

Sensores poliméricos para vapor de solvente e para medidas de temperatura

Diogo L. A. Ferreira (IC); Rafael S. Moraes (IC); Frederico A. P. Schoene (PG); Fernando G. de Souza Jr (PQ); Ricardo C. Michel* (PQ).

rmichel@ima.ufrj.br

Instituto de Macromoléculas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

Palavras Chave: sensores poliméricos, condutores extrínsecos, inchamento limitado.

Introdução

Amostras que conduzem eletricidade por percolação aumentam sua resistividade elétrica quando sofrem inchamento. Isto porquê o inchamento aumenta as distâncias entre as partículas condutoras dispersas na matriz polimérica isolante. O controle do parâmetro de solubilidade de Hildebrand, por exemplo, permite ajustar a sensibilidade destas amostras ao inchamento por diferentes solventes. Por outro lado, a dispersão de vesículas expansíveis por aquecimento no volume da amostra permite que esta seja sensível a temperatura.

Resultados e Discussão

Os materiais utilizados para a fabricação dos sensores para vapor de solvente foram obtidos pela adição de grafite em pó sobre soluções poliméricas concentradas. Cada uma destas misturas foi depositada sobre um suporte isolante, mantendo contato simultâneo com duas trilhas condutoras, isoladas entre si. A área das amostras, a distância entre as trilhas condutoras e a espessura das amostras foram determinadas. Uma vez preparado, cada sensor teve sua resistência elétrica medida quando exposto a diferentes concentrações do solvente escolhido.

A Figura 1 mostra a curva de resposta à concentração de acetona produzida por um sensor preparado à base de nitrocelulose.

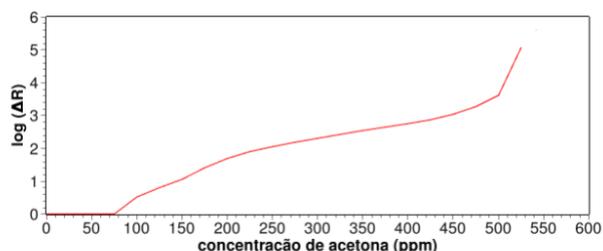


Figura 1. Efeito da concentração de acetona sobre a resistência elétrica de um sensor preparado a partir de nitrocelulose.

O volume livre entre as cadeias poliméricas é capaz de acomodar as moléculas de acetona até uma concentração de 80 ppm. Entre 100 e 500 ppm a resistência elétrica da amostra é função da concentração de acetona. Para concentrações maiores, o sensor fica saturado.

Os sensores de temperatura foram preparados da mesma maneira que os sensores de solvente, entretanto a formulação utilizada permite a produção de células fechadas, preenchidas com ar. Nestes sensores, o aquecimento causa o inchamento da amostra e a redução da percolação.

A Figura 2 mostra a curva de resposta à temperatura apresentada pela amostra inchada.

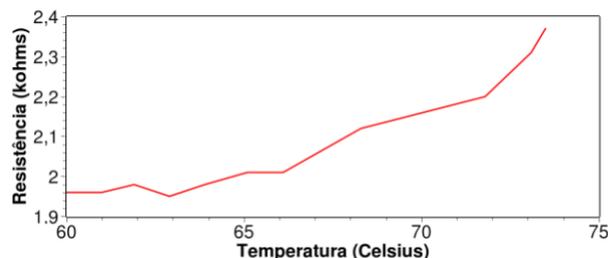


Figura 2. Efeito da temperatura sobre a resistência elétrica da amostra inchada.

Conclusões

A presença de poros com elevada conectividade na amostra polimérica permite maior difusividade do solvente, aumentando a sensibilidade do sensor ao solvente.

Por outro lado, amostras que possuem poros preenchidos com gás, com conectividade reduzida e pequena permeação gasosa, apresentam um aumento da sensibilidade a temperatura e uma resposta mais lenta a vapores de solvente.

Agradecimentos

CNPq/PIBIC - UFRJ/PIBIC
Sintequímica do Brasil Ltda.

Souza Jr, F. ; Michel, R.; Soares, B. . A methodology for studying the dependence of electrical resistivity with pressure in conducting composites. *Polymer Testing*, 2005, 24, 998-1004.