380°C). O catalisador Ni/SiO₂-iu proporcionou maior quantidade de MWNTs, com cerca de 70% em relação a massa do catalisador, seguido dos catalisadores Ni/Al₂O₃ e Ni/SiO₂-sg com 50% e 6%, respectivamente. O fato do catalisador Ni/SiO₂-iu ter proporcionado maior formação de MWNTs é atribuído a maior disponibilidade das partículas metálicas, como observado no TPR.

Conclusões

O etanol se mostrou um ótimo precursor carbonáceo para obtenção de NTC, porém um dos fatores importantes para a obtenção dos NTC seja o catalisador utilizado, bem como o método de preparo deste

Agradecimentos

Ao CNPq e ao centro de microscopia eletrônica da UFPR.

¹ Iijima, S. *Nature*. **1991**, 354, 56.

² Maruyama, S.; Kojima, R.; Miyauchi, Y.; Chiashi, S.; Kohno, M. *Chem. Phys. Lett.* **2002**, 360, 229.

³ Murakami, Y.; Miyauchi, Y.; Chiashi, S.; Maruyama, S. *Chem. Phys. Lett.* **2003**, 374, 53.