

ESTUDIO DE LA REACCIÓN DE ELECTRO-OXIDACIÓN DEL GLICEROL

Víctor Rolando R. Armendáriz, Pablo Fernández y María Elisa Martins

INIFTA, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Diag. 113 y 64, C.P. 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

victorarmen29@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Celdas de combustibles, Glicerol, Electrocatalisis

Este trabajo forma parte de estudios tendientes a lograr catalizadores nanoparticulados para ser empleados en la investigación de las reacciones que intervienen en las Celdas de Combustible de Alcohol Directo (DAFC), en particular cuando el combustible es etanol y glicerol. Las celdas de combustible son dispositivos generadores de energía eléctrica y particularmente importantes tanto en aplicaciones estacionarias como en medios de transporte y en dispositivos portátiles. Existen prototipos de celdas que utilizan como combustibles líquidos tanto metanol como etanol. Uno de los grandes desafíos es la obtención de mejores catalizadores para los ánodos de esas celdas. En este trabajo se aborda este objetivo y además se propone el uso de glicerol porque es un combustible que si bien es muy económico y abundante, recién en los últimos años está siendo investigado con ese propósito. Las ventajas del glicerol sobre metanol y etanol son su bajo costo y gran rendimiento energético, elementos que justifican el gran interés de su estudio y aplicación en celdas de combustible. Por otra parte, dado que empleamos materiales nanoestructurados, otro objetivo es desentrañar y comprender sistemáticamente los efectos estructurales y de escala nanométrica en la catálisis de las reacciones electroquímicas involucradas en las celdas, lo cual consideramos que es un aporte importante para la investigación en electrocatalisis fundamental. Nuestros esfuerzos están centrados en la obtención de mejores catalizadores para los ánodos con el objetivo de reducir los sobrepotenciales de oxidación del alcohol. En este sentido, en este trabajo se realiza la síntesis de nanopartículas de platino soportadas sobre carbono (NPs_{Pt/C}) empleando el método de etilenglicol en presencia de poliacrilato (PA) y en un horno de microondas convencional. La relación PA / Pt se varió para obtener tres catalizadores diferentes, a saber, (i) PA / Pt = 0, (ii) PA / Pt = 0,5 y (iii) PA / Pt = 5. Cada catalizador fue sometido a un tratamiento electroquímico basado en ciclos de potencial con el objetivo de limpiar las NPs obtenidas. Los catalizadores se caracterizaron electroquímicamente estudiando su comportamiento en ácido sulfúrico 0,5 M y también a través de la reacción de electro-oxidación de monóxido de carbono (COEOR). Asimismo, se realizó la caracterización física mediante espectroscopia por transmisión de electrones de alta resolución (HR-TEM), difracción por rayos X (XRD), análisis térmico gravimétrico (TGA). Todas las caracterizaciones se realizaron con los catalizadores antes y después de realizar el tratamiento de limpieza. El método de etilenglicol en presencia de PA / Pt = 5 es una muy buena opción para obtener una buena dispersión NPs de Pt sobre carbón Vulcan XC72®. Además, esta importante cantidad de surfactante permite la obtención de NPs más limpias, hecho que puede lograrse totalmente mediante la aplicación de sólo unos pocos ciclos voltamperométricos. Los resultados demuestran el importante efecto del PA, cuya presencia

genera NPs de Pt más pequeñas y mejor distribuidas en el soporte de carbono.

Los resultados de la caracterización física (HR-TEM, XRD) permitieron calcular el tamaño de las NPs de Pt para los tres catalizadores, antes y después del procedimiento de limpieza electroquímico y el tamaño de las cristalitas. Asimismo, se calculó tanto el valor medio del tamaño de las NPs como los correspondientes errores estándar. Se calcularon parámetros como el área superficialmente electroactiva (EASA) y otro parámetro con el objetivo de controlar la evolución de la limpieza electroquímica de las NPs (parámetro NCE) basado en el cálculo de las cargas involucradas en las reacciones que tienen lugar en ese proceso.