

ESTUDIO DE LA ELECTROOXIDACION DE HIDROGENO SOBRE PLATINO EN PRESENCIA DE IONES SULFATO Y PERCLORATO

Sustersic, María Gisela, Almeida, Norma Victoria, von Mengershausen, Alicia Elena, Esquenoni, Sylvia Matilde

Facultad de Ingeniería Y Ciencias Agropecuarias. 25 de Mayo N°384. Villa Mercedes (San Luis) Argentina. maria.sustersic@gmail.com

Introducción

El estudio de la electrooxidación de hidrógeno es de gran importancia debido a su aplicación en pilas de combustible Oxígeno / Hidrógeno. La disolución electroquímica de oxígeno es mucho más lenta que la del hidrógeno y provee, por lo tanto, el más alto sobrepotencial en la operación de la celda [1]. Se sabe que el platino es el metal en el que el electrodo de hidrógeno tiene la más alta densidad de corriente de intercambio. [2-5]. Sin embargo, la cinética del electrodo de hidrógeno, debido a su velocidad, sufre la interferencia del transporte de materia y los parámetros cinéticos obtenidos en medio ácido no son reproducibles [6-8]. Por otra parte, es necesario conocer el mecanismo de la reacción para dilucidar el sitio de aplicación del catalizador en medios porosos, debido al alto costo del metal noble.

Experimental

Se utiliza una celda de vidrio Pyrex con dos compartimientos. En el central se colocan el electrodo de trabajo y el electrodo auxiliar. Estos se construyen con chapas de platino de pureza 5 N. Se utiliza como electrodo de referencia un electrodo reversible de hidrógeno, que se coloca en el compartimiento lateral conectado al compartimiento central mediante un capilar Luggin. Los potenciales están referidos al ERH.

Resultados y discusión

Para estudiar la reacción del hidrógeno se realiza un barrido entre -0,05 V y 1,5 V en el caso de sulfúrico-sulfato y 0,075 V y 1,5 V para perclórico-perclorato en ausencia del reactivo a una velocidad de 0,1 V/s. Luego se burbujea hidrogeno durante el tiempo necesario para obtener una concentración constante de H en el electrolito (30 min) a una presión parcial dada. Entonces se repite el barrido con el mismo programa de potenciales pero a una velocidad de 0,01 V/s. Las variables cuya influencia se estudia son la presión parcial del gas, la velocidad de barrido y el pH.

El ión perclorato no forma uniones hidrógeno con el agua..Se ubica, por lo tanto en los sitios intersticiales de la estructura del agua. Además, se adsorbe muy poco sobre la superficie del metal. Por el contrario, el ión sulfato forma uniones hidrógeno con el agua y se ubica, así, en los nodos de la estructura del agua. Se adsorbe extensivamente sobre el metal y lo hace con una ligadura fuerte.

El comportamiento de la reacción de oxidación de hidrógeno sobre platino en solución que contienen iones sulfatos y percloratos es similar cuando se estudia la influencia de la presión parcial de hidrógeno y de la velocidad de barrido de potencial, en cambio cuando se estudia la influencia del pH se encuentra que la corriente límite disminuye con el pH para la solución que contiene iones percloratos, lo contrario ocurre para la solución que contiene iones sulfatos.

Se está elaborando un modelo cinético que concuerde con estos resultados.

Referencias

1. K.C. Neyerlin, W. Gu, J. Jorne and H.A. Gasteiger, "Study of the Exchange Current Density for the Hydrogen Oxidation and Evolution Reactions". *J. Electrochem. Soc.* 154 (2007) B631-B635V.S.
2. Bagotzky and N.Y. Osetrova, "Investigation of Hydrogen Ionization on Platinum with the Help of Micro-Electrodes". *Electroanalytical Chemistry and Interfacial Electrochemistry*, 43 (1973) 233-249.
3. H.A. Gasteiger, J.E. Panels and S.D. Yan, "Dependence of PEM fuel cell performance on catalyst". *J. of Power Sources* 127 (2004) 162-171.
4. K. Kunimatsu, H. Uchida, M. Osawa, M. Watanabe, "In situ infrared spectroscopic and electrochemical study of hydrogen electro-oxidation on Pt electrode sulfuric acid". *J. of Electroanal. Chem.* 587 (2006) 299-307.
5. N.M. Markovic, B.N. Grgur, P.N. Ross, "Temperature-Dependent Hydrogen Electrochemistry on Platinum Low-Index Single-Crystal Surfaces in Acid Solutions". *J. Phys. Chem. B* 101 (1997) 5413.