

MEMBRANAS POLIMÉRICAS POLIELETRÓLITO HÍBRIDAS DE NAFION E POLI(INDENO) SULFONADO PARA USO EM CÉLULA A COMBUSTÍVEL

Ana Paula S. Zanatta ¹, Maria M. de Camargo Forte ²

¹ Química Bacharelado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

² Departamento de Materiais, Laboratório de Materiais Poliméricos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul



UFRGS
PROFESQ

XXV SIC
Salão Iniciação Científica

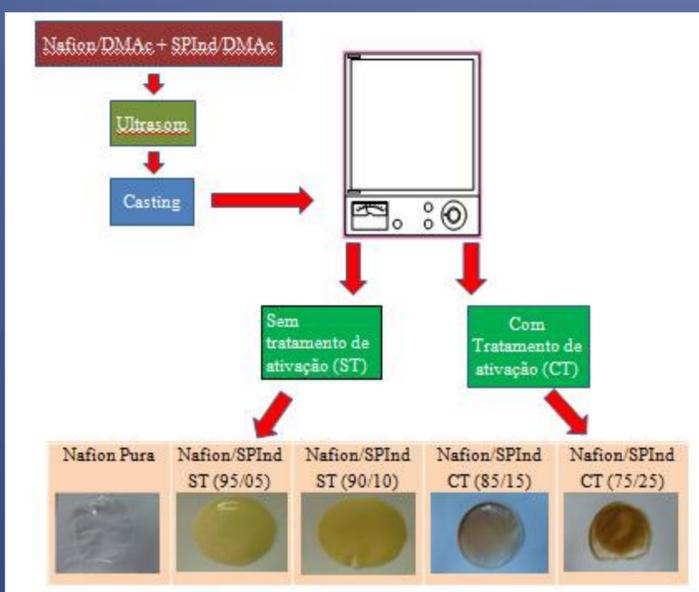
ENG - Engenharias

INTRODUÇÃO

O uso de células a combustível de membrana trocadora de prótons ou polímero eletrólito (PEMFC) é uma alternativa altamente promissora para produção de energia sustentável. A membrana de troca protônica é um dos componentes chave numa PEMFC já que estas tem como função primordial de favorecer o transporte dos prótons através da mesma, e atuar como barreira a passagem do combustível [1]. Atualmente, numa PEMFC tem sido utilizado membranas fluoradas, a base de copolímeros fluorados, sendo a mais conhecida a membrana Nafion® e eletrodos a base de platina. A sulfonação de polímeros hidrocarbônicos não fluorados tem se mostrado uma alternativa eficiente para produção de polímeros eletrólitos e membranas com potencial de uso em PEMFC [2]. Neste trabalho, polindeno (PInd) foi sintetizado e sulfonado (SPInd) para uso como polímero eletrólito na preparação de membranas catiônicas híbridas.

EXPERIMENTAL

Preparação das membranas



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Capacidade de Troca Iônica (IEC), Grau de Inchamento (GI) e

Permeabilidade ao Etanol

Os valores de GI e IEC das membranas híbridas Nafion/SPInd foram superiores aos apresentados pelas membranas Nafion® sem e com tratamento analisadas sob as mesmas condições. A permeabilidade de todas as membranas híbridas Nafion/SPInd diminuiu e esta foi menor quanto maior o teor de SPInd na mistura, verificando-se que este aumentou a capacidade da membrana em atuar como barreira a passagem do combustível.

