

Preparação e Aplicação de Sensores de Compostos Orgânicos Voláteis Baseados em Compósitos Polipirrol-Sílica Coloidal.

José Edson G. de Souza^{1,2}(PQ)*, Débora S.S. Pinheiro¹(IC), Clécio G. dos Santos³(PG), Celso P. de Melo³(PQ). jedsouza@uol.com.br

¹Universidade Católica de Pernambuco, ²Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco, ³Universidade Federal de Pernambuco.

Palavras Chave: Polipirrol, nanopartícula sílica, nanocompósitos, sensor de gás

Introdução

É grande o potencial de aplicação de dispositivos sensores baseados em polímeros condutores em áreas como controle de qualidade de bebidas e alimentos e monitoração ambiental. Sabe-se que sensores constituídos por filmes de polipirrol preparados e dopados por via química ou eletroquímica apresentam maior sensibilidade frente a compostos orgânicos polares do que frente a compostos apolares. Neste trabalho descrevemos a preparação de sensores baseados em nanocompósitos polipirrol-sílica coloidal e testamos sua sensibilidade frente aos compostos orgânicos voláteis metanol, tetracloreto de carbono e benzeno.

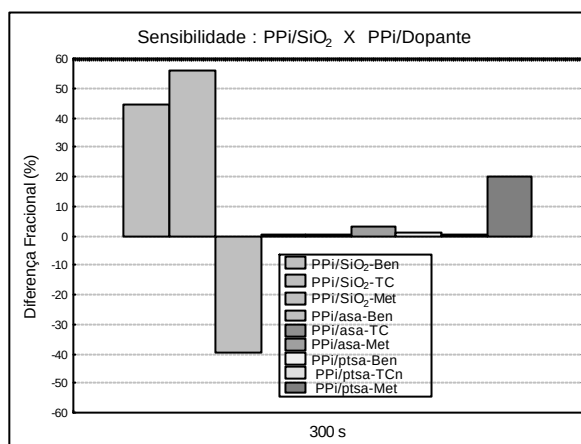
Resultados e Discussão

Nanopartículas de sílica foram preparadas com base na hidrólise catalisada do tetraetilsiloxano (TEOS) de acordo com Stober¹. A preparação do compósito polipirrol-sílica coloidal (PPI/SiO₂)² envolve a adição de 2,5g de sílica a uma solução de 5,6g de FeCl₃ em uma mistura água-metanol (90-10), a 25 °C sob agitação constante. Quando 1 mL de pirrol é adicionado, a reação de polimerização é processada por 20 horas. A dispersão resultante foi centrifugada a 6000 rpm por 30 minutos e o sobrenadante descartado, enquanto o sedimento resultante é disperso em água e novamente centrifugado; o ciclo é repetido três vezes, até que a solução sobrenadante torne-se clara. O compósito obtido é então seco em estufa à vácuo.

O espectro de FT-IR foi obtido em pastilha de KBr, apresentando a vibração do anel do pirrol em 1546 cm⁻¹ e banda de O-Si-O em 1102 cm⁻¹. As nanopartículas de sílica apresentam tamanho médio de 90 nm, enquanto o compósito é formado por partículas com o tamanho médio de 530 nm. Após a síntese, o compósito é dissolvido em metanol e um filme pode ser obtido por evaporação, sobre um substrato de vidro condutor (ITO). A sensibilidade do sensor foi testada frente aos compostos metanol, benzeno e tetracloreto de carbono, de forma estática, com um tempo de linha de base e de

exposição aos voláteis de 5 minutos.

Figura 1. Comparação da sensibilidade dos sensores



PPI/SiO₂ versus PPI/dopante.

A Fig. 1 compara a resposta média em termos da diferença fracional da resistência elétrica para o compósito PPI/SiO₂ e sensores obtidos por polimerização *in situ* de PPI/dopante. Podemos observar a alta intensidade da resposta do filme de PPI/SiO₂, inclusive para os compostos apolares.

Conclusões

A preparação do compósito de polipirrol-sílica coloidal se mostrou adequada para obtenção de sensores com alto nível de intensidade de resposta frente a compostos orgânicos polares e apolares. A formação de um sensor com uma maior área superficial, como resultado do pequeno tamanho das partículas, é responsável pela alta sensibilidade, que é inclusive maior que a de sensores de PPI obtidos por polimerização *in situ*. Sensores preparados por esta técnica podem ser incorporados em arranjos de modo a que a resposta conjunta frente a compostos orgânicos voláteis seja otimizada.

Agradecimentos

À FACEPE pela bolsa PIBIC.

¹ Stöber, W.; Fink, A.; Bohn, E.J. Colloid Interface Sci. **1968**, 26, 62.

² Armes, S. P. and Han, M. G. Journal of Colloid and Interface Science **2003**, 262, 418–427.