

101-034

AVANÇOS NO USO DE ETANOL DIRETO EM CÉLULAS A COMBUSTÍVEL DE ÓXIDOS SÓLIDOS DE ALTO DESEMPENHO

Fonseca, F.C.(1);

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares(1);

As altas temperaturas de operação das células a combustível de óxidos sólidos (SOFC's) as habilitam para a geração eficiente de energia usando combustíveis renováveis e disponíveis. O presente estudo tem por objetivo o desenvolvimento de SOFC's de alto desempenho e duráveis usando etanol como combustível direto, ou seja, sem adição de água ou outro agente oxidante. No contexto das SOFCs, o etanol alia as vantagens dos combustíveis líquidos, com fácil armazenamento e distribuição, à variação de composição e contaminação com enxofre insignificantes. O anodo tradicional de SOFCs à base de Ni, o compósito cerâmica-metal de Ni e zircônia estabilizada com ítria (YSZ), tem excelente desempenho para a eletro-oxidação do hidrogênio. Entretanto, quando combustíveis contendo carbono são usados, a formação de coque na superfície das partículas de Ni degrada rapidamente o dispositivo. Tentativas de se desenvolver um anodo eficiente e durável para estes combustíveis estão em progresso, sem, no entanto, um material candidato com o desempenho para substituir o compósito Ni. A estratégia usada neste estudo é a separação das atividades catalíticas e eletroquímicas do anodo da SOFC em materiais otimizados para cada função. Essa estratégia permite desacoplar as reações catalíticas e eletroquímicas em diferentes partes do anodo, permitindo a escolha dos componentes mais apropriados. Basicamente, uma camada catalítica porosa é adicionada ao anodo tradicional. Dessa forma é possível aliar um catalisador adequado para o combustível desejado e manter o anodo tradicional, já bem conhecido e com excelente desempenho para o hidrogênio. O uso de camada catalítica já foi relatado para outros combustíveis, mas usualmente adicionando-se algum tipo de agente oxidante ao combustível, normalmente água. Neste ponto este estudo tem uma diferença crucial, pois tem sido demonstrado que a água formada no anodo, resultando da oxidação do hidrogênio, é suficiente para realizar a reação de reforma a vapor na camada catalítica. Foi estudado um catalisador à base de céria dopada com gadolína (CGO) eficiente e estável para a reforma a vapor do etanol considerando-se as reações de fase gasosa do etanol nas temperaturas típicas de operação da SOFC. Testes iniciais de operação por longos períodos de tempo de SOFC's suportadas no eletrólito revelaram que o etanol pode ser usado como combustível com excelente estabilidade usando-se a camada catalítica anódica à base de CGO. É interessante destacar que as densidades de corrente obtidas com hidrogênio e etanol foram muito parecidas. Este resultado reforça a hipótese da reforma gradual interna, na qual a quantidade de água produzida no anodo é suficiente para a reação de reforma a vapor na camada catalítica, se um fator de utilização de combustível mínimo é mantido. Os resultados destes testes iniciais e sua evolução até os testes mais recentes em SOFC's suportadas no anodo, o "estado da arte" desta tecnologia, com elevado desempenho e operando por mais de 600 horas serão discutidos.