VII EAITI 2017
ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
09 e 10 de novembro de 2017

CONFECÇÃO E CARACTERIZAÇÃO ELETROQUÍMICA DE ELETRODO DE GRAFENO MULTICAMADAS

Augusto Ricci Murakami (PIBITI/UEL/Universidade Estadual de Londrina), Jair Scarminio (Orientador), scarmini@uel.br.

Universidade Estadual de Londrina/CCE – Centro de Ciências Exatas.

Ciências Exatas e da Terra – Física/Matéria Condensada

Palavras Chave: *Grafeno multicamada, eletrodo, capacidade de carga, baterias de íons de lítio.*

Resumo

Por sua estrutura lamelar e grande área superficial o grafeno multicamadas (GMC) tem sido pesquisado como potencial material eletroativo para anodos de baterias íons de Li. Apresentamos neste trabalho a metodologia empregada na montagem desses eletrodos e os resultados da caracterização eletroquímicas por medidas de capacidade de carga especifica.

Introdução

Materiais à base de carbono têm sido utilizados como anodo em baterias de íons de lítio, sendo o grafite a forma carbonácia mais empregada para esse fim devido a sua alta condutividade elétrica e estrutura cristalina lamelar, permitindo uma alta inserção de íons Li^+ entre seus planos cristalinos paralelos.

Outra forma alotrópica do carbono são os grafenos multicamadas, que pelas suas dimensões nanométricas são potencialmente favoráveis como eletrodos de intercalação de íons de Li de alto coeficiente de difusão iônica, tendo então aplicações em dispositivos de armazenamento de energia como baterias e supercapacitores.

Mostramos a dependência da capacidade de carga especifica sob diferentes intervalos de potencial e a capacidade de retenção de carga (eficiência ôhmica) de eletrodos de grafeno multicamadas sob ciclagem continua.

Material e Métodos

Os eletrodos de GMC foram preparados partindo-se de uma pasta composta de grafeno, grafite (Carbon black) e PVDF, que após homogeneizada em um moinho de bola foi espalhada sobre uma folha de cobre (coletor elétrico) pela técnica Dr. Blade. Após a secagem, foram recortados discos de 11 mm de diâmetro, levados para uma segunda secagem, seguida de prensagem sob 8 toneladas durante 10s. Os eletrodos assim preparados foram montados em uma cela eletroquímica tendo Li metálico como contraeletrodo e analisados por ciclagem galvanostáticas contínuas de 5 ciclos nos potenciais anódicos 0,05, 0,10, 0,05 e 0,01 VxLi. A capacidade de carga específica foi medidas no descarregamento de um eletrodo de massa igual a 0,77 g e espessura 0,018 mm.

Resultados Obtidos

Verificou-se que a capacidade de carga específica do eletrodo aumenta à medida que o potencial mínimo da cela eletroquímica diminui.

No primeiro ciclo de descarregamento da cela foi obtida uma capacidade em torno de 400 $mAhg^{-1}$ independente do potencial catódico mínimo, que diminui suavemente nos quatro ciclos seguintes para os quatro potenciais catódicos mínimos.

À medida que o potencial catódico decresce a capacidade de carga aumenta progressivamente em todos os ciclos comparados às capacidades obtidas para os potenciais mínimos maiores[1].

Capacidades de 325 $mAhg^{-1}$ foram medidas no descarregamento do quinto ciclo após a cela ter sido carregada até os potenciais 0,05 e 0,01 V.

Como a carga eletrônica transferida no carregamento do eletrodo foi sempre menor que a carga eletrônica extraída do eletrodo no descarregamento, a eficiência da cela foi sempre menor que 100%.

Após 15 ciclos de carga e descarga, diminuindo-se progressivamente o potencial mínimo até 0,01V, a cela eletroquímica eletrodo atingiu uma eficiência em torno de 80%, e uma capacidade de carga específica igual a 325 $mAhg^{-1}$.

Conclusão

Os resultados mostraram que nos carregamentos da cela eletroquímica parte da carga eletrônica transferida ao eletrodo de carbono é consumida em reações secundárias, certamente para a formação da SEI. Após 15 ciclos de carga e descarga, nos quais o potencial mínimo da cela era diminuído a cada 5 ciclos, verificou-se uma estabilização entre a carga transferida ao eletrodo no carregamento e a carga extraída do eletrodo no descarregamento, indicando um processo faradaico de transferência de carga. Nessa situação, obteve-se uma capacidade de carga específica de 325 $mAhg^{-1}$ para o eletrodo confeccionado com grafeno multicamadas.

Agradecimentos

À UEL pela estrutura e o apoio financeiro pela bolsa PIBIT. Ao Lab FILMAT-UEL e o Laboratório de Filmes Finos e Processos de Plasma da UFTM pelas amostras fornecidas.

[1] Shim, Joongpyo ; Striebel , Kathryn A., J. Power Sources. , Berkley, v.119, p.934–937 , 2003.