

Síntese por Combustão de Pós de Manganita de Lantânio Dopada com Estrôncio (LSM)

Ana Paula Queiroz Araújo e Fabio Coral Fonseca
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, novas fontes alternativas para geração de energia elétrica eficiente e com baixo impacto ambiental tem sido pesquisadas e desenvolvidas. Dentre estas, destacam-se as células a combustível, sendo uma tecnologia bastante promissora [1,2]. As células a combustível convertem energia química em energia elétrica e térmica, baseado nas propriedades eletroquímicas dos materiais componentes, de maneira não poluidora e com alta eficiência [3]. As células a combustível de óxidos sólidos (SOFC), dentre outros tipos de tecnologia de célula a combustível, são as que possuem uma maior perspectiva futura para a aplicação no setor estacionário de geração de energia e como unidade de potência auxiliar em veículos, em substituição às baterias convencionais [4]. As células a combustível de óxidos sólidos (SOFC), utilizam eletrólitos sólidos, feitos de materiais cerâmicos, entre eles o mais utilizados é a zircônia estabilizada com ítria (YSZ), essas cerâmicas apresentam alta condutividade iônica (íons O^{2-}) e estabilidade em atmosferas oxidantes e redutoras [5]. O funcionamento das células a combustível de óxidos sólidos, consiste basicamente em dois eletrodos porosos (catodo e anodo), separados por um eletrólito denso [3]. O catodo é a interface entre o oxidante (ar ou oxigênio) e o eletrólito; sua principal função é catalisar a reação de redução e conduzir os elétrons do circuito externo até o sítio da reação de redução. Os materiais convencionais utilizados como catodos são as manganitas de lantânio ($LaMnO_3$) que apresentam estrutura cristalina do tipo perovskita

(ABO_3). A manganita de lantânio dopado com estrôncio ($La_{1-x}Sr_xMnO_3$ – LSM) é o material catódico mais utilizado em SOFCs. Para a obtenção dos pós catódicos tipo LSM, são utilizadas várias técnicas de síntese, algumas técnicas se mostram bastante promissoras no aspecto econômico, no tempo e na simplicidade de preparo, como o método de combustão [2].

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é a obtenção do LSM pelo método de síntese por combustão utilizando uma solução precursora (ureia) e a caracterização dos pós formados.

METODOLOGIA

Para preparação das células simétricas foram utilizados pós comerciais do eletrólito YSZ e foi sintetizado por técnica química (combustão) o composto do catodo. A compactação dos pós de YSZ foi realizada em uma prensa uniaxial, com uma pressão de 4Mpa, e sinterizadas a temperatura de 1500°C com patamar de 1 hora e taxa de aquecimento de 10°C/min. O fluxograma da Figura 1 mostra a preparação da amostra de manganita de lantânio dopada com estrôncio $La_{1-x}Sr_xMnO_3$ pelo método de combustão.

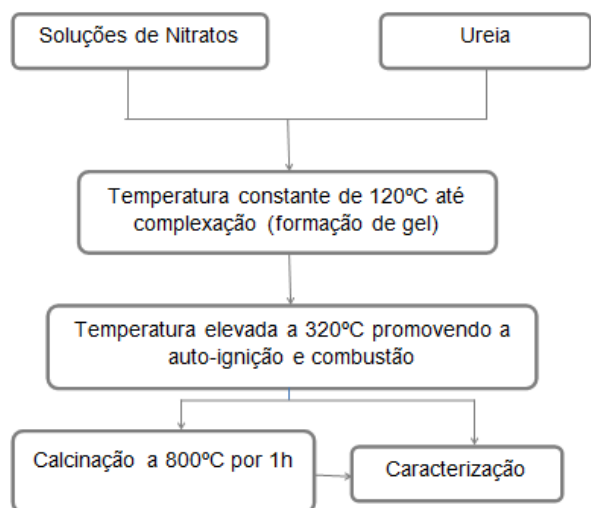


Figura 1. Fluxograma da síntese do catodo de LSM por combustão.

Nesta técnica as suspensões para a camada funcional e coletora foram formuladas em 27% terpineol, 1% PVP, 2% PVB, 30% etanol, 4% etil celulose, 36% LSM-YSZ (50/50 peso%) para camada funcional e 36% LSM para camada coletora. As suspensões foram depositadas e recobertas no substrato por meio de uma aceleração centrípeta, com velocidade de 6000rpm por 6s em ambos os lados do eletrólito. As células com catodos simétricos fabricadas possuem a configuração catodo/eletrólito/catodo. Os compostos e as células simétricas foram caracterizados por DRX e MEV.

RESULTADOS

A micrografia do pó de LSM resultante da síntese por combustão. Observou-se a formação de aglomerados com tamanho de partículas variados, e distribuição de partículas homogêneas. As resinas calcinadas a 800°C durante 1h, apresentam uma boa formação de fase LSM, sendo as amostras de alta cristalinidade e com fase única, o que comprova a eficiência do método empregado. Porém a resina não

calcinada não apresentou formação de fase. A camada funcional apresentou uma boa aderência ao eletrólito, devido ao contato entre os grãos e o eletrólito ser homogêneo e sem falha em toda a superfície analisada na interface eletrólito/catodo. Observou-se também a ótima porosidade tanto do catodo funcional, como do catodo coletor, o que é essencial para o transporte de elétrons.

CONCLUSÕES

Como conclusão geral, considerando o tempo de preparo, quantidade de matéria prima utilizada e facilidade na obtenção de pós com boas propriedades, o método de combustão se apresenta como uma alternativa econômica e viável para a produção de pós precursores usados na preparação de camadas finas aplicadas em dispositivos eletroquímicos de SOFC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Amado, R. S.; Garrido, F. M. S.; Malta, L. F. B.; Medeiros, Química Nova, 30,189-197. 2007.
- [2] CHAVES, E. S.; BARRETO, L. S.; SANTOS, V. B., In: 20º CBECIMAT-Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, 2012.
- [3] MINH, N. Q., J. Am. Ceram. Soc, 76, 563-588, 1993.
- [4] NOBREGA, SHAYENNE DINIZ DA. Fabricação e testes de células a combustível de óxido sólido a etanol direto usando camada catalítica, Tese (Doutorado em Tecnologia Nuclear - Materiais), 2013.
- [5] SINGHAL, S. C., MRS Bulletin, 25, 16-21. 2000.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)