

Desenvolvimento de membranas poliméricas para aplicação em células combustíveis.

Carolina Fernanda Alvarinho Sepulbeda e Elisabete Inácio Santiago
IPEN/CNEN

INTRODUÇÃO

As células a combustível são dispositivos eletroquímicos que convertem a energia química (hidrogênio) e um oxidante (oxigênio) diretamente em energia elétrica, calor e água. As células a combustível são consideradas uma alternativa promissora às tecnologias tradicionais de geração de energia baseadas em combustão porque são mais eficientes, produzem menos emissões e podem operar em diferentes temperaturas [1, 3]. As membranas de troca aniônica (AEM) permitem a passagem de íons aniônicos e são formadas por polímeros-base não fluorados, parcialmente fluorados ou totalmente fluorados, como PE (polietileno) e o ETFE (poli(etileno-co-tetrafluoroetileno)). [2].

As membranas de troca aniônica são uma alternativa promissora para o desenvolvimento de eletrólitos mais eficientes para as células a combustível alcalinas (AFCs) [3].

OBJETIVO

O projeto de Iniciação Científica tem como objetivo principal o aprendizado básico de técnicas de laboratório para o desenvolvimento de ionômeros sólidos baseados em filmes poliméricos não fluorados e fluorados por enxertia de monômero de VBC via pré-irradiação e irradiação simultânea e a funcionalização com TMA, visando sua aplicação em eletrodos de difusão de gases de células a combustível alcalinas.

METODOLOGIA

Os componentes ionoméricos foram obtidos a partir das membranas-base de ETFE e LDPE (polietileno de baixa densidade) por pré-irradiação por feixe de elétrons e irradiação simultânea usando fonte de raios gama a partir de uma fonte de ^{60}Co , sendo possível avaliar o efeito do monômero VBC e seus agentes de funcionalização, como o TMA. Para analisar a eficiência da membrana, foram feitas caracterizações para o estudo das propriedades térmicas (TGA e DSC), ensaios mecânicos para analisar a resistência, tenacidade e deformação (INSTRON) e a avaliação dos agrupamentos incorporados no polímero-base (RAMAN).

RESULTADOS

No equipamento Instron, foi analisado 3 amostras enxertadas com VBC com doses de irradiação diferentes, LDPE Puro (figura 1), LDPE 10kGy (figura 2) e LDPE 20kGy (figura 3). Observa-se que com o aumento da dose de irradiação, o polímero suporta uma tensão de estresse levemente maior.

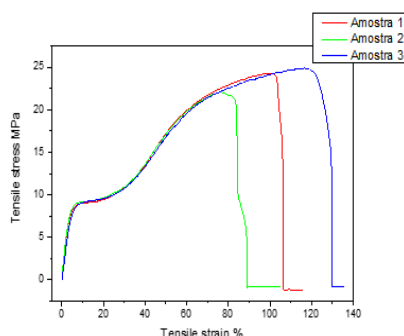


Figura 1 - Amostras de LDPE Puro.

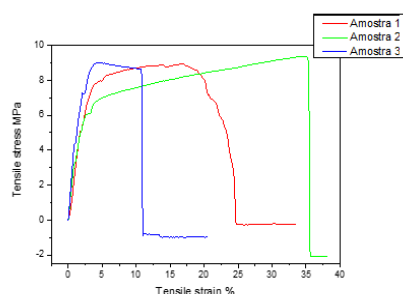


Figura 2 - Amostras de LDPE 10kGy enxertados com 234-VBC.

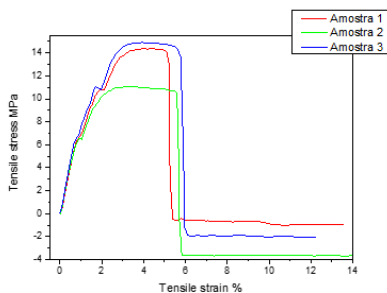


Figura 3 Amostras de LDPE 20kGy enxertados com 234-VBC.

CONCLUSÕES

Nos ensaios mecânicos realizados na INSTRON, foi possível observar que o filme se adaptou melhor com a dose de irradiação mais alta, pois suportou uma tensão de estresse maior. O LDPE puro possui valores maiores de alongamento até ocorrer a ruptura, isso ocorre porque com a modificação da cadeia polimérica, o material pode se tornar mais rígido. As variações experimentais também podem ocorrer por fatores relacionados ao manuseio e corte das amostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]MAMLOUK, M.; HORSFALL, J. A.; WILLIAMS, C.; SCOTT, K. Radiation grafted membranes for superior anion exchange polymer membrane fuel cells performance. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360319912012608> Acesso em 21 jul 2023.

[2]HREN, M.; FAKIN, D.; KLEINSCHEK, S. K.; GORGIEVA, S. Alkaline membrane fuel cells: anion exchange membranes and fuels. Disponível em: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2020/se/d0se01373k#!> Acesso em 21 jul 2023.

[3]CHENG, J.; HE, G.; ZHANG, F. A mini-review on anion Exchange membranes for fuel cell applications: stability issue and addressing strategies. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360319915009283>. Acesso em 21 jul 2023.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Agência Internacional de Energia Atômica, RC 23708, IPEN/CNEN e CNPq