

Combustão catalítica de fuligem sobre catalisadores baseados em óxidos mistos dopados com Ag⁰ suportados sobre cordierita

Leandro Fontanetti Nascimento* (PQ) e Osvaldo Antônio Serra (PQ)

Laboratório de Terras-Raras, Departamento de Química, FFCLRP, Universidade de São Paulo
Av. Bandeirantes 3900, 14040-901, Ribeirão Preto - SP, Brasil. *nascimento@pg.ffclrp.usp.br

Palavras Chave: Óxido Misto, Céria, Nanopartículas Metálicas, Oxidação da Fuligem

Introdução

Ainda que os motores a diesel apresentem várias vantagens (como baixo custo, alta eficiência e durabilidade), eles apresentam altas taxas de emissão de fuligem que causam grande preocupação tanto do ponto de vista ambiental quanto de saúde pública^[1]. Dentro de uma abordagem corretiva para o controle da emissão de fuligem é a adoção de filtros catalíticos capazes em mitigar a emissão deste poluente por meio da sua oxidação na faixa de temperatura da saída dos gases de escape (250 - 400 °C), visto que na ausência de catalisador a oxidação ocorre acima dos 600 °C^[2]. O objetivo desse trabalho foi a preparação de óxidos mistos de ferro e cério Fe_{2x}Ce_{1-2x}O_{2-x} (x=0,3) pelo método sol-gel dopados com nanopartículas de prata (NP-Ag) além da avaliação do desempenho catalítico frente a reação de oxidação da fuligem.

Resultados e Discussão

A metodologia sol-gel se mostrou apropriada na obtenção dos óxidos mistos de dimensões nanométricas. As NP-Ag obtidas por microemulsão foram ancoradas sobre Fe_{2x}Ce_{1-2x}O_{2-x} e seu desempenho catalítico foi avaliado por meio de ensaios estáticos (TG/DTA) que indicaram que a presença do catalisador contendo 3% de Ag numa proporção de 10:1 (catalisador:fuligem) para um modelo de fuligem (Printex-U, Degussa) reduz eficazmente a temperatura de oxidação da fuligem para valores próximos a 320 °C (Figura 1). Foram realizados sucessivos ensaios dinâmicos utilizando um motor estacionário formador de fuligem, no qual substratos cerâmicos de cordierita (Umicore) recobertos por Ag/Fe_{2x}Ce_{1-2x}O_{2-x} foram utilizados como filtros catalíticos no controle da emissão de fuligem. Uma análise comparativa dos papéis de filtros impregnados com diferentes quantidades de fuligem foram realizada por espectroscopia de reflectância difusa (DRS) (Figura 2). Por meio da metodologia de Bosh^[3], é possível determinar a quantidade de fuligem retida nos papéis de filtros por meio da medida da opacidade dos papéis de filtros expostos aos efluentes dos gases de escape após passarem pelo interior dos filtros catalíticos. Verificou-se que o catalisador contendo prata apresentou o melhor resultado no controle da emissão de fuligem.

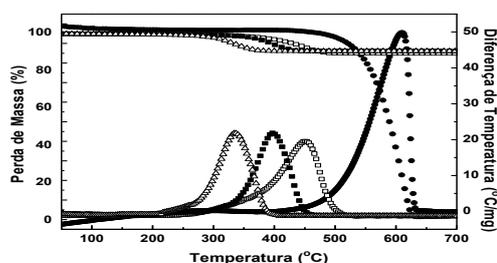


Figura 1. TG/DTA do Printex puro (●), CeO₂/Printex (□), Fe_{2x}Ce_{1-2x}O_{2-x}/Printex (■) e Ag/Fe_{2x}Ce_{1-2x}O_{2-x}/Printex (Δ).

As curvas termogravimétricas indicam que todos os catalisadores desenvolvidos neste trabalho, mostraram-se ativos no abaixamento da temperatura de oxidação da fuligem.

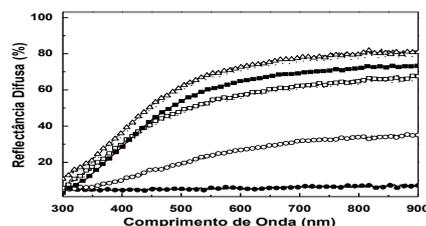


Figura 2. DRS dos papéis de filtros impregnados com fuligem na saída dos gases de escape: (●) sem catalisador, (○) apenas cordierita, (□) CeO₂/cordierita, (■) Fe_{2x}Ce_{1-2x}O_{2-x}/cordierita e (Δ) Ag/Fe_{2x}Ce_{1-2x}O_{2-x}/cordierita.

A emissão de fuligem decresceu na seguinte ordem: sem catalisador > cordierita > Fe_{2x}Ce_{1-2x}O_{2-x}/cordierita > Ag/Fe_{2x}Ce_{1-2x}O_{2-x}/cordierita.

Conclusões

Os óxidos mistos contendo prata (Ag/Fe_{2x}Ce_{1-2x}O_{2-x}) mostraram boa atividade catalítica na oxidação da fuligem apresentando uma diminuição da temperatura de oxidação. Substratos de cordierita modificados com (Ag/Fe_{2x}Ce_{1-2x}O_{2-x}) foram capazes de reduzir a emissão de fuligem durante a queima do diesel em um motor estacionário.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq/PNPD e FAPESP por bolsas e auxílios.

¹D. Shindell, *et al. Science*, **2012**, 335,183.

²L.F. Nascimento, *et al. Reac. Kinet. Mech. Cat.*, **2014**, 111, 149.

³A. Faiz, *et al, Walsh, Air pollution from motor vehicles – standards and technologies for controlling emissions. The World Bank, Washington, 1996.*