

Obtenção e caracterização de membranas híbridas SPEEK/Silano para utilização em células a combustível

Thiago F. Conceição(IC)*, Jerusa Roeder(PQ), José R. Bertolino (PQ), Alfredo T. N. Pires(PQ)
Departamento de Química – Universidade Federal de Santa Catarina
88040-900 Florianópolis – Santa Catarina
e-mail: thiagofc21@hotmail.com.

Palavras Chave: Células a combustível, membranas híbridas, SPEEK.

Introdução

A célula a combustível é um dispositivo que converte energia química proveniente da oxidação do combustível em energia elétrica gerando água e calor, sendo constituída de uma membrana de troca protônica entre duas camadas de catalisador. Para conduzir prótons a membrana deve conter grupos funcionais característicos, ligados a cadeia polimérica e reter certa umidade. Na temperatura de operação da célula a combustível (80°C), ocorre desidratação da membrana o que resulta em uma queda da eficiência da célula. A desidratação pode ser reduzida através de modificações químicas na membrana, que aumentem a sua interação com a água.

Resultados e Discussão

Para se obter uma membrana que satisfaça essas condições foi inicialmente sulfonado o poli (éter éter cetona) [PEEK], um polímero comercial, em diferentes tempos de reação e analisado o grau de sulfonação (SD) do polímero sulfonado [SPEEK]. Posteriormente foram preparadas membranas híbridas orgânico-inorgânica, pelo processo *sol-gel*, através da hidrólise de tetra etóxi silano [TEOS] em solução de SPEEK em DMF. A espectroscopia de infravermelho e a determinação da capacidade de intercâmbio iônico foram utilizados para avaliar o grau de sulfonação do SPEEK e para a caracterização das membranas híbridas. Aumentando o tempo de reação de 60 para 180 min o grau de sulfonação aumentou de 66 para 97%, conforme apresentado na Figura 1 a seguir.

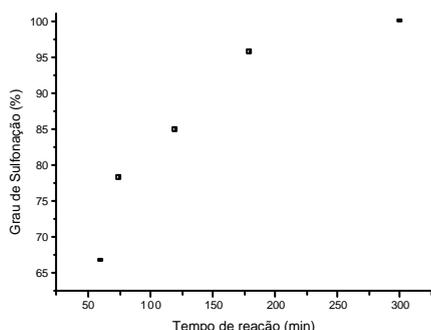


Figura 1 - Grau de sulfonação em função do tempo de reação.

A capacidade de intercâmbio iônico (IEC) para as membranas híbridas foi menor que a das membranas de SPEEK puro, conforme esperado, devido a fase inorgânica não trocar prótons.

A absorção de água das membranas híbridas e das membranas de SPEEK puro (SD= 70%) foram entre 18 e 20 %, a 20 °C durante 24 h de análise, à umidade relativa de 100%, como indicado na Tabela 1. Não houve variação de absorção de água entre as membranas híbridas e a membrana de SPEEK puro, provavelmente devido a competição na reação de hidrólise entre o DMF e o TEOS, sendo que o solvente em excesso deve ter hidrolisado, deixando o TEOS retido entre as cadeias de polímeros. A presença de TEOS não hidrolisado foi confirmada por espectroscopia de infravermelho.

A análise térmica indicou que as membranas são estáveis até uma temperatura de 280 °C, o que possibilita a sua aplicação em células a combustível, que operam em temperatura de 80 °C.

Tabela 1. Absorção de água para as membranas híbridas e de SPEEK puro, a 20 °C e umidade relativa de 100%

SPEEK/Silano (m/m)	Absorção de água(%)		
	0,5h	2h	24h
100/0	8	14	22
95/5	10	14	21
91/9	8	12,5	18
87/13	10	16	19

Conclusões

A sulfonação do PEEK em diferentes tempos de reação resultou em elevados graus de sulfonação, variando entre 66 e 100%. Na preparação de membranas híbridas, pelo processo *sol-gel*, o solvente DMF interferiu na hidrólise do TEOS. Estudos estão sendo direcionados com utilização de outros solventes e métodos de preparação das membranas híbridas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, UFSC.