

Caracterização de Compostos Extraídos de Carbono Sólido Produzido pela Decomposição do Metano por Plasma Térmico de Argônio

Péricles Inácio Khalaf¹ (PQ), Ivan Gonçalves de Souza² (PQ) e Nito Angelo Debacher² (PQ)

pericles@utfpr.edu.br

¹Coordenação de Química, Via do Conhecimento, km 01, CEP 85503 390, Pato Branco – PR

²INCTCAT Departamento de Química, Campus Universitário Trindade, CEP 88040 900, Florianópolis - SC

Palavras Chave: plasma térmico, argônio, metano, pirólise.

Introdução

O plasma térmico possui várias aplicações em processos físicos e químicos. A alta energia do plasma pode ser usada para produzir espécies ionizadas altamente reativas auxiliando na conversão de reagentes em produtos. A alta temperatura gerada pelo plasma quebra as ligações químicas das moléculas formando radicais livres extremamente reativos e instáveis que ao se recombinar formam novas substâncias.¹ Neste trabalho foi empregado plasma térmico de argônio na degradação (pirólise) de metano, para obtenção de carbono sólido e hidrogênio.

Resultados e Discussão

O equipamento usado nos experimentos de reforma por plasma térmico é o mesmo usado em outros trabalhos¹. A potência aplicada à tocha foi 4,5 kW, e a vazão de argônio em 15 L min⁻¹, e a vazão de metano de 3 L min⁻¹.

A degradação do metano por plasma produz basicamente carbono sólido amorfo tipo negro de fumo e hidrogênio, reação 1.



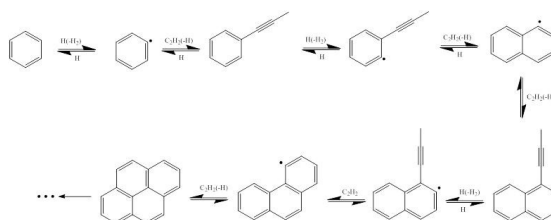
O mecanismo de formação do carbono sólido ainda não é totalmente entendido e vários autores^{2,3} sugerem que é via formação de compostos policíclicos aromáticos (PAH's). Neste trabalho, vários compostos, foram identificados por, GC-MS, após extração sólido/líquido por tolueno de amostras de carbono sólido, Tabela 1.

Tabela 1. Compostos identificados por GC-MS.

Composto	Estrutura molecular
1) acenaftileno	
2) bibenzil	
3) fluoreno	
4) antraceno	
5) Ciclopenta[def]fenantreno	
6) pireno	

Wang *et al.* fizeram um estudo extensivo sobre o mecanismo da formação do carbono sólido^{2,3} na combustão em ambiente pobre de oxigênio e propuseram que os PAH's são os precursores da formação de carbono sólido a partir de hidrocarbonetos mais leves. Sugeriram que o crescimento molecular na pirólise de hidrocarbonetos segue o processo sequencial em duas etapas: a abstração de hidrogênio que ativa as moléculas aromáticas e a adição de acetileno, que propaga o crescimento molecular. Demonstraram que este mecanismo de abstração de H e adição de C₂H₂, como ilustrado no Esquema 1 é capaz de descrever quase quantitativamente as concentrações máximas de PAH's na formação de carbono sólido.

Esquema 1. Diagrama esquemático do mecanismo de abstração de hidrogênio e adição de acetileno.³



Conclusões

Os compostos encontrados neste trabalho mostram que o modelo proposto é válido também para o processo a plasma, pois as espécies produzidas coincidem com aquelas formadas via combustão em ambiente pobre de oxigênio.

Agradecimentos

À CAPES e à CarbonoBrasil.

¹ Khalaf, P.I.; de Souza, I. G.; Carasek, E. e Debacher, N.A.; *Quim. Nova* **2010**, *33*, 398

² Wang, H.; Frenklach, M., *J. Phys. Chem.*, **1994**, *98*, 11465.

³ Wang, H.; Frenklach, M. A., *Combust. Flame*, **1997**, *110*, 173.

⁴ Appel, J.; Bockhorn, H.; Frenklach, M. *Combust. Flame*, **2000**, *121*, 122.