Estudo Espectroscópico da Imobilização da Microperoxidase-11 em Filme Poroso de Silício.

Wendel A. Alves[1*] (PQ), Pablo A. Fiorito[1] (PQ), Gerard Froyer[2] (PQ), Fady El Haber[2] (PQ), Diyana Stoyanova[2] (PG), Roberto M. Torresi[3] (PQ), Susana I. Córdoba de Torresi[3] (PQ).

wendel.alves@ufabc.edu.br e rtorresi@iq.usp.br

[1]Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, Santo André, SP, Brasil. [2]Institut des Matériaux Jean Rouxel de Nantes, Université de Nantes, France. [3]Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Palavras Chave: *materiais biomiméticos, microperoxidase-11 (MP11), superfícies nanoestruturadas, XPS, EDX.*

Introdução

As microperoxidases são usadas como compostos modelos de hemeproteínas, em particular as citocromo *c* oxidases e citocromo P450, e possuem potenciais aplicações como mediadores redox em biossensores e biocélulas a combustível. A sua simplicidade estrutural e a presença de grupos funcionais específicos permitem formação de ligações covalentes sobre a superfície do material funcionalizado. As grandes vantagens deste método de imobilização são a minimização da lixiviação e maior estabilidade dos compostos modelos em relação aos efeitos da variação do pH, da força iônica, do solvente.

Uma outra vantagem deste tipo de material é a sua atividade peroxidásica, além da possibilidade da transferência eletrônica direta ocasionada pela maior exposição dos sítios ativos. Desta forma, as microperoxidases podem ser utilizadas para desenvolvimento de futuras gerações de eletrocatalisadores baseado em modelos miméticos.

O objetivo deste trabalho foi utilizar as técnicas espectroscópicas, FTIR, XPS e EDX, para avaliar a eficácia da imobilização da microperoxidase-11 sobre uma matriz de silício nanoestruturado, tanto na superfície quanto no interior dos poros.

Resultados e Discussão

O silício poroso (PS) é obtido a partir do silício monocristalino, através de um simples processo de anodização em solução aquosa de ácido fluorídrico. A camada de PS formada é uma complexa estrutura esponjosa, composta por poros com diâmetros em torno de 50 nm e por uma superfície interna tipo amorfizada. Os cristalitos de Si confinados nesta estrutura podem ser interconectados por Si ou por pontes de SiO_2. Por esta razão o PS é considerado um material particular, não sendo enquadrado nem como silício monocristalino convencional, nem como um material amorfo. A superfície de uma camada de PS foi oxidada com tratamento de uma solução piranha (H_2SO_4/H_2O_2). Em seguida, realizou-se a funcionalização da superfície a partir da reação com (3-aminopropil)trietoxisilano (PS-NH_2). Numa segunda etapa, realizou-se a condensação com a MP11 sobre a superfície do eletrodo (PS-NHMP11). Toda modificação da superfície foi analisada por meio da espectroscopia FTIR, XPS e EDX.

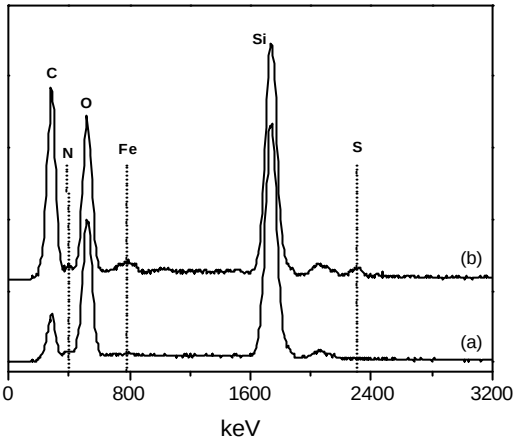

Figura 1. Espectros de EDX. (a) PS-NH_2, (b) PS-NHMP11.

As análises por EDX e XPS confirmam a imobilização da MP11 sobre a superfície PS. Em ambos os casos, observam-se o aparecimento de picos, tais como enxofre e ferro, e também um aumento na concentração de carbono e oxigênio. Além da funcionalização dos poros de forma homogênea. Na deconvolução dos picos de N e C foi possível observar a formação da ligação amida.

Conclusões

Uma nova metodologia baseada na imobilização da MP11 foi desenvolvida, utilizando um filme de silício poroso previamente oxidado e funcionalizado com grupamentos amino. As modificações foram confirmadas por diferentes técnicas espectroscópicas.

Agradecimentos

FAPESP, CNRS, CNPq

[1] Errien, N.; Joubert, P.; Chaillou, A., Mahric, C.; Godon, C.; Louarn, G. e Froyer, G. *Mat. Sci. Eng. B* **2003**, *100*, 259.