

02-059

Obtenção de silicato de lantânio monofásico tipo apatita para eletrólito em SOFC de temperatura intermediária

Patricio, N.B.(1); Yamagata, C.(1); Uyema, E.A.(1); Oliveira, R.R.(1); Mello-castanho, S.R.H.(2); (1) IPEN; (2) Ipen;

Recentemente, a procura de alternativas de energia eficiente e eco-sustentável tem sido objeto de muitas pesquisas. Células a combustível de óxidos sólidos (SOFCs- Solid Oxide Fuel Cells) são os dispositivos ambientalmente corretos e eficientes de conversão direta de combustível químico em energia elétrica. Atualmente, as SOFCs utilizam como eletrólito a zircônia estabilizada com ítria (YSZ- yttrium stabilized zirconia). Entretanto, o maior desafio das SOFCs, deve-se às elevadas temperaturas de operação (800-1200°C), que acarretam problemas de degradação e diminuem a vida útil da célula. Assim, foi impulsionada a busca pela redução da temperatura operacional para uma faixa intermediária (400-700°C). Vários materiais de ion-condutores para essa finalidade são estudados. Dentre estes, o silicato de La tipo apatita, de fórmula geral $La_{9.33+x}(SiO_4)_6O_{2+3x/2}$, ($0 < x < 0,66$), tem sido considerado promissor para aplicação como eletrólito, devido a sua condutividade iônica, a 600 oC, ser comparável a do YSZ. Silicato de La tipo apatita possibilita grande variedade de dopantes catiônicos nos sítios de La ou Si. Os sítios La^{3+} podem ser substituídos por elementos de terras raras ou metais alcalinos terrosos. Dopantes de terras raras não melhoram a condutividade iônica do composto. Porém, dopantes alcalinos terrosos como Ca^{2+} , Sr^{2+} e Ba^{2+} podem efetivamente aumentar a condutividade a partir da produção de vacâncias de oxigênio, além de melhorar a sinterabilidade do material. A obtenção de silicato de La monofásico tipo apatita em temperaturas inferiores 1700 oC ainda é um desafio. Isto é devido a formação de fases secundárias, tais como: $La_2Si_2O_7$ e La_2SiO_5 , no processo de sinterização. Estas fases diminuem a condutividade do material. Deve-se então, evitar o desenvolvimento delas. O silicato de La é normalmente obtido por método de mistura de óxidos que requer altas temperaturas (1500-1700°C) por longo tempo. O produto final, normalmente, apresenta fases secundárias. Por isso, outros métodos são utilizados, como por exemplo, o do sol-gel. Neste trabalho, pós de silicato de La dopado com Ba, $La_{10}Si_{5,8}Ba_{0,2}O_{26,8}$ (BLS) e dopado com Sr, $La_{10}Si_{5,8}Sr_{0,2}O_{26,8}$ (SLS), foram sintetizados pelo método sol-gel. O gel de sílica foi obtido, por catálise ácida, adicionando-se de solução clorídrica de lantânio e nitrato de bário/estrôncio à solução de silicato de sódio. Em seguida o gel foi adicionado à solução de hidróxido de sódio para a precipitação dos hidróxidos de La, Ba/Sr. O precipitado foi filtrado, lavado com água e colocado em suspensão em etanol, filtrado, seco e calcinado a 900°C por 1h, obtendo-se o pó precursor. Este pó foi compactado e sinterizado a 1400 oC por 4h. A microestrutura do pó e da cerâmica foi observada por MEV. Análise por DRX revelou que o pó e a cerâmica se apresentam como silicato de La tipo apatita monofásica. As temperaturas e tempos praticados no presente estudo foram substancialmente inferiores aos apresentados na literatura.