

Caracterização físico-química da estrutura do carbono proveniente da degradação de metano por plasma térmico.

Vanessa Zanon Baldissarelli (PG)*, Eduardo Pinheiro de Souza (PQ), Péricles Khalaf (PG), Felipe Antônio Cassini (IC), Ivan Gonçalves de Souza (PQ), Nito Angelo Debacher (PQ).

*vanessa.zb@hotmail.com

Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, SC, Brasil

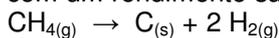
Palavras Chave: plasma térmico, metano, carbono, hidrogênio

Introdução

A tocha de plasma térmico produz um jato de gás ionizado criado a partir de uma diferença de potencial que pode atingir temperaturas entre 3.000 e 50.000 K criando um fluxo de elétrons com velocidades de até 6 km/s. Essas condições permitem a degradação ou decomposição controlada de substâncias por pirólise em meio oxidante ou redutor e a obtenção de materiais com alto valor agregado, como por exemplo, carbono sólido e hidrogênio a partir de metano proveniente de fontes poluidoras como aterros sanitários urbanos. Esses materiais possuem inúmeras aplicações industriais, dependendo do grau de pureza sendo, portanto de grande relevância a sua caracterização. Deste modo, neste trabalho foi realizada a caracterização físico-química da estrutura do carbono obtido a partir da degradação do metano por plasma térmico de arco não transferido. Os experimentos foram conduzidos em um reator com tocha de plasma de corrente contínua operando com potência aplicada de 6,5 kW, usando argônio como gás de plasma com fluxo de 15 L.min⁻¹ e fluxo de metano igual a 4 L.min⁻¹. O reator possuía um filtro eletrostático para retenção de sólidos e os gases foram monitorados on-line através de um analisador de gases modelo Kane-May e cromatografia gasosa. A caracterização do carbono sólido foi feita através das técnicas de espectroscopia Raman e microscopia eletrônica de varredura por emissão de campo (FEG).

Resultados e Discussão

A degradação do metano por plasma térmico nas condições experimentais usadas ocorre segundo a reação abaixo com um rendimento superior a 95%.



A produção de hidrogênio foi confirmada por cromatografia gasosa com detector de condutividade térmica. O espectro Raman da amostra de carbono (figura 1) coletada sobre o filtro eletrostático mostra perfil característico de carbono amorfo, com picos centrados na região das bandas D, em torno em 1.340 cm⁻¹, e da banda G, em torno de 1.590 cm⁻¹. Esse comportamento é devido ao alto grau de desordem cristalográfica do material. Não se observou o aparecimento de bandas na região de baixa frequência do espectro Raman,

entre 100 e 500 cm⁻¹, o que sugere que não estão presentes na amostra estruturas organizadas de carbono como nanotubos e fulerenos.

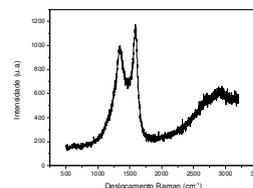


Figura 1. Espectro Raman da amostra de carbono.

As análises das amostras por FEG, figura 2, mostrou uma estrutura compacta, homogênea com poros de tamanhos diversos não apresentando estruturas como nanotubos ou nanofibras de carbono.

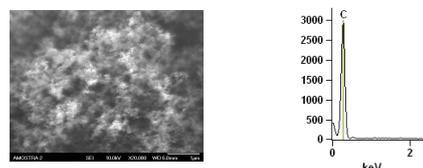


Figura 2. FEG da amostra de carbono.

Conclusões

A decomposição do metano por plasma térmico apresentou como produtos hidrogênio gasoso e carbono sólido amorfo confirmado através de espectroscopia Raman e FEG. Este processo é ambientalmente viável, uma vez que permite a redução de gases poluentes como o metano produzindo materiais com alto valor agregado. O hidrogênio possui larga aplicação industrial sendo a célula a combustível um importante exemplo. O carbono amorfo é largamente empregado em processos de adsorção ou como pigmento na indústria de tintas ou na vulcanização da borracha entre outros exemplos.

Agradecimentos

CNPQ, CAPES, Carbonobrasil

Kim, K. S.; Seo, J. H.; Nam J. S.; Ju, W. T. e Hong, S. H. IEEE Trans. on Plasma Scien. **2005**, *33*, 813.
Gonzalez-Aguilar, J.; Moreno M.; Fulcheri L.; J. Phys. D: Appl. Phys. **2007**, *40*, 2361.