

Síntese de K-OMS-2 e seu estudo eletroquímico como supercapacitor

Fernanda F. Massante¹ (PG), Odivaldo C. Alves¹ (PQ), Júlio César M. da Silva¹ (PQ), Thiago M. Lima¹ (PQ), Eduardo A. Ponzio^{1*} (PQ)

¹ Universidade Federal Fluminense. Rua Outeiro São João Batista, s/n, Niterói, RJ

*eduardoariel@id.uff.br.

Palavras Chave: criptomelano, armazenamento de energia, nanomateriais, voltametria cíclica

Introdução

O criptomelano (K-OMS-2), de fórmula estrutural $\text{KMn}_8\text{O}_{16}$, é um material de grande interesse científico devido a sua estrutura tunelada diferenciada e uma superfície oxigenada facilmente acessível. Essas propriedades possibilitam sua aplicação em diversas áreas, na catálise, no magnetismo e armazenamento de energia.^{1,2}

Dos métodos de armazenamento energia atuais, os supercapacitores se destacam pelas suas altas densidades de energia, vida útil longa, alta velocidade de carga/descarga e baixo custo.³

Nesse trabalho, o K-OMS-2 foi sintetizado e caracterizado por Difração de Raio-X (DRX) e é discutido a sua eficiência como supercapacitor pelo método da voltametria cíclica e pela cronopotenciometria.

Resultados e Discussão

O K-OMS-2 foi sintetizado seguindo o método de R. DeGuzman, ao qual é feito o refluxo de KMnO_4 e Mn^{2+} .¹ O produto sintetizado foi caracterizado por DRX e observou o mesmo perfil e os picos característicos do material.

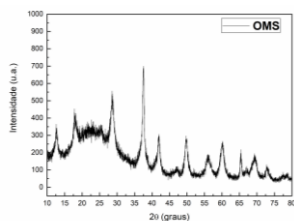


Figura 1. DRX do K-OMS-2

Em seguida, foi preparada uma dispersão desse material sólido nas seguintes proporções: 4 mg de K-OMS-2, 500 μL de álcool isoprílico, 500 μL de água destilada e 20 μL de náfon.

As análises eletroquímicas foram feitas em uma célula eletrolítica de 3 eletrodos em KCL (2 mol L^{-1}). O eletrodo de referência foi de Ag/AgCl, o contra eletrodo de Pt e eletrodo de trabalho de carbono vítreo com 8,3 μL da dispersão de criptomelano.

Para a voltametria cíclica foram realizadas 3 réplicas, cuja janela de potencial foi de 0 a 1 V e 2 ciclos nas velocidades de varredura de 1, 5, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200 e 300 mV s^{-1} ., conforme Fig.2.a. Pode-se observar os perfis retangulares dos voltamogramas característico dos supercapacitores.

Para a cronopotenciometria, foi utilizada as densidades de energia de 0,2, 1,0 e 2,0 A g^{-1} ,

XVII Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química -Regional Rio de Janeiro (XVIIERSBQ-Rio)

observado na Fig.2.d. E, conforme o esperado, as capacitâncias específicas (C_p) aumentam com a diminuição da densidade de energia (Tabela 1).

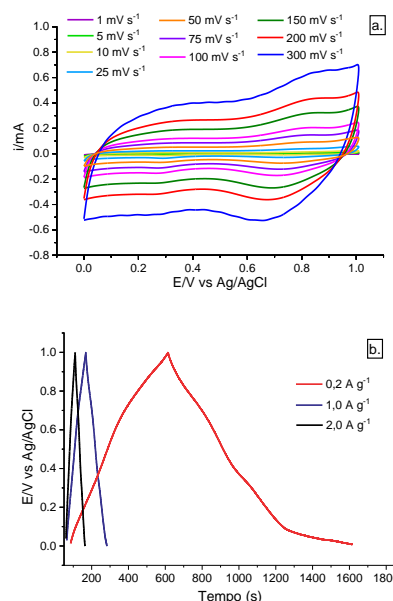


Figura 2. a. Voltamogramas de K-OMS-2 em diferentes velocidades de varredura e b. Cronopotenciometria do K-OMS-2 em diferentes densidades de corrente.

Tabela 1. Relação de densidade de corrente com a capacitância específica.

Densidade de corrente (A g^{-1})	C_p (F g^{-1})
0,2	304,32
1,0	220,22
2,0	205,35

Conclusões

Com base no DRX, pode-se dizer que o produto foi sintetizado com sucesso e pelas análises eletroquímicas, o material se mostra promissor como supercapacitor, com C_p de 304,32 F g^{-1} .

Agradecimentos

Os autores agradecem à CNPq, CAPES e FAPERJ pelo financiamento. Fernanda agradece a CAPES pela bolsa.

¹ DeGuzman, R. N., Shen, Y. F., Neth, E. J., Suib, S. L., O'Young, C. L., Levine, S. e Newsam, J. M. *Chem. Mater.* **1994**, 6, 815-821.

² XiaohuiWanga, X., Wang, X., Wang, Y., Zhaia, Q., Jiang, Y. e Li, S. *Separation and Purification Technology.* **2022**, 288, 120635.

³ Zhang, H., Dianxue Cao, D., Bai, X., Xie, H., Liu, X., Jiang, X., Lin, H. e He, H. *ACS Sustainable Chem. Eng.* **2019**, 7, 6113-6121.