

Hidro-esponjas intrinsecamente condutoras como músculo artificial

Jadielson L. S. Antonio* (PG), Luiz M. L. Faria (PQ), Susana I. C. de Torresi (PQ)

Departamento de Química Fundamental – Instituto de Química - Universidade de São Paulo (USP-SP). *
jadielson.lucas@gmail.com

Palavras Chave: Hidro-esponja, músculo artificial, polipirrol, intumescimento.

Introdução

Sistemas poliméricos eletroativos e capazes de absorver alta quantidade de água têm sido amplamente estudados para fins biomédicos como liberação controlada e engenharia de tecidos^{1,2}. Tais materiais são geralmente baseados na eletropolimerização de polímeros condutores em matrizes de hidrogéis, sendo assim, um processo de no mínimo duas etapas que gera um material condutor com grande capacidade de intumescimento, propriedade de músculo artificial e eletroatividade que possibilitam uma liberação controlada eletroquimicamente³. Recentemente uma interessante alternativa permite a obtenção de materiais que unem as propriedades de intumescimento dos hidrogéis e a eletroatividade dos polímeros condutores numa única etapa envolvendo a oxidação química do pirrol⁴. Neste trabalho é mostrada a inédita caracterização eletroquímica (voltametria cíclica e músculo artificial) e a cinética de intumescimento de diferentes hidro-esponjas de polipirrol.

Resultados e Discussão

A figura 1 apresenta a voltametria cíclica de uma hidro-esponja obtida pela oxidação química de pirrol utilizando peroxidissulfato de amônio como oxidante e alaranjado de metila em pH 2 como molécula molde. O voltamograma apresenta os picos característicos do processo de oxidação e redução do polipirrol (~0,3V e ~-0,2V, respectivamente). Ainda na mesma figura, encontram-se imagens de microscopia óptica, insertos (a): hidro-esponja oxidada; e (b): hidro-esponja reduzida, evidenciando a propriedade de músculo artificial. O inserto (a) apresenta estruturas cujas posições foram marcadas com uma linha diagonal branca. No inserto (b) pode-se ver que tais estruturas sofrem um deslocamento quando o material é reduzido observando o novo posicionamento da linha branca.

Na figura 2 é mostrada a variação de volume frente ao intumescimento da hidro-esponja em água. Foi observado um aumento de aproximadamente 38% do seu volume.

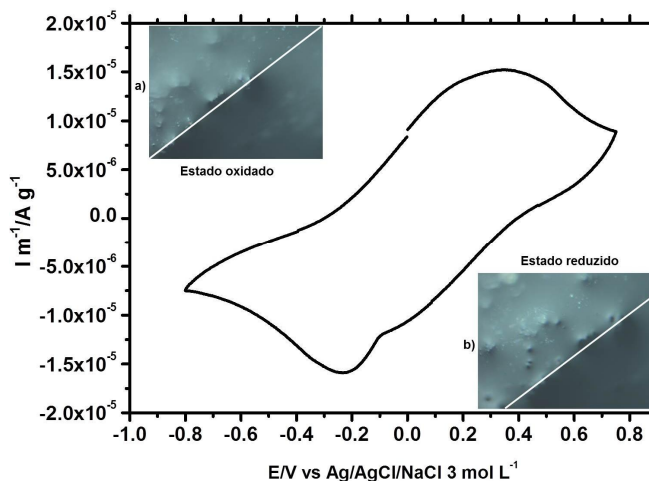


Figura 1. Voltamograma de uma hidro-esponja a 1 mV s⁻¹. Inseto (a) Microscopia óptica da superfície oxidada da hidro-esponja; inseto (b) Microscopia óptica da superfície reduzida da hidro-esponja.

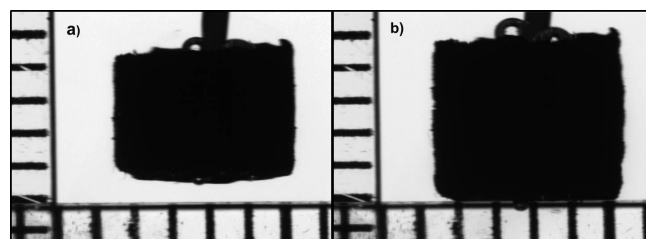


Figura 2. Intumescimento da hidro-esponja em água. A) inicialmente mergulhada em água. (B) após o equilíbrio ser atingido.

Conclusões

Este trabalho apresentou a síntese e caracterização de hidro-esponjas de polipirrol que apresentam eletroatividade e capacidade de intumescimento. É de se destacar que este material foi obtido através de uma simples síntese em uma única etapa e o mesmo pode ser explorado em sistema de liberação controlada.

Agradecimentos

FAPESP processo nº 2010/17511-0.
Capes

¹Svirskis, D.; Travas-Sejdic, J.; Rodgers, A.; Garg, S. *J. Controlled Release*, 2010, 146, 6.

²Guiseppi-Elie, A. *Biomaterials*, 2010, 31, 2701.

³Lira, L. M.; Torresi, S. I. C. *Elect. Comm.* 2005, 7, 717.

⁴Daí, T.; Lu, Y. *J. Mat. Chem.* 2007, 17, 4797.