

Estudo da variação dos parâmetros e condições de enxertia polimérica em filmes de polietileno, utilizando radiação ionizante, para aplicações em células a combustível

Laura Nami Nakashima e Yasko Kodama
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

As células a combustível são sistemas que convertem energia química em energia elétrica por meio de alimentação contínua de combustível. Estes sistemas representam uma tecnologia alternativa de energia elétrica com eficiência alta e vasta aplicabilidade em áreas como residencial, comercial e industrial [1,2,3].

Muitas pesquisas têm relatado sobre o uso de polímeros fluorados, parcialmente fluorados e à base de hidrocarbonetos na forma de filmes para se fazer a enxertia polimérica induzida por radiação ionizante [3,4]. Esses filmes serão utilizados na forma de membranas trocadoras de ânions, com aplicação em células a combustível.

As membranas trocadoras de ânions com base em polímeros fluorados ou parcialmente fluorados têm sido muito estudadas devido às suas propriedades superiores de estabilidades químicas e térmicas quando comparadas às com base de hidrocarbonetos.

OBJETIVO

Esse projeto de Iniciação Científica tem como objetivo principal o aprendizado básico de técnicas de laboratório para o desenvolvimento de materiais poliméricos que compõem eletrólito e eletrodos de difusão de gases para a aplicação em células a combustível alcalinas (AFCs).

METODOLOGIA

Os componentes ionoméricos foram obtidos a partir de membranas-base de LDPE

(polietileno de baixa densidade) por enxertia induzida por radiação ionizante (RIG), pelo método direto usando fonte de raios-gama do ^{60}Co . Tem sido avaliado o efeito do monômero, tais como o VBC, de solventes em variadas concentrações, além dos agentes de funcionalização, tal como a trimetilamina (TMA). Foram feitas caracterizações para avaliar a enxertia polimérica por meio de medidas gravimétricas para se determinar o grau de enxertia (DoG), TG-DTA e DSC para poder avaliar as propriedades térmicas, Raman para a avaliação da enxertia do monômero no filme base e Instron para caracterização mecânica. Adicionalmente, as membranas produzidas e funcionalizadas foram avaliadas com relação às propriedades eletroquímicas, tais como condutividade, capacidade de troca iônica (IEC), estudo de variação de potencial com a temperatura em célula.

RESULTADOS

No equipamento RAMAN, pode-se observar o espectro de cada amostra. As amostras possuem DoG de 16%, 35%, 67% e 77% (Figura 1). Observa-se nos espectros Raman que as membranas enxertadas possuem tanto bandas referentes ao LDPE puro (Figura 2) quanto bandas referentes ao poly- VBC puro (Figura 3). Porém quanto maior o grau de enxertia, maior a intensidade das bandas referentes ao VBC.

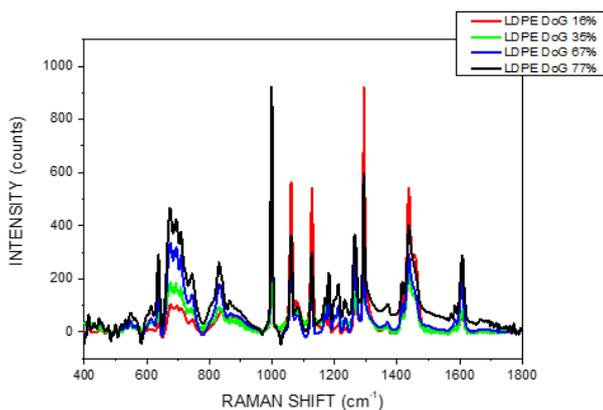


Figura 1. Espectro Raman dos Filmes de LDPE g-poly VBC: DoG 16%, 35%, 67% e 77%.

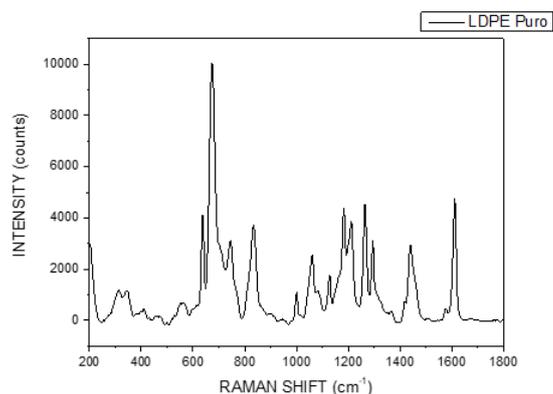


Figura 2. Espectro Raman do Filme de LDPE puro.

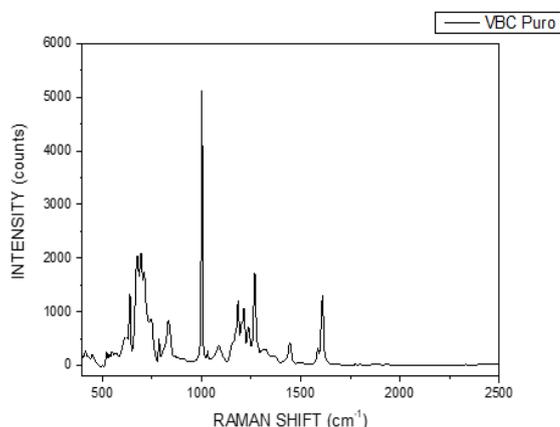


Figura 3. Espectro Raman do Filme poly-VBC.

CONCLUSÕES

Nos espectros RAMAN, observa-se que quanto maior o DoG (grau de enxertia) das

amostras, maior intensidade dos picos referentes ao VBC, principalmente em 1000 cm^{-1} . Isso pode ser devido ao fato dos filmes serem melhor enxertados e com maior uniformidade na enxertia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Hamada Y, Nakamura M, Kubota H, Ochifuji K, Murase M, Goto R. Field performance of a polymer electrolyte fuel cell for a residential energy system. *Energy*. 9,345-362, 2004.

[2] John R. Varcoe, Plamen Atanassov, Dario R. Dekel AMH, Michael A. Hickner, Paul A. Kohl, Anthony R. Kucernak WEM, Kitty Nijmeijer, Keith Scott TX and LZ. Anion-exchange membranes in electrochemical energy systems. *Energy Environ Sci*. 3135-3191, 2014

[3] Nasef MM, Hegazy ESA. Preparation and applications of ion exchange membranes by radiation-induced graft copolymerization of polar monomers onto non-polar films. *Prog Polym Sci*. 29(6),499-561, 2004.

[4] Nasef MM, Radiation-grafted membranes for polymer electrolyte fuel cells: Current trends and future directions. *Chem Rev*, 114(24), 12278-12329, 2014.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq e IAEA RC 23708