XXXII Encontro Anual de Iniciação Científica
IX Encontro Anual de Iniciação Científica Jr.
EAIC 2023

AVALIAÇÃO DO SINERGISMO ENTRE GRAFENO E POLIANILINA VISANDO A APLICAÇÃO EM SUPERCAPACITORES ELETROQUÍMICOS

Maria Eduarda Zwaretck (PIBIC/FA), e-mail: mariaeduarda2905@gmail.com, João Manoel de Aguiar Leite, Jarem Raul Garcia (Orientador), e-mail: jrgarcia@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Química.

Química, Físico-Química.

Palavras-Chave*: Cronopotenciometria, pseudocapacitância e polímeros condutores.*

Resumo

Devido ao grande desenvolvimento técnico e industrial, bem como ao crescimento populacional das últimas décadas, criou-se uma intensa preocupação com a possibilidade de exaustão da energia global. Em decorrência disso, vê-se a necessidade de maiores estudos baseados em processos de geração e armazenamento de energia eficientes e provenientes de fontes limpas e renováveis. Os supercapacitores são dispositivos que apresentam maior densidade de potência, vida cíclica alta e que são ecologicamente menos agressivos; seu alto desempenho está diretamente relacionado aos materiais constituintes. O presente estudo tem o objetivo central a síntese e a caracterização de compósitos de grafeno/polianilina, visando a aplicação desses materiais para a criação supercapacitores de baixo custo e alta performance.

Introdução

Cresce cada vez mais a necessidade de desenvolver dispositivos capazes de armazenar e converter fontes de energias limpas e alternativas de forma eficiente, e a busca da redução de custos e dos impactos ambientais causados por esses dispositivos. Nesse cenário, sistemas que armazenam e convertem energia eletroquímica em energia elétrica são considerados promissores.[1] Dentro dessa classe, os supercapacitores criam destaque e seu alto desempenho está ligado à sua capacitância intrínseca, e principalmente aos materiais constituintes de seus eletrodo.[2] Dentre os principais materiais utilizados estão os materiais de carbono, devido a sua alta disponibilidade e estabilidade, alto grau de porosidade e área superficial, como o grafeno que é um material com estrutura cristalina hexagonal, resistência mecânica, condutividade térmica e elétrica.[1] Outros materiais de interesse utilizados são os polímeros condutores e isso se deve a capacidade de armazenamento de carga, e não somente a dupla camada elétrica, mas em todo o corpo do polímero por transferência de carga faradaíca, como a polianilina é um material que possui estabilidade química em condições ambientes, excelente pseudocapacitância, facilidade de síntese e de dopagem, e é baixo custo.[3]

Materiais e Métodos

A matéria-prima para a produção óxido de grafeno (OG) são eletrodos de grafites oriundos de pilhas exauridas do tipo AA. O OG foi obtido através da esfoliação eletroquímica desses eletrodos pela técnica de Cronopotenciometria com o potenciostato AUTOLAB. Num sistema eletroquímico contendo uma solução de NaH_2PO_4 0,50 mol L^{-1}, foi aplicado a um eletrodo de grafite uma corrente contínua de 250 mA por 4 horas. Como contra-eletrodo foi utilizado um eletrodo de grafite com maior área superficial. Após o término desse processo, filtrou-se o material sólido obtido, realizou-se a sua lavagem com água destilada e álcool etílico, deixando-o secar à temperatura ambiente. A caracterização do material através da técnica de espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) utilizou-se o sistema IR-Prestige 21 (Shimadzu). E para o Raman o equipamento da marca Horiba, modelo Xplora Plus.

Resultados e Discussão

Pela técnica de FTIR, pode-se observar que o OG apresentou picos de absorção em 3455 cm^{-1} (νO–H) e em 1633 cm^{-1} (νCOO^-). Pela técnica de Espectroscopia de Raman pode-se verificar uma mudança acentuada nos picos das bandas D, G e 2D do OG obtido quando comparadas ao grafite utilizado. A banda D (localizada em 1330 a 1340 cm^{-1}) refere-se às ligações sp^3 do carbono, e indica o grau de defeitos no OG, sendo o pico do OG o de maior intensidade. Isso ocorre devido a maior quantidade de átomos de carbono com hibridização sp^3, relaciona-se com defeitos e separação das lamelas. A banda G (≈1580 cm^{-1}) refere-se às ligações sp^2 entre carbonos em ligações planares, o grafite apresentou a banda de menor intensidade. A banda 2D (≈2700 cm^{-1}) refere-se ao número de camadas presentes, e permite diferenciar o Grafeno, pico com maior intensidade, do grafite.

Conclusão

Pelas técnicas de FTIR e Raman, pôde-se concluir que pelo método proposto foi possível obter óxido de grafeno através de eletrodos de grafite de pilhas exauridas.

Agradecimentos

UEPG, CNPq, AGIPI/UEPG, CLABMU/UEPG.

[1] CHOI, H.; JUNG, S.; SEO, J.; CHANG, D. W.; DAI, L.; BAEK, J. Graphene for energy conversion and storage in fuel cells and supercapacitors. **Nano Energy**, v. 1, p. 534-551, 2012.

[2] CHEN, J.; JIA, C.; WAN, Z. The preparation and electrochemical properties of MnO_2/poly(3,4 ethylenedioxythiophene)/multiwalledcarbon nanotubes hybrid nanocomposite and its application in a novel flexible micro-supercapacitor. **Electrichimica Acta**, v. 121, p. 49-56, 2014.

[3] GIRIJA, T.; SANGARANARAYANAN, M. Analysis of polyaniline-based nickel electrodes for electrochemical supercapacitors. **Journal of Power Sources**, v. 156, p. 705-711, 2006.