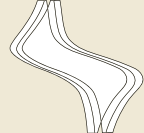


XXVI CONGRESSO

SIBAE 19-23 Maio 2024
Lisboa, Portugal

LIVRO DE RESUMOS
2024



Reação de oxidação de etanol sobre nanopartículas de Pd em conjunto com Ag, Au, e óxidos de Fe e Sn

Tuani Carla Gentil^{1,3}, Vinicius Del Colle^{1,2}, Mauro C. Santos³, Júlio César M. Silva⁴, Germano Tremiliosi Filho¹

¹Instituto de Química de São Carlos (IQSC), Universidade de São Paulo (USP), Caixa Postal 780, 13560 970, São Carlos - SP, Brasil

²Departamento de Química, Universidade Federal de Alagoas – Campus Arapiraca, Av. Manoel Severino Barbosa s/n, 57309-005 – Arapiraca - AL, Brasil

³Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH), Universidade Federal do ABC (UFABC), Rua Santa Adélia 166, Bairro Bangu, 09210-170, Santo André - SP, Brasil.

⁴Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense (UFF), 24020-141, Niterói, Rio de Janeiro - RJ, Brasil
e-mail: tuanigentil@usp.br

Células a combustível alcalinas de líquido direto são dispositivos promissores no cenário de energias alternativas [1]. O meio alcalino colabora com uma menor corrosão dos materiais dos eletrodos, e quando adicionado à possibilidade de utilização de eletrocatalisadores de metais não-nobres, resulta numa redução de custo [1,2]. Nesse contexto, o presente trabalho se propõe ao estudo da reação de oxidação de etanol (ROE) em meio alcalino, promovida por duas classes de eletrocatalisadores: (i) baseados em nanopartículas (NP) metálicas de paládio, prata e ouro, e (ii) materiais à base de NP de Pd, em conjunto com óxidos de baixo custo (Fe_3O_4 e SnO_2). Utilizou-se a síntese da redução química via borohidreto de sódio [3] para o preparo dos eletrocatalisadores de NP metálicas suportadas em carbono, enquanto os óxidos foram sintetizados por rotas hidrotermais, obtendo-se morfologias diferenciadas de nano-octaedros de Fe_3O_4 [4] e nanobarras de SnO_2 [5]. Foram realizadas caracterizações físico-químicas dos eletrocatalisadores por meio de técnicas como: difração de raios-X (DRX), espectroscopia de energia dispersiva (EDS), microscopia eletrônica de transmissão (MET) e termogravimetria (TGA). Os estudos eletroquímicos preliminares de ROE acerca do grupo de eletrocatalisadores PdAg/C e PdAuAg/C revelaram que baixas cargas de paládio (aproximadamente 5% em massa) possibilitaram a obtenção de correntes competitivas tanto na voltametria cíclica, quanto na cronoamperometria, ambas normalizadas pela área geométrica, quando comparadas com o material monometálico comercial Pd/C, cuja carga de Pd é de 20% em massa. Mecanismos de reação e estudos de operação em célula a combustível unitária estão em processo de investigação para este grupo de materiais. No que se diz respeito ao grupo de eletrocatalisadores contendo óxidos de baixo custo, o material mais promissor foi o Pd- Fe_3O_4 /C, tanto nos ensaios eletroquímicos em meia célula para ROE, quanto nos estudos de operação. Os resultados mais significativos foram em ADEFC (*Alkaline Direct Ethanol Fuel Cell*), em que o Pd- Fe_3O_4 /C exibiu uma densidade de potência de 31 mW cm^{-2} , na temperatura de operação de 70°C , mesmo com redução de 50% na carga de paládio em relação ao material comercial Pd/C. O Pd- SnO_2 /C e o Pd- $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{SnO}_2$ /C também apresentaram desempenhos consideráveis quando operando na ADEFC, atingindo 28 e 30 mW cm^{-2} , respectivamente, contra 18 mW cm^{-2} , obtido com o Pd/C comercial. Adicionalmente, os resultados para os eletrocatalisadores de Pd, Ag e Au indicaram uma melhora na atividade para ROE com baixas cargas de Pd [2]. A presença de óxidos também favoreceu a ROE em meio alcalino, devido ao fornecimento de espécies oxigenadas, além de permitir uma redução na carga de Pd, metal de alto custo [1,2].

Agradecimentos

FAPESP e CNPq.

Referências

- [1] L. Chen, L. Lu, H. Zhu, Y. Chen, Y. Huang, Y. Li, L. Wang. *Nat. Commun.*, 8 (2017)14136.
- [2] F.M. Souza, V.S. Pinheiro, T.C. Gentil, L.E. Lucchetti, J.C.M. Silva, M.L. Santos, M. C. Santos. *J. Electroanal. Chem.*, (2022) 116712.
- [3] E.V. Spinace, L.A.I. do Vale, A.O. Neto, M. Linardi. *ECS Trans.*, 5 (2007) 89.
- [4] W. Lei, Y. Liu, X. Si, J. Xu, W. Du, J. Yang, J. Lin. *Phys. Lett. A*, 381 (2017) 314-318.
- [5] H. Wang, J. Liang, H. Fan, B. Xi, M. Zhang, S. Xiong, Y. Qian. *J. Solid State Chem.*, 181 (2008) 122-129.