

Produção Eletroquímica de Superfícies Estruturadas de Ouro por meio de *Templates* Poliméricos Micro-porosos

Rafael N. P. Colombo (IC)^{1*}, Vinicius R. Gonçales (PQ)¹, Denise F. S. Petri (PQ)¹, Susana I. C. de Torresi (PQ)¹ rafael.colombo@usp.br

¹ Instituto de Química - Universidade de São Paulo, Av. Prof. Lineu Prestes, 748 - Butantã - São Paulo, SP

Palavras Chave: Superfícies estruturadas, patterns de ouro, deposição eletroquímica, template poroso, substrato para SERS

Introdução

A produção de *templates* poliméricos via *spin-coating* para deposição eletroquímica de materiais consiste em um método simples, rápido e econômico, o que se alia ao controle da carga e morfologia referentes às estruturas desejadas que vem a ser permitido pela configuração de parâmetros de deposição e caracteriza um diferencial frente a outras técnicas mais dispendiosas e de menor domínio.

Dentre as diversas aplicações de tais plataformas estruturadas podem ser citadas a produção de substratos para SERS¹, elaboração de *arrays* de microssensores, catálise e fotônica².

Resultados e Discussão

Dentre os fatores que afetam a formação dos poros no *spin-coating* estão a concentração do polímero, umidade local, velocidade de rotação e os solventes empregados³.

O *template* foi obtido após o estudo empírico com diferentes polímeros (acetato butirato de celulose, CAB, polimetil-metacrilato, PMMA e poliestireno, PS) e distintas massas molares. O efeitos das ondas capilares foi minimizado com o emprego de um sistema binário de solventes, sendo eles THF e Tolueno, em uma razão empírica de 99:1 %Vol e com umidade local de aproximadamente 70% RH. A **Figura 1** exibe o resultado referente ao *template*.

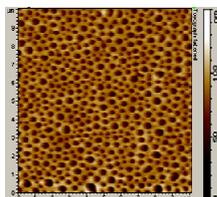


Figura 1. Imagem de Microscopia de Força Atômica do filme com PMMA 120.000 g/mol.

A otimização da densidade de carga (**Figura 2**) mostrou-se fundamental para garantir a melhor ocupação populacional dos poros mas sem sobrepôr o filme resultando na fragilização das estruturas à remoção.

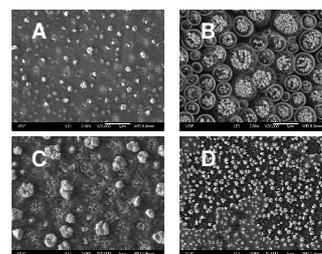


Figura 2. Otimização da densidade de carga: 10mC/cm² (A), 30mC/cm² (B), 50mC/cm² (C) e 100mC/cm² (D).

A possibilidade de controle cinético é vital ao domínio morfológico, experimentos realizados com carga fixa de 30mC/cm² e com correntes de 10µA, 100µA e 1mA mostraram diferentes características estruturais do metal reduzido nos poros, variando do aspecto granular com alta rugosidade a um conjunto de *plateaux* lisos, conforme eleva-se a corrente. Verifica-se também que a metodologia de remoção do *template* é capaz de trazer novidades ao rol de estruturas, **Figura 3**.

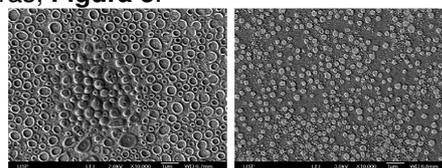


Figura 3. Remoção por exposição à chama, com formação de anéis e, a direita, por DMF durante 2 minutos em ultrassom, preservando a morfologia das partículas.

Conclusões

Foi possível confeccionar *templates* de PMMA de boa homogeneidade e empregá-los a fim de produzir plataformas estruturadas de ouro por meio de técnicas eletroquímicas, conferindo bom controle morfológico.

Agradecimentos

FAPESP (2012/22755-0 e 2009/53199-3).

¹ Santos, D. P., Andrade, G. F. S., Sant'Ana, A. C. e Temperini, M. L. A., Quim. Nova, 33(10), 2010, 2093-2097

² Park, M. S., Kim, J. K., Langmuir 2004, 20, 5347-5352

³ Lawrence, C. J., Phys. Fluids, 31 (10), 1988, 2786-2795