



Efecto del estabilizante y agente direccionador en la síntesis y propiedades electrocatalíticas de nanopartículas de PdFe hacia la electro-oxidación de etanol

H. I. Rivera,^{1,5} A. López-Coronel,¹ R. Váldez,² L. Álvarez-contreras,³ M. Guerra-Balcázar,⁴ N. Arjona^{1*}

¹*Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica S.C., Pedro Escobedo, Qro., México.*

²*Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM, Ensenada, B.C., México.*

³*Facultado de Ingeniería, División de Investigación y Posgrado, Universidad Autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro, Qro., México.*

⁴*Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C., Chihuahua, Ch., México*

⁵*Centro de Graduados, Instituto Tecnológico de Tijuana, Tijuana, B.C., México.*

1 Resumen

En este trabajo, se sintetizaron nanopartículas bimetalicas de PdFe empleando CTAB como estabilizante electrostático, betaina como zwitterión y PVP como control (estabilizante estérico). Además, se evaluó el efecto de la adición de NaBr como agente direccionador (ampliamente utilizado en la síntesis del poliol [1-3]) en las propiedades fisicoquímicas y electrocatalíticas del PdFe. En general, tamaños de nanopartícula de 4 a 6 nm fueron encontrados para todos los PdFe sintetizados. La evaluación electrocatalítica hacía la reacción de electro-oxidación de etanol demostró que, el PdFe sintetizado utilizando betaina presenta la mayor densidad de corriente (55.16 mA cm^{-2}) a una concentración de 1.5 M etanol empleando 0.3 M KOH como electrolito. Además, se determinó que la incorporación de NaBr no presentó modificación en la actividad empleando CTAB y betaina, únicamente mejoró la actividad cuando el PVP es utilizado como estabilizante. Se sugiere que, durante la formación de la nanopartícula existe una competencia entre las especies cargadas presentes en el medio para coordinarse con los iones metálicos, misma competencia podría no ser tan significativa en presencia de PVP debido a su ausencia de cargas electrostáticas, por ende, el NaBr se coordina fácilmente en presencia de PVP y viceversa para los casos de CTAB y betaina.

1.1 < Palabras Clave. >

< PdFe, nanopartículas, betaina, CTAB, electro-oxidación de etanol >

2 Abstract

In this work, PdFe bimetallic nanoparticles were synthesized employing CTAB as electrostatic stabilizer, betaine as zwitterion and PVP as control (steric stabilizer). In addition, the effect of NaBr as directing agent (highly employed in the polyol method [1-3]) on the physicochemical and electrocatalytic properties of PdFe was evaluated. In general, nanoparticles with sizes between 4-6 nm were found for all PdFe herein synthesized. The electrocatalytic evaluation towards the ethanol electro-oxidation showed that, PdFe synthesizes using only betaine presented the highest current density (55.16 mA cm^{-2}) at 1.5 M ethanol in 0.3 M KOH as electrolyte. Furthermore, the incorporation of NaBr on CTAB and betaine systems did not have any improvement in the activity of PdFe, it only improved the activity when PVP was used as stabilizer. It is suggested that, during the nanoparticle formation exists a competence between the charged species in the medium for being coordinated to the metallic ions, this competence could be not so significant in the case of PVP due to the absence of charges (associated to its steric nature); therefore, NaBr could be easily coordinated to metallic ions in presence of PVP and *vice versa* for the cases of CTAB and betaine.

2.1 < Keywords: (3-5 word) >

< PdFe, nanoparticles, betaine, CTAB, ethanol electro-oxidation. >

3 Referencias

- [1] B. Wiley, Y. Sun, Y. Xia, *Acc. Chem. Res.*, 2007 (40) 1067-1076.
- [2] B. Wiley, Y. Xiong, Z.-Y. Li, Y. Yin, Y. Xia, *Nano Lett.*, 2006 (6) 765-768.
- [3] H.-L. Wu, C.-H. Kuo, M.H. Huang, *Langmuir*, 2010 (26) 12307-12313.