



Evento	Salão UFRGS 2014: SIC - XXVI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2014
Local	Porto Alegre
Título	Preparação e propriedade de transporte de compósitos de MCM-41 com líquidos iônicos
Autor	JOANA BRISTOT VARIANI
Orientador	MICHELE OBERSON DE SOUZA

As células a combustível são dispositivos que convertem com elevada eficiência energia química em elétrica, calor e H₂O ou CO₂, dependendo do combustível empregado. Entre os diferentes tipos de células, a célula a combustível de etanol direto (DEFC) tem recebido grande atenção por parte dos pesquisadores, pois pode ser utilizada em dispositivos portáteis a baixas temperaturas e pressões de operação. Além disso, utiliza etanol como combustível que apresenta baixo custo e pode ser obtido a partir de fontes renováveis. Apesar destas vantagens, a DEFC pode apresentar baixa eficiência e densidade de potência causada pela permeação do etanol do ânodo para o cátodo atravessando o eletrólito, uma membrana polimérica. A adição de compostos inorgânicos ao polímero, como o material MCM-41, a base de sílica com mesoporos ordenados de maneira hexagonal e com área específica de cerca de 1000 m²/g, tem se mostrado uma boa alternativa para evitar a permeação do etanol pela membrana. Com a adição de MCM-41 na membrana é esperada uma diminuição na condutividade protônica e, a fim de minimizar este efeito, a adição de líquidos iônicos (LIs) aos compósitos é uma alternativa a ser estudada. LIs são sais líquidos abaixo de 100° C, apresentam baixa pressão de vapor, são termicamente estáveis e podem favorecer a transferência de prótons na membrana polimérica, justamente as propriedades esperadas para um bom eletrólito. O objetivo deste trabalho é avaliar a condutividade da sílica porosa MCM-41, previamente sintetizada no laboratório, impregnada com os LIs tetrafluoroborato de 1-hexadecil-3-metilimidazólio (C₁₆MI.BF₄) ou cloreto de 1-hexadecil-3-metilimidazólio (C₁₆MI.Cl), por espectroscopia de impedância eletroquímica (EIS). O presente trabalho pretende estudar a interação dos LIs com a sílica porosa MCM-41 e compreender os efeitos na propriedade de condução da MCM-41, pois tais misturas podem se tornar constituintes de compósitos de membranas poliméricas para aplicação em DEFC. Primeiramente foram preparadas misturas de MCM-41 e LI nas proporções, em massa, de 1:0,2; 1:0,5 e 1:1, com uma gota de solução de Nafion 5%, em um gral com pistilo. Para comparação, foi preparada uma pastilha de MCM-41, previamente calcinada, com uma gota de solução de Nafion 5%. Cada mistura foi prensada por um minuto, sob uma força de 30kN em um molde de 1,325 cm de diâmetro. Foram obtidas pastilhas com espessuras de 0,075 a 0,140 cm. As pastilhas foram colocadas em uma célula, entre dois eletrodos de ouro e mantidas a temperatura ambiente. As propriedades de condutividade das amostras foram avaliadas utilizando um potenciostato Autolab modelo PGSTAT 30 acoplado com módulo GPES e FRA. Foi feita uma varredura de frequências na faixa de 10kHz a 0.01Hz. A condutividade foi determinada pela equação $\sigma = d/(A \times R)$ onde d é a espessura da pastilha em cm, R é o valor da resistência em Ω , A é a área da pastilha em cm² e equivale a $A = 2\pi \times 0,66(d + 0,66)$. A resistência foi tomada como sendo o valor de Z'(Ω) onde Z''(Ω) é zero no espectro de impedância de Nyquist. Ensaio preliminares mostraram que as misturas de MCM-41 impregnadas com C₁₆MI. BF₄, nas proporções de 1:0,2, 1:0,5 e 1:1 apresentaram valores de $1,4 \times 10^{-6} \text{ S.cm}^{-1}$, $4,5 \times 10^{-7} \text{ S.cm}^{-1}$ e $2,5 \times 10^{-7} \text{ S.cm}^{-1}$, respectivamente. A adição de LI parece não favorecer a condutividade do material. Esta diminuição nos valores de condutividade pode ser atribuído ao fato do LI não se encontrar na forma dissociada dentro da sílica porosa MCM-41 e sim na forma quase-molecular. Isto pode ser um indicativo da necessidade da presença de água na mistura para favorecer a condutividade.