

Extrato bruto de tecido vegetal utilizado como biocatalisador para a reação de redução de O₂ em células a combustível.

Tiago Luis da Silva (IC), Sergio Yoshioka (PQ), Flavio Colmati (PG), Hamilton Varela (PQ), Ernesto R. Gonzalez (PQ)*

* ernesto@iqsc.usp.br

Instituto de Química de São Carlos – USP, Av. trabalhador São-carlense 400 Cx.P 780 São Carlos-SP.

Palavras Chave: biocélulas a combustível, biocatálise, enzimas.

Introdução

As células a combustível de membrana trocadora de prótons (*proton exchange membrane fuel cell*, PEMFC) são conversores de energia de alta eficiência e baixa emissão de poluentes. As PEMFCs utilizam eletrodos de difusão de gás e o catalisador mais utilizado é a platina. Alternativamente, Células a combustível enzimáticas (ou biocélulas a combustível) são sistemas que utilizam enzimas[1] como catalisadores e que encontrariam eventuais aplicações em sistemas implantados como marcapassos, biosensores[1], entre outros.

O objetivo deste trabalho é estudar diferentes formas de preparação de biocatalisadores enzimáticos a base de peroxidase utilizados para a reação de redução de oxigênio.

Experimental

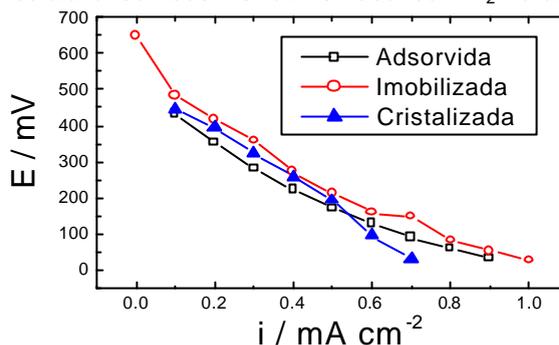
Preparação do cátodo enzimático. O material utilizado como fonte de enzima foi um extrato bruto extraído da abobrinha (*Cucurbita pepo*), como descrito por Fatibello-Filho *et al.*[2]. A enzima foi fixada no tecido de carbono (PWB 3, Stackpole) utilizado como suporte do eletrodo de três formas: adsorvida, imobilizada e cristalizada. Para fixação da enzima, um pedaço de tecido de carbono foi imerso na solução aquosa contendo extrato enzimático na concentração de 15,0 mg mL⁻¹ e foi liofilizado. Assim a enzima é adsorvida sobre o tecido. Para imobilização, o tecido de carbono seco com extrato bruto adsorvido anteriormente foi mergulhado em uma solução de clorofórmio, contendo 1 mM de diclohexilcarbodiimida (Merck) e posteriormente seco em fluxo de ar.

Preparação do ânodo. No ânodo foi utilizado um eletrodo contendo 0,4 mg de Pt cm⁻² de Pt/C comercial fornecido pela E-TEK[3]. Como eletrólito foi utilizado uma membrana de Nafion 117 (DuPont).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 são apresentadas as curvas de densidade de corrente vs. potencial da célula comparando diferentes formas da enzimas peroxidase colocada no compartimento catódico.

Figura 1. Densidade de corrente vs. potencial da célula a combustível alimentada com H₂ no ânodo e



O₂ no cátodo. Ânodo: Pt/C E-TEK; cátodo: Peroxidase adsorvida, imobilizada e cristalizada. Temperatura e pressão ambiente.

Em linhas gerais observa-se que, em baixas densidades de corrente, a enzima cristalizada tem um desempenho superior ao da enzima adsorvida e quando o cátodo com a enzima imobilizada é utilizado, um melhor desempenho é observado em toda a faixa de densidades de correntes aplicadas.

Conclusões

Apesar de preliminares, os resultados obtidos apontam para um desempenho sensivelmente superior quando a enzima imobilizada é utilizada no compartimento catódico. Em segundo lugar, a enzima cristalizada apresentou atividade um pouco maior que a enzima adsorvida quando a célula opera em baixas densidades de corrente.

Agradecimentos

À FAPESP (HV, 04/04528-0 e 05/52788-4), CNPq e CAPES. TLS agradece ao PET-IQSC/USP.

¹ Katz, E.; Shipway, A. N.; Willner, I. IN: *Handbook of fuel cell-Fundamentals, technology and applications*, Edited By Wolf Vielstich, Hubert A. Gasteiger, Arnold Lamm. Vol 1: Fundamentals and Survey systems. John Wiley & Sons, Ltd. 2003.

² Fatibello-Filho, O.; Vieira, I.; *Quim. Nova.* **2002**, 25(3), 455.

³ Paganin, V.A.; Ticianelli, E.A.; Gonzalez, E.R. J. Applied Electrochem. **1996**, 26, 297.