

Estudo eletroquímico da aplicação de compósito polimérico como membrana trocadora de ânion em célula a combustível

Maria Vitoria Silva¹, Heloísa Augusto Zen^{1,2}, Andrey Barbosa¹, Elisabete Inacio Santiago¹

¹ Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Av. Prof. Lineu Prestes, 2242-Cid Universitária- São Paulo – SP.

² Instituto Mauá de Tecnologia. Praça Mauá, 100 – São Caetanos do Sul- SP

e-mail: elisabete.santiago@usp.br

Um dos desafios para o eletrólito de troca aniônica é sua degradação durante a operação na célula a combustível, o que dificulta a reprodutibilidade dos resultados. Com este cenário, muitos estudos e pesquisas têm sido realizados utilizando diferentes eletrólitos à base de membrana polimérica [1-3] para dispositivos eletroquímicos. A célula a combustível de membrana de troca aniônica tem como vantagens seu baixo custo e melhor cinética de reação de oxidação. Neste trabalho, membranas trocadoras de ânions (AEM) foram desenvolvidas a partir de um compósito baseado em polietileno de alta densidade (PEAD) incorporado com diferentes quantidades de sílica (1 a 10% em massa) pelo processo de enxertia induzida por radiação e quaternização com trimetilamina para formação do grupo funcional amônio quaternário. Os eletrólitos foram avaliados em termos de grau de enxertia (DoG), capacidade de troca iônica (IEC), capacidade de absorção de água (WU), estabilidade dimensional, análise térmica e testes em células a combustível unitária alimentadas com gases hidrogênio (H₂) e oxigênio (O₂). Com os resultados de análise termogravimétrica determinou-se e que os resíduos foram proporcionais à quantidade de sílica incorporada e que houve melhora da estabilidade térmica dos eletrólitos incorporados com sílica. A determinação de IEC demonstrou que não houve variação na capacidade de troca iônica entre os eletrólitos avaliados, permanecendo em torno de 2 meq.g⁻¹. Testes eletroquímicos foram realizados em uma célula a combustível com temperatura de operação de 80°C e após a análise da curva de polarização verificou-se a correlação entre a quantidade de sílica incorporada e a densidade de potência obtida, variando de 800 a 1200 mW.cm⁻². Com os resultados preliminares obtidos, o eletrólito desenvolvido apresentou bom desempenho nos testes eletroquímicos realizados, indicando sua promissora aplicação.

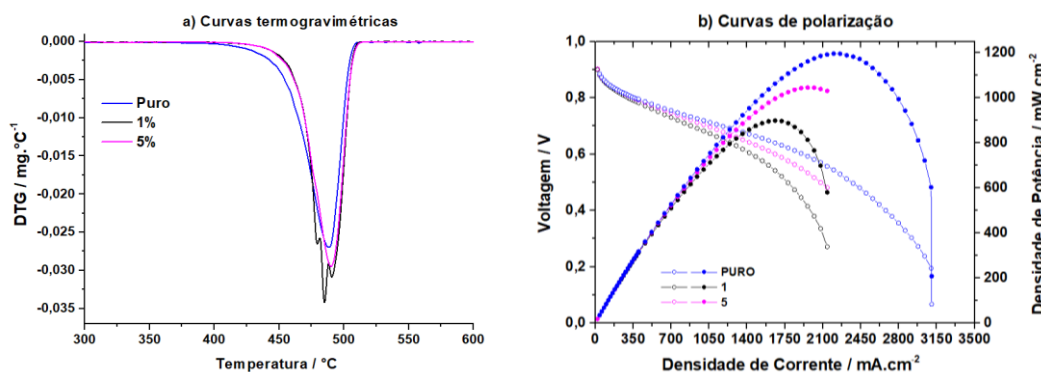


Figura 1 – Curvas termogravimétricas (a) e curvas de polarização (b) com os diferentes eletrólitos AEM desenvolvidos, a 80°C de operação

Referências

- [1] A. Zhegur, N. Gjineci, S. Willdorf-Cohen, A.N. Mondal, C.E. Diesendruck, N. Gavish, D. R. Dekel, ACS Appl. Polym. Mater., 2, (2020), 360–367.
- [2] A.K. Niaz, A. Akhtar, J-Y. Park, H-T, Lim, Journal of Power Sources. 481, (2021), 229093
- [3] S. Willdorf-Cohen, A. Zhegur-Khais, J. Ponce-González, J.R. Varcoe, C.E. Diesendruck, D.R. Dekel, ACS Appl. Energy Mater., 6, 2, (2023), 1085–1092.