



Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
24 a 28 de Novembro de 2024 | Fortaleza - CE - Brasil

Data e hora: 27/11/2024 | 18:00

Sessão: Sessão de Poster 5

Tipo: poster

Ref.: MpoMge29-002

Otimização da preparação de compósitos baseados em polietileno de alta densidade e dióxido de silício para aplicação em células a combustível de membrana de troca aniônica

Apresentador: Maria Vitoria Silva

Autores (Instituição): Silva, M.V.(Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares); Zen, H.a.(Instituto de Pesquisas Energética e Nucleares); Santiago, E.I.(Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares);

Resumo:

A nova geração de células a combustível alcalinas baseada em membranas trocadoras de ânions (AEMs) tem sido amplamente estudada devido à aceleração da reação de redução de oxigênio (RRO) em meio alcalino, o que implica na utilização de metais não-nobres, tornando uma alternativa economicamente mais viável às atuais células a combustível de baixa temperatura. Apesar das latentes vantagens, limitações relacionadas ao desenvolvimento de eletrólitos com alta condutividade e estabilidades química e mecânica ainda são consideradas desafiadoras. Neste contexto, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de AEMs formadas por compósitos de polietileno de alta densidade (PEAD) e óxido de silício (SiO₂) pelo método de

enxertia induzida por radiação. A adição de SiO₂ atua como reforço físico, o que pode resultar em um material com boa relação resistência mecânica sem deterioração das propriedades de condução iônica inerentes das AEMs de polietileno. Neste trabalho, compósitos PEAD-SiO₂ foram produzidos utilizando extrusora de dupla rosca para homogeneizar a carga inorgânica em polietileno de alta densidade. A partir dos pellets, foram extrudados filmes poliméricos (44µm a 50µm). Foram produzidos compósitos com diferentes cargas de SiO₂ (1, 2, 5 e 10% em massa). Os filmes resultantes foram submetidos a radiação ionizante (em temperatura baixa) em um acelerador de elétrons a 50kGy, em seguida foi realizada a reação de enxertia com uma solução de monômero VBC (clorovinilbenzeno); e após foram funcionalizados com trimetilamina para a obtenção do eletrólito aniônico. As membranas foram caracterizadas quanto ao grau de enxertia, capacidade de troca iônica (IEC), absorção de água, estabilidade dimensional, propriedades térmicas, fluorescência de raios X (FRX). Por fim, os compósitos foram avaliados, em termos de desempenho, diretamente em protótipos de células a combustível alimentados com hidrogênio e oxigênio puros. A análise por FRX confirmou a presença do óxido de silício no material. Após a caracterização, as membranas desenvolvidas apresentaram em melhora nas propriedades térmicas e maior tolerância à água das membranas nos testes eletroquímicos. O IEC apresentou os maiores valores nas membranas com maiores cargas de óxido de silício. Os testes de células a combustível foram conduzidos em uma temperatura de operação de 80°C e temperaturas de umidificação otimizadas. Os resultados preliminares obtidos indicaram um bom desempenho (~1200 mW.cm⁻²), mostrando perspectivas promissoras para sua aplicação futura em células a combustível.