



Síntese e caracterização de eletrocatalisadores PdSn/C, PdIr/C e PdSnIr/C para oxidação eletroquímica de etanol em meio alcalino

Synthesis and characterization of electrocatalysts PdSn/C, PdIr/C PdSnIr/C for ethanol electrochemical oxidation in alkaline medium

A. A. Silva⁽¹⁾, L. S. Parreira⁽¹⁾, S. G. da Silva⁽²⁾, A. O. Neto⁽²⁾, M. C. Santos⁽¹⁾

¹LEMN – CCNH - Universidade Federal do ABC, Rua Santa Adélia, 166 – Santo André – SP – Brasil

²IPEN – Avenida Lineu Prestes, 2242 Cidade Universitária São Paulo - SP CEP 05508-000

A modernização e as crescentes buscas por novos equipamentos e tecnologias fazem com que haja um aumento de consumo energético. Deste modo, o homem tem buscado inovações que propiciem um melhor aproveitamento dos recursos conhecidos e uma delas é o estudo em células à combustíveis que é conseguida por meio de células galvânicas com o recurso proveniente do trabalho das forças elétricas. Energia essa advinda da energia livre de Gibbs, ou seja, da espontaneidade de uma reação química que é maior ou igual ao trabalho das forças elétricas (W_{el}). O metanol é um dos combustíveis mais pesquisados para utilização em células combustíveis, pois sua oxidação é facilitada por não possuir a ligação C-C presente no etanol, no entanto apesar da dificuldade apresentada pelo etanol no rompimento da ligação C-C, esta resulta na formação de acetaldeído e ácido acético na oxidação quando utilizada a platina como catalisador. Porém o etanol também apresenta vantagens em relação ao metanol, pois é mais seguro e tem maior densidade de energia que o metanol (8,01 kWh kg⁻¹ versus 6,09 kWh kg⁻¹). Embora seja bem conhecido o efeito eletrocatalítico eficiente da platina, este elemento é um material de alto custo e de pouca abundância na natureza. Estudos recentes têm indicado que o Pd tem efeito eletrocatalítico igual ou até superior ao da Pt em meio básico, portanto o uso de Pd é bastante interessante quando consideramos a sua abundância na crosta terrestre que é 200 vezes maior, conseqüentemente o seu preço é 30-40% inferior ao da platina, tornando-o um candidato promissor para os estudos em célula combustível. Este trabalho apresenta a síntese e a caracterização de eletrocatalisadores binários e ternários suportados em carbono com paládio: (PdSn/C, PdIr/C e PdSnIr/C) para oxidação do etanol em meio alcalino. Os materiais foram preparados pelo método sol-gel com 20%, em massa dos metais, e as proporções foram, para os binários de PdSn e PdIr 1:1, 2:1 e 3:1 (m/m); para os ternários de PdSnIr 1:1:1, 2:1:1 e 3:1:1 (m/m) com o objetivo de definir quais apresentam melhores resultados possibilitando assim diminuir a quantidade do Pd e, por fim, favorecer a otimização da composição metálica com o intuito de obter uma melhor atividade eletrocatalítica para a oxidação do etanol. A caracterização física do material foi feita por medidas de difração de raios X (DRX) e a eletroquímica por medidas de voltametria cíclica. Experimentos de voltametria cíclica e cronoamperometria foram realizados para avaliar a atividade eletrocatalítica de cada material preparado. Os difratogramas mostraram, principalmente, a formação de PdO (óxido de paládio) com tamanho médio das partículas entre 4,6 à 9,1 nm. Os resultados eletroquímicos indicam que os melhores materiais, neste trabalho são: PdIr/C 1:1, PdIr/C 2:1 e PdSnIr/C 1:1:1 (respectivamente). Percebe-se, pelos valores apresentados na cronoamperometria, que o catalisador aqui indicado como melhor apresenta uma corrente cerca de 25 vezes maior que a corrente para a oxidação do etanol quando comparado a do eletrocatalisador de Pd/C. Os valores das intensidades dos produtos formados, acompanhadas por FTIR in situ, indicam a formação de maior quantidade de íons acetato e acetaldeído na oxidação do etanol pela utilização dos eletrocatalisadores em estudo. A adição de Ir ao Pd apresentou uma melhora significativa na atividade eletrocatalítica quando comparados à Pd/C puro, indicando que o material é promissor para a aplicação em células combustíveis de etanol direto em meio alcalino.

Agradecimentos

CNPq (474913/2012-0, 406612/2013-7), CAPES, (INCT) Energia e Meio Ambiente (573.783/2008-0).

Referências:

- [1] G.A. Camara, R.B. de Lima, T. Iwasita, J. Electroanal. Chem., 585 (2005), 128-131
- [2] A. N. Geraldes, D. F. da Silva, J. C. M. da Silva, O. A. de Sá, E. V. Spinacé, A. O. Neto, M. C. dos Santos, Journal of Power Sources (2015) 189–199
- [3] S. Rousseau, C. Countanceau, C. Lamy, J.M. Léger, Journal of Power Sources 158 (2006) 18-24