

Io09-004

Produção de materiais com gradiente funcional para células a combustível de óxido sólido

Batista, R.S.R.(1); Chinelatto, A.S.A.(1); Chinelatto, A.L.(1); Ramos, K.(1); Wendler, L.P.(1); Alves, G.S.(1);

(1) UEPG;

Com a busca por fontes de energia limpa, as células a combustível têm se mostrado atraentes devido a possibilidade de aplicação em dispositivos portáteis, carros e até abastecimento residencial ou industrial. Com isso têm-se desenvolvido ainda mais pesquisas visando melhorar seu desempenho. As CaCOS são compostas basicamente por dois eletrodos, o cátodo e o ânodo, e um eletrólito. Um dos problemas encontrados é a interface entre os eletrodos e o eletrólito que devem apresentar uma boa adesão para garantir uma boa condutividade. Uma forma de melhorar a adesão entre ânodo e eletrólito é o uso de materiais com gradiente funcional (MGF) na fabricação do ânodo, ou seja, ao invés de uma alteração brusca na composição e porosidade entre eletrólito e ânodo, ambas propriedades variam gradativamente de um componente para o outro. A variação gradativa de propriedades reduz a diferença entre os coeficientes de expansão térmica dos componentes, melhorando as resistências mecânica e química do dispositivo. O objetivo deste trabalho foi fabricar meia-células com eletrólito de BCZY ($\text{BaCe}_{0.2}\text{Zr}_{0.7}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$) e ânodo com gradiente funcional de composição BCZY-NiO, variando a porcentagem de NiO adicionada. O BCZY foi obtido por mistura de óxidos e o gradiente do ânodo foi obtido por coprensagem, seguindo camadas com composições 50-50, 70-30 e 90-10 de BCZY-NiO, respectivamente. Para o eletrólito BCZY da meia-célula foi adicionado 2% em mol de ZnO como aditivo de sinterização. A sinterização das composições individualmente e na meia-célula foi feita a 1400°C, por 4 horas. Todas as composições foram caracterizadas por medidas de porosidade aparente, difração de raios X (DRX) e microscopia eletrônica de varredura por emissão de campo (MEV) com espectroscopia por energia dispersiva (EDS) e espectroscopia de impedância eletroquímica (EIS) Após a sinterização, foi feito o processo de redução do NiO para Ni metálico, a 900°C por 6 horas em atmosfera de 96% Ar e 4% H₂. Pelo DRX pôde-se observar a formação de BCZY puro e NiO, sem a presença de subprodutos indesejados. Pelas imagens de MEV e EDS, observou-se que a microestrutura obtida foi homogênea, com a fase de NiO bem dispersa. A porosidade aparente média das composições foi baixa, porém com o processo de redução do NiO para Ni metálico houve aumento de quase 500% de porosidade na camada 50-50, o maior aumento de porosidade obtido entre as composições. Por EIS, observou-se que houve redução para Ni metálico pela presença de condutividade eletrônica nas composições. Nas meia-células produzidas observou-se que houve boa adesão entre todas as camadas, sem grandes defeitos ou descolamentos e que a quantidade de níquel e a porosidade foram gradativamente modificadas entre as camadas.