

Membranas compósitas Nafion®/Zeólita Y: dependência da condutividade com a temperatura e ensaio oxidativo.

Felipe Augusto Moro Loureiro¹ (PG), Juliana Bento Viol¹ (IC), Robson Pacheco Pereira² (PQ), Claudio Jose de Araujo Mota³ (PQ), Ana Maria Rocco¹ (PQ) <amrocco@eq.ufrj.br>

1. Grupo de Materiais Condutores e Energia, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2. Grupo de Materiais Condutores e Energia; 3. LARHCO, Instituto de Química, UFRJ, Rio de Janeiro.

Palavras Chave: nanocompósitos, impedância eletroquímica, células a combustível.

Introdução

O desenvolvimento de membranas condutoras protônicas de alta condutividade, resistência oxidativa e que operem em altas temperaturas sem perda de eficiência é crucial para a construção de unidades otimizadas de células a combustível (CC).

O Nafion® é a membrana mais utilizada em protótipos de CC, entretanto, apresenta valores de condutividade fortemente dependentes da hidratação, que tende a diminuir em temperaturas superiores a 80 °C, próximas às de operação de unidades PEMFC.

A adição de sólidos inorgânicos a matrizes poliméricas tende a aumentar a retenção de água em temperaturas elevadas, uma vantagem para a utilização destas membranas em PEMFC.

O objetivo deste trabalho é avaliar a dependência da condutividade de membranas compósitas Nafion®/Zeólita Y com a temperatura, bem como sua resistência à oxidação e absorção de água.

Parte Experimental

Membranas Nafion®/Zeólita Y (com diâmetro médio de 520 nm) foram obtidas por *casting* e estudadas por espectroscopia de impedância eletroquímica (EIS), na faixa entre 1 MHz e 10 mHz em um equipamento AutoLab PGSTAT30/FRA. As membranas foram também submetidas a ensaios de oxidação e absorção de água seguindo procedimentos descritos na literatura.

Resultados e Discussão

A adição de Zeólita Y em massa aumenta a absorção de água na membrana, em comparação ao Nafion® puro. Maiores concentrações do sólido (10 % ou mais) elevam a absorção de água a mais que 90 % da massa inicial da membrana.

Na Figura 1 encontram-se espectros de impedância eletroquímica selecionados para membranas Nafion®/Zeólita Y, mostrando um comportamento resistivo a altas frequências evidenciado pela presença de um arco de círculo, e um comportamento capacitivo-resistivo a baixas frequências.

Na Figura 2 são mostrados os valores de condutividade (σ) em função do inverso da temperatura para membranas de Nafion® e dos compósitos Nafion®/Zeólita Y. As barras de erro representam o desvio calculado para três valores de condutividade obtidos de diferentes espectros EIS.

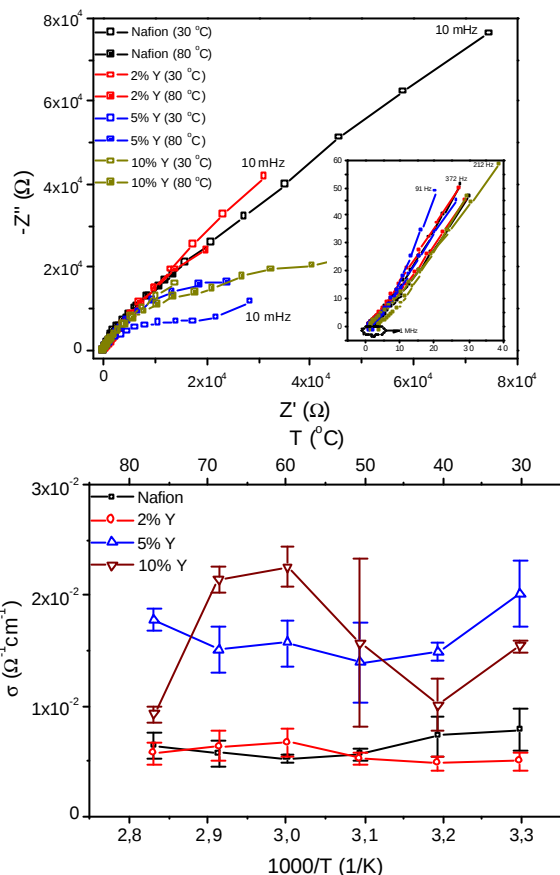


Figura 2. Dependência de σ com $1/T$.

Genericamente, ocorre um aumento de condutividade com a temperatura, associado à maior mobilidade dos portadores de carga. Amostras contendo 5 ou 10 % Y apresentam valores de σ iguais ou superiores aos relatados na literatura^[1] para outros tipos de zeólitas. O máximo σ obtido nesta faixa de temperatura foi $2,26 \cdot 10^{-2} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ para a amostra 10% Y a 50 °C.

Conclusões

A adição de Zeólita Y à matriz de Nafion® conferiu ao sistema uma maior condutividade que sistemas similares, bem como maior retenção de água.

Agradecimentos

CNPq, FINEP/PETROBRAS, Rede de Células a Combustível (MCT), ANP.

[1] V. Tricoli, F. Nannetti, *Electrochim Acta* **2003**, 48, 2625.

Figura 1. Espectros EIS.