



SÍNTESE EM ESCALA PILOTO DO SISTEMA $Zn_{1-x}Ca_xFe_2O_4$ VISANDO APLICAÇÕES NA CATÁLISE HETEROGÊNEA: EFEITOS DA DOPAGEM COM CÁLCIO

Vitória Sampaio Marçal¹, Elvia Leal²

RESUMO

Esta pesquisa teve como proposta estudar a síntese por reação de combustão e o Mediante as necessidades energéticas, o biocombustível ocupa posição de destaque como uma alternativa a escassez dos recursos naturais. Dessa forma, a potencialização de catalisadores nanomagnéticos para a obtenção do biodiesel, tornou-se foco de inúmeras pesquisas. Em virtude das propriedades magnéticas, área superficial particularmente grande e alta atividade catalítica, as ferritas $ZnFe_2O_4$ e $CaFe_2O_4$ destacam-se como materiais promissores para aplicações como catalisadores nanomagnéticos na produção de biodiesel. Sendo assim, o presente trabalho teve como alvo sintetizar o sistema magnético $Zn_{1-x}Ca_xFe_2O_4$ ($x=0,0; 0,5$ e $1,0$) pelo método de reação de combustão em escala piloto de 200g/batelada, objetivando analisar o papel efetivo desempenhado entre os íons de Ca^{2+} em substituição aos íons de Zn^{2+} , por meio do processo de dopagem. Durante as sínteses foram aferidos os parâmetros de temperatura de combustão e tempo de chama das reações, e os produtos das reações foram caracterizados por DRX, densidade experimental, FTIR, EDX e MEV. Foram observadas temperaturas máximas de sínteses entre 800 e 879°C. Os resultados indicaram a formação das estruturas $CaFe_2O_4$, $Ca_2Fe_2O_5$ e $ZnFe_2O_4$ como fases majoritárias, além da presença de fases segregadas, como $Ca_2Fe_2O_5$, CaO_2 e/ou ZnO . As amostras apresentaram tamanho de cristalito variando de 31,88 a 44,68 nm. As bandas de FTIR confirmaram a formação das fases espinélios. As densidades experimentais e as composições de óxidos também reforçam o sucesso da síntese, pois se aproximaram dos valores teóricos. Foram observados aglomerados de partículas aparentemente friáveis. Portanto, mediante os resultados obtidos, legitima-se o sistema $Zn_{1-x}Ca_xFe_2O_4$ produzido com o diferencial da produção em escala piloto, como potencial catalisador heterogêneo nanomagnético e ambientalmente benéfico para produção de biodiesel.

Palavras-chave: Biodiesel, Catálise Heterogênea, Ferrita de Zinco, Dopagem com Cálcio.

¹Aluna do Curso de Engenharia de Materiais, Unidade Acadêmica de Engenharia de Materiais, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: smarcalv@gmail.com

²Doutora, Pesquisadora PNPd/CAPES, Unidade Acadêmica de Engenharia de Materiais, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: elvialeal@gmail.com



PILOT-SCALE SYNTHESIS OF $Zn_{1-x}Ca_xFe_2O_4$ SYSTEM AIMING APPLICATIONS IN THE HETEROGENEOUS CATALYSIS: EFFECTS OF CALCIUM DOPING

ABSTRACT

Due to energy needs, the biofuel occupies a prominent position as an alternative to the scarcity of natural resources. Thus, the potentiation of nanomagnetic catalysts for obtaining biodiesel has become the focus of numerous researches. Due to their magnetic properties, particularly large surface area and high catalytic activity, $ZnFe_2O_4$ and $CaFe_2O_4$ ferrites stand out as promising materials for applications as nanomagnetic catalysts in biodiesel production. Therefore, the present work aimed to synthesize the $Zn_{1-x}Ca_xFe_2O_4$ ($x = 0.0; 0.5$ and 1.0) magnetic system by the combustion reaction method on a pilot-scale of 200g/batch, aiming to analyze the effective role played between Ca^{2+} ions in substitution to Zn^{2+} ions, through the doping process. During the syntheses, the parameters of combustion temperature and flame time of the reactions were measured, and the reaction products were characterized by XRD, experimental density, FTIR, EDX and SEM. Maximum synthesis temperatures between 800 and 879°C were observed. The results indicated the formation of $CaFe_2O_4$, $Ca_2Fe_2O_5$ and $ZnFe_2O_4$ structures as major phases, in addition to the presence of segregated phases, such as $Ca_2Fe_2O_5$, CaO_2 and/or ZnO . The samples showed crystallite size ranging from 31.88 to 44.68 nm. The FTIR bands confirmed the formation of the spinel phases. The experimental densities and the oxide compositions also reinforce the success of the synthesis, as they approached the theoretical values. Apparently friable particle agglomerates were observed. Therefore, through the results obtained, the $Zn_{1-x}Ca_xFe_2O_4$ system produced with the differential of production on a pilot-scale is legitimated as a potential nanomagnetic heterogeneous catalyst and environmentally beneficial for the biodiesel production.

Keywords: Biodiesel, Heterogeneous catalysis, Zinc ferrite, Calcium Doping.