

Influência de líquidos iônicos nas propriedades das membranas SPEEK/MOF

Felipe Novo Volkmer

INTRODUÇÃO

A pesquisa por novas fontes de energia tem tido grande foco no uso de células a combustível com membranas condutoras de prótons (PEMFCs) devido a sua estrutura compacta, pouco impacto ambiental e baixo custo de produção. Entretanto, as membranas condutoras de prótons usadas por essas células têm algumas limitações para operar a altas temperaturas. Líquidos iônicos são uma alternativa para a modificação dessas membranas pois melhoram a condutividade, a estabilidade térmica e as propriedades mecânicas das membranas.

OBJETIVO

Esse trabalho tem como objetivo produzir e testar membranas constituídas por poli (éter éter cetona) sulfonado (SPEEK) e metal-organic framework (UiO-66 (Zr-MOF)) dopadas com diferentes líquidos iônicos.

PARTE EXPERIMENTAL

Primeiramente foram sintetizadas e testadas a condutividade de cinco membranas com proporções mássicas diferentes de SPEEK e MOF: 0, 2.5, 5, 7.5, 10 (% em massa de MOF). Dentre essas membranas, a que apresentou melhor condutividade foi a com 7,5% em massa de MOF, logo, a ela foram adicionados diferentes líquidos iônicos.

Posteriormente foram preparadas membranas com 7.5% de MOF e foi adicionado um dos três líquidos iônicos, hidrogeno sulfato de 3-trietilamônio (TEA-PS.HSO₄), sulfato de 1-butimidazol (BIm.HSO₄) ou hidrogeno sulfato de 1-n-butil-3-metilimidazol (BMI.HSO₄), em quantidades de 2,5% e 5% em massa.

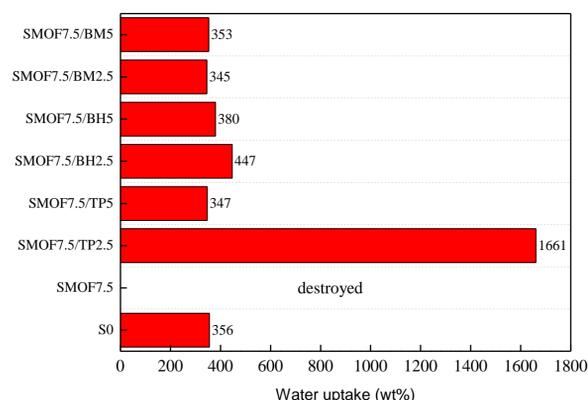
Nesses compósitos SPEEK/MOF/LI foram realizados testes de condutividade de prótons (em meio úmido a 25 °C e 80 °C), absorção de água, perda de massa por lixiviação e estabilidade oxidativa.

RESULTADOS

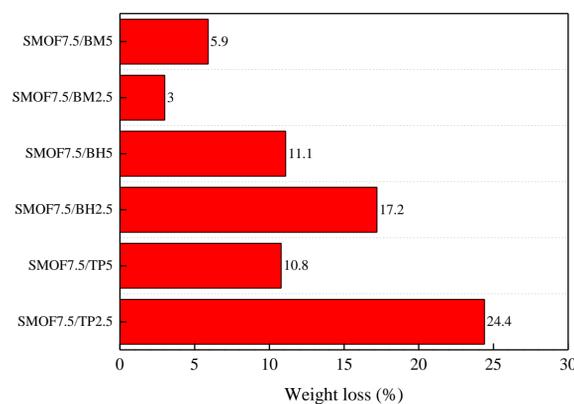
a) Tabela 1: Condutividade de prótons (σ) em diferentes umidades relativas (RH) de membranas SPEEK/MOF dopadas com diferentes quantidades de líquidos iônicos a 25 °C e 80 °C.

Sample designation	Conductivity (mS cm ⁻¹)	
	25 °C (RH=100%)	80 °C (RH=60%)
SMOF7.5/TP2.5	56	72
SMOF7.5/TP5	43	55
SMOF7.5/BH2.5	59	83
SMOF7.5/BH5	12	14
SMOF7.5/BM2.5	23	21
SMOF7.5/BM5	26	33

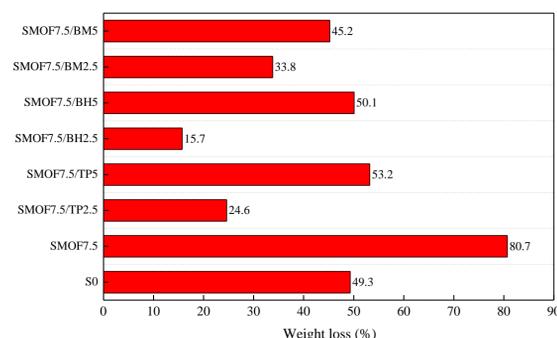
b) Absorção de água



c) Perda de massa por lixiviação



d) Estabilidade oxidativa



CONCLUSÕES

Alta condutividade de prótons é um dos fatores mais importantes das PEMFCs. Dentre as seis membranas, a que continha 2,5% em massa de BIm.HSO₄ apresentou a maior condutividade. Comparando as membranas com a mesma quantidade em massa de líquido iônico, a ordem de perda de massa por lixiviação foi: [TEA-PS.HSO₄] > [BIm.HSO₄] > [BMI.HSO₄].

Assim, a membrana SPEEK/MOF 7,5% dopada com líquido iônico BIm.HSO₄ é promissora para uso em células combustível pois, além da alta condutividade, apresenta resistência mecânica e térmica muito superior à membrana padrão.

REFERÊNCIAS

- WANG, Xueyan; JIN, Mingshi; LI, Yuxiao; ZHAO, Lianhua. The influence of various ionic liquids on the properties of SPEEK membrane doped with mesoporous silica. *Electrochimica Acta*, China, v. 257, p. 290-300, 2017.
- ZHANG, Na et al. Cross-linked membranes based on sulfonated poly (ether ether ketone) (SPEEK)/Nafion for direct methanol fuel cells (DMFCs). *International Journal of Hydrogen Energy*, China, v. 36, p. 11025-11033, 2011.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa de Iniciação Científica.