

Membranas Trocadoras de Prótons Automontadas

André Stoppa dos Santos^{1*}(IC), Leonardo Franchini Vinholá²(IC), Galina Borissevitch²(PQ), Fritz Huguenin¹(PQ).

¹Departamento de Química/Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto/Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto-SP, Brasil, CEP-14040-901.

²Faculdades COC.. Ribeirão Preto-SP, Brasil.

*andretoppa@hotmail.com

Palavras Chave: membrana trocadora de prótons, células a combustível, quitosana.

Introdução

Uma alternativa promissora como fonte de energia é as células a combustível de metanol direto (DMFC), uma vez que o metanol possui uma alta densidade de energia, além da facilidade de armazenamento.¹

Um dos principais fatores que contribui para a diminuição da eficiência das DMFCs é a passagem de metanol do compartimento anódico para o catódico³ através da membrana trocadora de prótons (efeito *crossover*), despolarizando a célula e diminuindo a sua potência.

Neste trabalho, filmes de quitosana e poli(vinil sulfônico) (PVS) foram automontados em membranas de Nafion para a confecção de membranas trocadoras de prótons com alta condutividade protônica e baixa permeabilidade a metanol.

Resultados e Discussão

Utilizando a célula eletroquímica mostrada na Figura 1, foi adicionado metanol no primeiro compartimento (esquerda). Depois, foram realizadas varreduras lineares de potencial no segundo compartimento (direita) saturado de oxigênio, para se avaliar a permeabilidade do metanol na membrana posicionada na junção entre os dois compartimentos da célula. Neste último compartimento, foram usados um eletrodo reversível de hidrogênio (referência), uma esponja de platina (contra-eletrodo) e um fio de platina (eletrodo de trabalho).

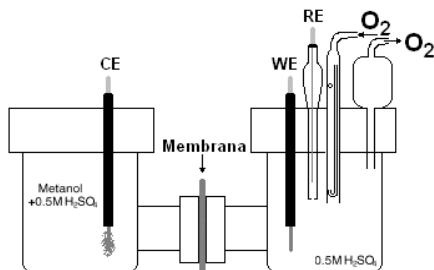


Figura 1. Célula eletroquímica utilizada no estudo da permeabilidade de metanol nas membranas trocadoras de prótons.

O perfil potenciodinâmico da redução de oxigênio foi analisado antes e depois da adição de metanol. Na Figura 2, observa-se uma diminuição da corrente catódica, em função do tempo, para potenciais

menos positivos. Este fato indica o aumento de concentração de metanol no segundo compartimento, indicando a passagem de metanol pela membrana.

Figura 2. Perfil potenciodinâmico da redução de oxigênio sobre superfície de platina. A concentração de metanol aumenta em função do tempo.

No entanto, observou-se que a presença de ligações cruzadas na quitosana, devido à alta concentração de ácido sulfúrico no meio ($0,5 \text{ mol.L}^{-1}$), diminuiu a permeabilidade do metanol na membrana modificada, diminuindo consideravelmente a despolarização da célula.

Medidas de cronopotenciometria corroboram com estes dados de varredura linear de potencial. Medidas de impedância elétrica mostraram que a presença dos filmes LbL sobre o Nafion dobrou a resistência da membrana. No entanto, as perdas totais de energia ainda são menores com o uso dos filmes LbL.

Conclusões

As membranas trocadoras de prótons constituídas de quitosana mostraram-se eficientes na redução da permeabilidade do metanol. Apesar da diminuição da condutividade protônica, estas membranas são promissoras para o uso em DMFCs devido à diminuição do efeito *crossover*.

Agradecimentos

À Fapesp, CNPq e CAPES pelo apoio financeiro.

¹ Chen, R.; Zhao, T. S.; Liu, J. G. *Journal Power Sources*. **2005**, 7276.