

Desenvolvimento de membranas poliméricas sulfonadas baseadas em polietilenoimina para aplicação em células a combustível.

Lyzed T. Blanco¹ (PG), Felipe M. Loureiro¹ (PG), Robson P. Pereira² (PQ), Ana M. Rocco^{1,*} (PQ)

1. Grupo de Materiais Condutores e Energia, Escola de Química, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 21941-909. <amrocco@eq.ufrj.br>

2. Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, RJ, 27213-415.

Palavras-chave: IPN, condução protônica, células PEM.

Introdução

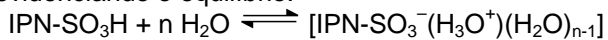
A preocupação com o aumento do consumo de combustíveis fósseis, associada a questões climáticas e ambientais, tem impulsionado o desenvolvimento de dispositivos de conversão e armazenamento de energia, como as células a combustível [1]. Dentre os diferentes tipos de células, estão a de membrana de troca protônica (PEMFC), a qual utiliza como eletrólito sólido uma membrana polimérica condutora de prótons. A PEMFC destina-se, especialmente, a aplicações de pequeno e médio porte, estacionárias e veiculares. Destaca-se como nicho de aplicação destes dispositivos a fabricação de veículos elétricos ou híbridos, nos quais a célula a combustível tem papel fundamental na geração de potência para mover o veículo.

Um dos maiores desafios para viabilização das PEMFC é a obtenção de membranas de condução protônica otimizadas e de custo mais baixo. Dentre as várias abordagens reportadas na literatura, a sulfonação de polímeros tem sido apresentada como uma alternativa para otimizar a condutividade protônica sem prejudicar propriedades mecânicas do material [2].

No presente trabalho são apresentadas as caracterizações eletroquímicas, espectroscópicas térmicas e morfológicas de membranas sulfonadas baseadas em redes poliméricas interpenetrantes (IPN) formadas por polietilenoimina (PEI) e DGEBA (diglicidil éter do bisfenol A).

Resultados e Discussão

Membranas sulfonadas (IPN-SO₃H) foram obtidas a partir de um procedimento adaptado de Rocco e colaboradores [3], apresentando no espectro vibracional picos relativos ao grupo sulfônico com máximo entre 1241 e 1247 cm⁻¹. Adicionalmente, desdobramentos na banda ν(OH) indicam também a presença de um grupo ácido dissociado, evidenciando o equilíbrio:



As membranas IPN-SO₃H apresentaram uma estabilidade térmica maior que 230 °C, em um processo de decomposição térmica ocorrendo em três etapas. A primeira etapa de decomposição das amostras, dada a sua faixa de temperatura e perda

de massa, está mais provavelmente associada à eliminação dos grupos sulfônicos, seguida da decomposição da fração de PEI nas membranas.

Na Figura 1 encontra-se a dependência da condutividade (σ) com a temperatura para membranas com diferentes graus de sulfonação.

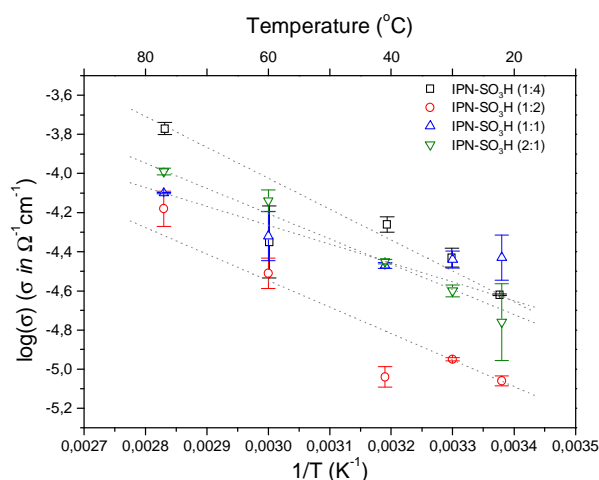


Figura 1. Dependência de log(σ) com 1/T para membranas IPN₃₈-SO₃H.

Os valores de condutividade das membranas IPN₃₈-SO₃H apresentaram uma variação entre 10⁻⁵ e 10⁻³ Ω⁻¹cm⁻¹, entre 20 e 80 °C. Os valores de energia de ativação indicam um mecanismo de condução predominantemente veicular para amostras com graus de sulfonação mais baixos (1:4 e 1:2), enquanto a amostra IPN₃₈-SO₃H (1:1), tipo Grotthuss.

Conclusões

Membranas IPN₃₈-SO₃H foram obtidas a partir de sulfonação, apresentando estabilidade térmica superior a 230 °C e valores de condutividade da ordem de 10⁻³ Ω⁻¹cm⁻¹ a 80 °C. Em uma próxima etapa, serão aplicadas em protótipos de PEMFC.

Agradecimentos

CNPq, FAPERJ, Rede ProH₂/MCT.

¹ Wang, Y; Chen, KS; Mishler, J; Cho, SC; Adroher, XC. *Applied Energy*, **2011**, 88, 981.

² Hickner, MA; Ghassemi, H; Kim, YS; Einsla, BR; McGrath, JE. *Chem. Rev.* **2004**, 104, 4587.

³ Silva, ALA; Takase, I; Pereira, RP; Rocco, AM. *Eur Polym J*, **2008**, 44, 1462.