

MceMge32-007

Desenvolvimento de Catalisadores Bimetálicos Core-Shell para Produção de Hidrogênio a Bordo de Veículos com Motores a Combustão Interna

Figueiredo, S.S.(1); Moraes, T.S.(1); Dos Santos Veiga, E.(1); Fonseca, F.C.(1);

(1) IPEN-CNEN/SP;

O setor de transporte e mobilidade é responsável pelo consumo de 33% dos recursos energéticos do Brasil, sendo 72% provenientes de combustíveis fósseis. Cerca de 95% da frota veicular é composta com motores a combustão interna (MCI), que também emitem gases poluentes na atmosfera. Diante desse cenário, alternativas tecnológicas estão sendo propostas para minimizar os impactos ambientais causados por esse setor, como a utilização de biocombustíveis, veículos híbridos, elétricos ou movidos a hidrogênio (H₂). Uma alternativa que também está recebendo atenção é o desenvolvimento de novas gerações de motores a combustão interna (MCI) que apresentem alta eficiência e baixas emissões. Essa proposta se apresenta como uma possibilidade viável a médio prazo, sem a necessidade de substituir imediatamente toda a infraestrutura veicular e trazendo ganhos ambientais imediatos. Dessa forma, o objetivo desse trabalho é sintetizar e caracterizar catalisadores bimetálicos com estrutura core-shell para aplicação em reação de reforma a vapor do etanol, visando sua utilização em reformadores embarcados em veículos com MCI para produção de H₂. Os catalisadores propostos são suportados em SiO₂, sintetizada pelo método de Ströber, e a fase ativa é composta por Fe e Ni, impregnados por dois métodos: impregnação incipiente e por ponto úmido. Esses elementos constituem a fase core. A fase shell é formada por CeO₂, preparada pelo método de precipitação, que tem como objetivo melhorar a estabilidade e a resistência a formação de coque. A composição mássica do catalisador, determinada por FRX, apresentou teor de Fe e Ni em torno de 6 wt% e 15 wt%, respectivamente. Os difratogramas mostraram picos característicos referentes ao NiO e Fe₂O₃. As micrografias obtidas por MEV-FEG mostraram que as partículas de SiO₂ apresentam morfologia esférica e uniforme, com tamanho médio de partículas em torno de 100 nm. A morfologia esférica foi mantida após as etapas de impregnação e formação da fase shell. O resultado de TPR apresentou apenas um largo pico de consumo de H₂ entre a região de 250 a 700 °C. O consumo de H₂ observado foi próximo ao consumo de H₂ teórico necessário para completa redução dos metais. Desta forma, sugere-se que, após 700 °C, os metais estão completamente reduzidos e disponíveis para a reação. Os testes catalíticos foram realizados em um reator de leito fixo, com redução in situ com hidrogênio puro, com fluxo de 60 mL.min⁻¹, por 1 h. As reações ocorreram sob temperaturas de 500 e 600 °C e os produtos foram analisados em um cromatógrafo gasoso, onde observou-se uma taxa de conversão do etanol próxima de 100%, com uma produção de H₂ em torno de 70%, se mostrando estável por mais de 15 horas de reação. Dessa forma, esses materiais podem ser considerados como uma alternativa ambientalmente viável para utilização em reformadores embarcados em veículos com MCI.