

XXII CONGRESO ARGENTINO DE FISICOQUÍMICA Y QUÍMICA INORGÁNICA LA PLATA 2021

FERRITA DE COBALTO RECUBIERTA POR CARBONO COMO MATERIAL DE ELECTRODO PARA SUPERCAPACITORES

F. Ponce¹, J. Tasca¹, M. Bavio¹.

¹CIFICEN (UNCPBA-CICPBA-CONICET), Av. del Valle 5737, (B7400JWI) Olavarría, Argentina.

federicoponcee@gmail.com

Introducción. El aprovechamiento de fuentes de energía renovables ha promovido el desarrollo de diferentes dispositivos para su almacenamiento, entre ellos, los supercapacitores. Se han sintetizado y caracterizado materiales carbonosos, óxidos mixtos, polímeros conductores o combinaciones de estos materiales para construir electrodos. Los óxidos mixtos poseen una alta estabilidad térmica y electroquímica, además de que pueden presentar diferentes estados redox, lo cual les aporta excelentes propiedades. Sin embargo su conductividad eléctrica es relativamente baja y se ha demostrado que puede mejorarse cuando se combinan con carbono. En este trabajo se evalúan la ferrita CoFe_2O_4 (CoFe) y la misma recubierta por carbono (CoFe/C) para su aplicación como materiales de electrodo en supercapacitores.

Materiales y métodos. La ferrita CoFe_2O_4 (CoFe) fue sintetizada por co-precipitación asistida con Polivinil alcohol (PVA) en solución acuosa conteniendo los cationes metálicos, con agitación magnética. El recubrimiento de carbono (CoFe/C) fue sintetizado a partir de las nanopartículas de CoFe_2O_4 que se dispersaron en una solución de glucosa (50 ml), donde la relación de glucosa a CoFe_2O_4 fue de 1: 2. Los materiales fueron caracterizados por DRX, FTIR, TGA/DTA y SEM. Se realizó la caracterización electroquímica mediante voltamperometría cíclica (VC), medidas galvanostáticas de carga/descarga (GCD) y espectroscopía de impedancia electroquímica (EIS), en medio básico.

Resultados. Según la caracterización fisicoquímica, los DRX y FTIR confirman la presencia de la ferrita pura, en ambas muestras. Por TGA/DTA se confirmó la presencia del recubrimiento de C en la muestra CoFe/C. A partir de la VC se observa una respuesta rectangular de ambos materiales a las velocidades de barrido más bajas, que se desvía con el aumento de la velocidad. Se identifican picos de corriente correspondientes al par redox $\text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+}$ en medio básico, con alta reversibilidad. Las densidades de corriente obtenidas son significativamente mayores para CoFe/C. Mediante GCD se calculó para CoFe/C una capacitancia, energía y potencia específicas máximas de 83 F g^{-1} , 15 Wh kg^{-1} y 21 kW kg^{-1} respectivamente. Los respectivos valores para CoFe son 1.5 F g^{-1} , 0.3 Wh kg^{-1} y 1.3 kW kg^{-1} . Los datos de EIS muestran un comportamiento capacitivo de doble capa a altas frecuencias, con una RTC menor para CoFe/C, de acuerdo con los resultados obtenidos por otras técnicas.

Conclusiones. Puede sintetizarse CoFe_2O_4 recubierta con carbono utilizando un método simple y económico. El recubrimiento de carbono mejora la conductividad eléctrica y el rendimiento electroquímico. El par redox $\text{Co}^{2+}/\text{Co}^{3+}$ aporta una pseudocapacitancia faradaica que se suma a la capacitancia de doble capa. Los valores de energía y potencia específicas demuestran que este material es adecuado para su aplicación como material de electrodo en supercapacitores.