

EFEITO DA RETICULAÇÃO DO PVA NAS PROPRIEDADES DE MEMBRANAS DE POLÍMERO ELETRÓLITO/PVA

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Bruna dos Santos*, Bianca B. Rabello da Silva, Maria Madalena C. Forte

Laboratório de Materiais Poliméricos, Departamento de Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre - RS - Brasil

Caixa Postal 15010 - *dsantos.bruna@gmail.com

-INTRODUÇÃO e OBJETIVOS

Células a combustível têm se mostrado uma alternativa promissora de fonte de energia eficiente e sustentável. Entre as pesquisas voltadas às membranas eletrólito poliméricas se encontram aquelas sobre membranas obtidas a partir de polímeros hidrocarbônicos contendo grupamentos adequados ao transporte de prótons. A incorporação de grupos ácidos sulfônicos na cadeia polimérica tem sido uma opção eficiente na obtenção de polieletrólitos [1].

A reticulação química do PVA, através dos grupos hidroxilas, é um método versátil e eficiente para obtenção de estrutura macromolecular com ligações cruzadas, que possibilita a obtenção de misturas poliméricas com maior estabilidade química [2]. Neste trabalho, membranas eletrólito poliméricas foram obtidas a partir de resina hidrocarbônica de estireno-indeno, 48% sulfonada, em mistura com PVA reticulado com glutaraldeído, para análise dos efeitos da hidrólise e da reticulação do PVA nas propriedades da membrana.

-METODOLOGIA

Para a obtenção do polieletrólito, a resina hidrocarbônica foi sulfonada com anidrido acético e ácido sulfúrico em dicloroetano.

Para a obtenção das membranas eletrólito poliméricas, foram utilizados a resina hidrocarbônica sulfonada (RS) com grau de sulfonação igual a 48% e poli(álcool vinílico) (PVA) com grau de hidrólise (GH) igual a 86% ou 99%, numa relação de 2:1 (p/p). Para reticulação do PVA, foi utilizado glutaraldeído (GA). A Tab. 1 apresenta os códigos e composição das membranas de RS/PVA preparadas com diferentes teores GA.

Tabela 1: Código e composição das membranas de RS/PVA

Código Membrana	Teor de glutaraldeído (%) p/p)
RS/PVAa-1	1
RS/PVAa-2	2
RS/PVAa-3	3
RS/PVAa-4	4
RS/PVAb-1	1
RS/PVAb-2	2
RS/PVAb-3	3
RS/PVAb-4	4

a e b = gh de 88 e 99%, respectivamente.

-RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reticulação do PVA pelo GA leva à formação de uma rede polimérica capaz de inchar e não mais solubilizar em água. A Fig. 1 mostra a relação entre o grau de inchamento e concentração de reticulante para as membranas obtidas com os dois tipos de PVA.

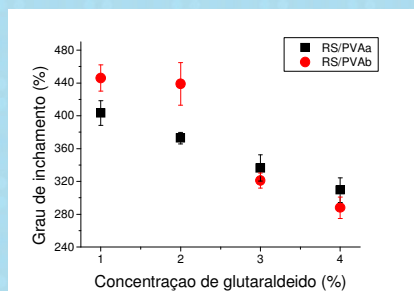


Figura 1: Variação do grau de inchamento das membranas RS/PVA (■ g.h. = 88%; ● g.h. = 99%) em função do teor (p/p) de glutaraldeído.



A variação dos valores de capacidade de troca iônica em função do GH do PVA e concentração de glutaraldeído está exibida na Fig. 2.

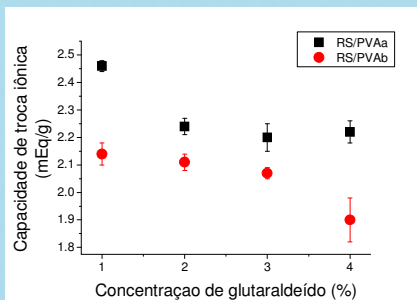
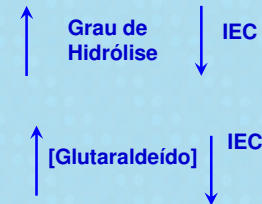


Figura 2: Variação da capacidade de troca iônica das membranas RS/PVA (■ g.h. = 88%; ● g.h. = 99%) em função da concentração (p/p) de glutaraldeído.

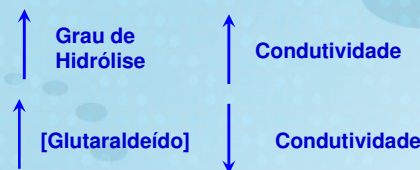


Os grupos OH livres na composição estão indisponíveis para a troca iônica, uma vez que formam ligações do tipo pontes de hidrogênio com a água, justificando a variação mais significativa na membrana com 4% de GA.

A partir dos resultados de espectroscopia de impedância eletroquímica, foi possível obter os diagramas de Nyquist dos sistemas e estes foram utilizados para avaliação da resistência das membranas. A Tab. 2 mostra os valores de resistência das membranas determinados de forma direta pelos diagramas de Nyquist, bem como seus valores de condutividade.

Tabela 2: Valores de resistência e condutividade das membranas de RS/PVA

Código Membrana	Resistência (ohm)	Condutividade ($\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$)
RS/PVAa-1	$1,1 \times 10^4$	$4,5 \times 10^{-5}$
RS/PVAa-2	$4,1 \times 10^4$	$1,7 \times 10^{-5}$
RS/PVAa-3	$5,1 \times 10^4$	$1,1 \times 10^{-5}$
RS/PVAa-4	$2,1 \times 10^6$	$3,5 \times 10^{-7}$
RS/PVAb-1	$4,5 \times 10^4$	$1,4 \times 10^{-5}$
RS/PVAb-2	$2,3 \times 10^4$	$3,4 \times 10^{-5}$
RS/PVAb-3	$4,1 \times 10^4$	$1,7 \times 10^{-5}$
RS/PVAb-4	$7,8 \times 10^4$	$9,5 \times 10^{-6}$



Estes resultados podem ser um indicativo de que os grupos OH participam do mecanismo de condução iônica do sistema, uma vez que as membranas com maior teor de GLU e também as obtidas com PVA de GH 86% apresentam menos grupos OH livres.

-CONCLUSÕES

O grau de hidrólise do PVA e a variação da concentração de glutaraldeído influenciaram as propriedades das membranas, alterando seu grau de inchamento e sua capacidade de troca iônica. Através dos resultados de impedância, é possível concluir que os grupos OH do PVA contribuem na condutividade das membranas.

-REFERÊNCIAS

- [1] SMITHA, B.; SRIDHAR, S.; KHAN, A.A. Solid Polymer electrolyte membranes for fuel cell applications – a review. *Journal of Membrane Science*, 295, 10-26, 2005.
- [2] COSTA-JÚNIOR, E.S.; STANGIOLI, E.F.B.; MANSUR, A.A.P.; VASCONCELOS, W.L.; MANSUR, H.S. Preparation and characterization of chitosan/poly(vinyl alcohol) chemically crosslinked blends for biomedical applications. *Carbohydrate Polymers* 76, 472-481, 2009.
- [3] SAGLE, A.C.; JU, H.; FREEMAN, B.D.; SHARMA, M.M. PEG-based hydrogel membrane coatings. *Polymer* 50, 756-766, 2009.

-AGRADECIMENTOS