Nanoestruturação de Filmes de Poli(pirrol) com Aplicação em Sensores de Amônia

Mariana P. Massafera* (PG), Vinicius R. Gonçales (PG), Susana I. Córdoba de Torresi (PQ)

mariana@iq.usp.br

[1]*Instituto de Química – Universidade de São Paulo. Av. Prof. Lineu Prestes, 748, Bl. 5, Sala 521. CEP 05508-000, São Paulo – SP.*

Palavras Chave: *Sensores, Poli(pirrol), Nanoestruturação, Template, Poli(estireno), Amônia*

Introdução

A incorporação de materiais nanoestruturados na construção de sensores é bastante desejável para tornar mais eficiente a transdução do sinal químico detectado em um sinal mensurável, seja pela contribuição da grande área superficial desses materiais ou pela facilidade do analito se difundir através da nanoestruturas.

Neste trabalho estudou-se a detecção eletroquímica da amônia pelo poli(pirrol) nanoestruturado por templates de partículas de poli(estireno), e tais resultados foram comparados com respostas obtidas com filmes maciços de poli(pirrol).[1]

Uma vez que a enzima urease é capaz de catalisar a decomposição da uréia em amônia, o dispositivo desenvolvido neste trabalho também pode ser empregado na construção de biossensores de uréia, conforme exemplificado na Figura 1.

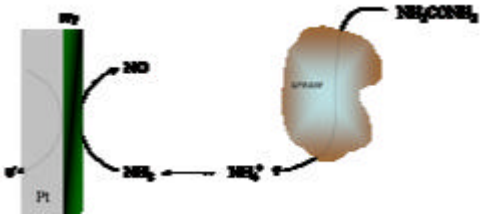

Figura 1: Esquema do biossensor de uréia.

Resultados e Discussão

A metodologia de nanoestruturação do poli(pirrol) por template de poli(estireno) se baseia na formação de um depósito de esferas dispersas regularmente na superfície de um eletrodo e na posterior eletrodeposição do polímero nos interstícios dos arranjos das partículas. Após a deposição, as esferas são removidas, formando uma superfície com uma rede porosa bem distribuída.[2]

Realizou-se a detecção amperométrica de amônia empregando-se um filme nanoestruturado de poli(pirrol) de densidade de carga igual a 0,14C.cm^{-2}, e também filmes maciços com densidades variando entre 1,49 e 2,49C.cm^{-2}. A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos. Observa-se que a sensibilidade de detecção do filme nanoestruturado é ligeiramente maior do que a do filme maciço. Vale ressaltar o fato de que a densidade de carga empregada na formação do filme maciço foi cerca de 10 vezes maior do que o nanoestruturado.

Tabela 1. Sensibilidade de detecção de NH_3.

Tipo de Filme	Densidade de Carga de PPy / C.cm^{-2}	Sensibilidade / A.cm^{-2}.mol^{-1}.L
Maciço	2,49	0,113
	2,00	0,123
	1,49	0,074
Nanoestruturado	0,14	0,155

Esse resultado sugere que, embora a quantidade de poli(pirrol) seja menor no filme nanoestruturado, a maior área superficial e a facilidade de difusão do analito até os sítios de reação tornam o método bastante eficaz e atraente. Além disso, é possível perceber que o eletrodo obtido por template foi saturado a partir de aproximadamente 0,15mM de amônia, fato que caracteriza a existência das nanoestruturas de maior área superficial.

A microscopia eletrônica de varredura foi empregada para a caracterização morfológica do filme, já sem as esferas de poli(estireno), antes e após os testes cronoamperométricos.

Conclusões

O filme de poli(pirrol) nanoestruturado apresentou uma sensibilidade bem maior quando comparada às apresentadas pelos filmes maciços, considerando-se as quantidades de polímero eletrodepositados nos eletrodos.

Agradecimentos

M. P. M. e V. R. G. agradecem aos colegas do LME-IQ-USP, ao CNPq, e à FAPESP pelas bolsas concedidas (proc. 06/53093-2 e 05/59560-9).

[1] Dall'Antonia, L. H.; Vidotti, M. E.; Córdoba de Torresi, S. I. e Torresi, R. M. *Electroanalysis* **2002**, *14*(22), 1577.

[2] Bartlett, P. N.; Birkin, P. R.; Ghanem, M. A. e Toh, C. S. *J. Mat. Chem.* **2001**, 11, 849.