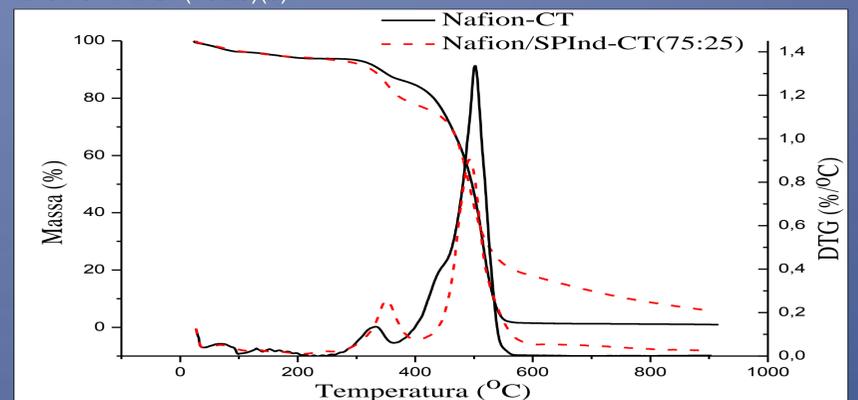
Tabela 1: Resultados dos testes de capacidade de troca iônica, grau de inchamento e permeabilidade.

Membrana	Conc. de SPInd (%)	IEC (meq/g)	Inchamento a frio (%)	Inchamento a quente (%)	Permeabilidade (cm ² s ⁻¹)
Nafion-ST	-	1,03	17,6	31,2	4,2x10 ⁻⁶
Nafion/SPInd-ST(95:5)	5	1,06	18,9	34,4	3,9x10 ⁻⁶
Nafion/SPInd-ST(90:10)	10	1,08	21,4	36,7	3,7x10 ⁻⁶
Nafion-CT	-	1,35	19,3	31,2	4,5x10 ⁻⁶
Nafion/SPInd-CT(85:15)	15	1,45	31,7	57,9	4,1x10 ⁻⁶
Nafion/SPInd-CT(75:25)	25	1,47	44,1	73,6	3,9x10 ⁻⁶

Estabilidade Térmica

As membranas Nafion-CT e Nafion/SPInd-CT(75:25) foram avaliadas por TGA e os resultados das curvas termogravimétricas estão mostrados na Fig. 1. Pode-se observar que as membranas apresentaram três eventos principais, o primeiro entre 40 e 270°C se refere aos solventes residuais da amostra, o segundo entre 270 e 400°C, pode ser atribuído a dessulfonação acompanhado da decomposição dos grupos éter das cadeias laterais e o terceiro 400 e 570°C, atribuídos à degradação das cadeias laterais e principais do polímero [3].

Figura 1: Curvas de perda de massa e derivada das membranas Nafion-CT(a) e Nafion/SPInd-CT(75:25)(b).



Condutividade Iônica

Observou-se que houve um incremento nos valores de condutividade iônica das membranas híbridas com o aumento do teor de SPInd nestas. As membranas tratadas apresentaram melhores resultados que as não tratadas, sendo o tratamento de protonação essencial para melhor desempenho destas.

Tabela 2: Valores de condutividade e resistência das membranas obtidos através de ensaio de EIS.

Membrana	Conc. de SPInd (%)	Espessura (mm)	R (Ω)	δ(S cm ⁻¹)
Nafion-ST	-	0,16	3,48	0,31x10 ⁻²
Nafion/SPInd-ST(95:5)	5	0,18	2,18	0,55x10 ⁻²
Nafion/SPInd-ST(90:10)	10	0,17	1,85	0,61x10 ⁻²
Nafion-CT	-	0,17	1,11	1,02x10 ⁻²
Nafion/SPInd-CT(85:15)	15	0,17	1,03	1,11x10 ⁻²
Nafion/SPInd-CT(75:25)	25	0,27	1,01	1,79x10 ⁻²

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos até o momento mostram que o uso do SPInd como modificador da membrana Nafion é promissor e poderá ser utilizado para modificar as características desta para uso na célula a combustível tipo PEMFC que opere em baixa temperatura.

REFERÊNCIAS

1. S. Bose; T. Kuila; T. X. H. Nguyen; N. H. Kim; K. Lau; J. H. Lee *Prog. Polym. Sci.* 2011, 36, 813.
2. J. Jaafar, A.F. Ismail, A. Mustafa *Mat. Sci. Eng.* 2007, A 460–461:475.
3. N. W. DeLuca; Y. A. Elabd; *J. Membr. Sci.* 2006, 282, 217.

AGRADECIMENTOS

