

Estudo da sulfonação de derivados do PBLH para aplicação como membranas trocadoras de prótons de célula a combustível

Agne Roani de Carvalho^{1*} (IC), Fernando Augusto Ferraz¹ (PG), Rafael Augusto Soldi¹ (PG), Angelo R. S. Oliveira¹ (PG), Maria Aparecida Ferreira César-Oliveira¹ (PQ).

¹UFPR – Departamento de Química – Laboratório de Polímeros Sintéticos, Caixa Postal 19082, CEP: 81531-970 Centro Politécnico – Jd. das Américas - Curitiba/PR - Fone: (41) 3361-3397 - E-mail*:agne@quimica.ufpr.br

Palavras Chave: Célula a combustível, sulfonação, PBLH.

Introdução

Dentre os diferentes métodos de geração de energia, destacam-se as células a combustível. Estes dispositivos eletroquímicos possuem a capacidade de converter a energia química em energia elétrica sem a necessidade de combustão¹. Grupos de pesquisa e diversas empresas têm dado grande atenção a elas devido ao seu enorme potencial de aplicação, visando à produção de energia elétrica de maneira mais limpa. Materiais poliméricos são amplamente empregados como eletrólitos em membranas trocadoras de prótons de células a combustível (PEMFC). Atualmente, a maioria das PEMFC's utiliza a membrana Nafion® (DuPont) na sua composição. Este polímero, de matriz perfluor-carbônica contendo grupos sulfônicos, apresenta bom desempenho, porém, com um custo muito elevado². Em vista disso, o nosso grupo de pesquisa vem explorando a reatividade do Polibutadieno Líquido Hidroxilado (PBLH), que possui uma variedade de grupos funcionais e sítios reativos, para obtenção de novos produtos, aliado ao fato de que a utilização deste polímero na composição de PEMFC não é encontrada na literatura. Neste trabalho foram sintetizados derivados obtidos por: hidrogenação do PBLH (HPBLH), transesterificação do HPBLH com metacrilato de metila (HPBLHMMA), copolimerização deste éster com estireno (HPBLHMAS) e este último, submetido à sulfonação (HPBLHMASS).

Resultados e Discussão

Todos os produtos foram obtidos em boa recuperação e funcionalização e caracterizados por FTIR e NMR. Os espectros comprovaram a hidrogenação total do produto HPBLH, assim como a formação do éster e do copolímero. Para a sulfonação da membrana HPBLHMAS foram utilizados dois métodos, utilizando-se o sulfato de acetila em ambos. O método realizado à temperatura ambiente apresentou melhor resultado quanto ao teor de grupos sulfônicos em relação ao realizado com aquecimento na ausência de solvente orgânico, como se pode observar na Tabela 1. Nota-se também que a sulfonação realizada com aquecimento na presença de solvente foi mais eficiente do que a mesma

realizada sem solvente. Isso se deve ao fato de que a membrana estando total ou parcialmente solubilizada facilita a sulfonação dos anéis aromáticos ao longo do polímero, pois as cadeias poliméricas estão menos compactadas. O teor de grupos sulfônicos da HPBLHMASS ainda é baixo, comparado com o da membrana comercial (0,8 a 1,0 mmol/g) e por este motivo está sendo realizada a otimização dos métodos de sulfonação. A estrutura da HPBLHMASS desenvolvida neste trabalho não é encontrada na literatura e possui características semelhantes à membrana comercial, podendo ser testada em células a combustível.

Tabela 1. Dados da HPBLHMASS

Tipo de sulfonação	Tempo (hs)	Teor de SO ₃ H (mmol/g)
temperatura ambiente sem solvente	24	0,45
aquecimento sem solvente	24	0,25
aquecimento com solvente	24	0,43

Conclusões

O método de derivatização dos grupamentos hidroxila se mostrou eficiente, possibilitando a formação da membrana. Em termos de sulfonação da mesma, o método utilizando aquecimento e solvente potencializou a inserção de grupos sulfônicos. Porém, quando comparado com o método à temperatura ambiente, nota-se que o aquecimento não melhora os resultados. Assim, estão sendo realizadas análises de condutividade elétrica condutividade iônica, estabilidade térmica, resistência mecânica, bem como o seu desempenho em meio úmido.

Agradecimentos

Capes, CNPq, Finep-Lactec, Dqui/UFPR.

¹ Tolmasquim, M. T.; *Fontes Renováveis de energia no Brasil*, Editora Interciência Ltda. 2003.

² Ferraz, F. A. Dissertação de Mestrado, UFPR. 2006.