

ELECTROOXIDACIÓN DE ETANOL SOBRE Au-Pt Y Au-Pd PARA USO EN CELDAS DE COMBUSTIBLE DE ETANOL DIRECTO

Juan Carlos Morales Gomero

Esta investigación se planteó como objetivo fundamental el desarrollo de nanomateriales para la oxidación de etanol en un medio alcalino y su aplicación en celdas de combustible de etanol directo (DEFC, por sus siglas en inglés).

Las celdas de combustible son dispositivos electroquímicos que transforman directamente la energía química almacenada en un combustible (como hidrógeno, metanol o etanol) en energía eléctrica. Los productos resultantes son vapor de agua y dióxido de carbono; por lo tanto, son una buena alternativa no contaminante para aplicaciones en dispositivos portátiles y vehículos eléctricos, pues resultan ser más eficientes en conversión energética que los motores de combustión.

En la actualidad, uno de los principales inconvenientes para el desarrollo de las DEFC es la obtención de catalizadores que sean capaces de romper el enlace C-C en la molécula de etanol en medio ácido. Para ello se requiere generalmente de catalizadores con alto contenido de platino. La reciente aparición de membranas aniónicas que conducen iones hidróxido (OH), entre ellas la membrana de polibenzoimidazol, ha generado un incremento en el interés por las investigaciones en las celdas de combustible en medio alcalino, pues se

abre la posibilidad de emplear combinaciones de metales con base en platino, paladio, oro y níquel en los catalizadores anódicos, lo cual abarataría su costo y, por tanto, podría hacerlos de producción masiva. Así también, el simple funcionamiento de las DEFC las convierte en una muy buena alternativa energética portátil, tanto por su eficiencia y seguridad como por sus niveles de toxicidad relativamente bajos, en comparación con celdas de combustible alimentadas con hidrógeno y metanol.

En esta investigación se sintetizaron nanopartículas de Au-Pd, Au-Pt y Pd-Pt en diferentes relaciones molares mediante la técnica de reducción de las sales precursoras con borohidruro de sodio en presencia de iones citrato. Ello permitió incluso obtener estructuras tipo *core-shell*. Dichos materiales fueron soportados sobre carbón vulcan XC-72 al 20 % en peso, caracterizados mediante difracción de rayos X (DRX) y microscopía electrónica de transmisión (TEM), con el fin de comprobar la formación de las estructuras deseadas y los tamaños de partícula del orden nanométrico.

La evaluación electroquímica de los nanomateriales electrocatalíticos se realizó mediante voltamperometría cíclica en medio alcalino, empleándose como electrodo de trabajo una tinta basada en los nanomateriales y soportada en un electrodo de carbón vítreo, un electrodo de Hg/HgO KOH1M como electrodo de referencia y un electrodo de alambre de platino como electrodo auxiliar, lográndose comparar el efecto electrocatalítico en la oxidación de etanol en los tres grupos de nanomateriales y a diferentes relaciones molares de los metales. Además, se hizo un estudio de estabilidad mediante cronoamperometría al potencial medio de oxidación. El resultado de este estudio indica que el contenido de Au en pequeñas concentraciones, en las combinaciones con Pt y Pd, suele ser ventajoso para el incremento de la actividad catalítica y la estabilidad de los catalizadores, por lo que las DEFC son materiales promisorios para su uso en ánodos. ❖

En esta investigación se sintetizaron nanopartículas de Au-Pd, Au-Pt y Pd-Pt en diferentes relaciones molares mediante la técnica de reducción de las sales precursoras con borohidruro de sodio en presencia de iones citrato.