

OXIDACION DE HIDROGENO SOBRE ELECTRODOS DE PLATINO EN SOLUCIÓN DE ÁCIDO PERCLÓRICO

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

Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales. 25 de Mayo N° 384. 5730 Villa Mercedes (San Luis) Argentina. maria.sustersic@gmail.com.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la electrooxidación de Hidrógeno es de mucha importancia por causa de su aplicación en pilas de combustible Hidrógeno-Oxígeno. Es necesario conocer el mecanismo de la reacción para dilucidar el sitio de aplicación del electrocatalizador en medios porosos por el alto costo del material. Es sabido que el platino es el metal sobre cuya superficie la reacción presenta la mayor corriente de intercambio la cual se encuentra en la cima de las curvas volcán en los estudios de electrocatálisis. Como la solubilidad del gas en medios acuosos es baja, es de esperar una importante contribución de la difusión en el mecanismo de la reacción. Es precisamente lo que se encontró en este trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabaja con una celda de vidrio pírex de dos compartimientos. En el compartimiento principal se encuentran el electrodo de trabajo y el auxiliar, siendo ambas chapas de platino espectroscópico. La relación de área aparente entre los dos electrodos es de 40/1. En un compartimiento exterior y comunicado con el compartimiento central mediante un capilar de Luggin, se encuentra un electrodo reversible de Hidrógeno el cual se utiliza como electrodo de referencia. Los potenciales que se muestran en las figuras, son todos medidos frente al ERH. El electrolito es una solución de ácido perclórico desgasificada con nitrógeno de alta calidad. Como reactivo se utiliza Hidrógeno rectificado. La presión parcial se controla mezclando el reactivo con nitrógeno y controlando el caudal de cada uno mediante un caudalímetro marca Matheson. Las experiencias se realizan mediante un potencióstato marca LYP conectado con un generador de función rampa de la misma marca. Los voltamperogramas se registraban con un registrador XY marca Allen.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realiza un barrido cíclico a 0,1 V/seg entre 0,075 y 1,5 V. Se encuentra el perfil clásico del sistema Pt/HCO₄, con las zonas de formación de monocapas de Hidrógeno y oxígeno. Para estudiar la reacción del H, el barrido se realiza entre 0,075 y 0,8 V. En primer lugar, este barrido se corre en ausencia del reactivo. Luego se burbujea H a una presión parcial dada durante un tiempo suficiente para que la concentración de H en la solución sea constante. Entonces se repite el barrido hasta 0,8 V. se observa el mismo voltamperograma que en el blanco, pero desplazado hacia arriba como si tuviese sumada una corriente constante. Esta aparente corriente límite se graficó en función de la presión parcial obteniéndose una relación que podría ajustarse a una recta como se observa en la figura 1.

Por otra parte, se varió la velocidad de barrido de potencial, manteniendo constante la presión parcial del gas. La representación gráfica de la corriente límite en función de la

raíz cuadrada de la velocidad de barrido de potencial, también se ajusta aproximadamente a una recta (Figura 2).

Los datos experimentales obtenidos hasta el momento muestran una corriente límite que podría ser cinética ó difusional, debiendo realizar posteriores estudios para verificar y asegurar la etapa controlante de la velocidad. Como el H adsorbido se oxida simultáneamente con la llegada del H molecular, la adsorción disociativa es una etapa necesaria en el mecanismo. Sin embargo, parecería que la baja solubilidad del gas fuese el factor limitante de la reacción.

CONCLUSIONES

Se cree que, en las condiciones experimentales aquí expuestas, el control de la reacción de electrooxidación del Hidrógeno es difusional debiendo realizar futuras experiencias para verificarlo.

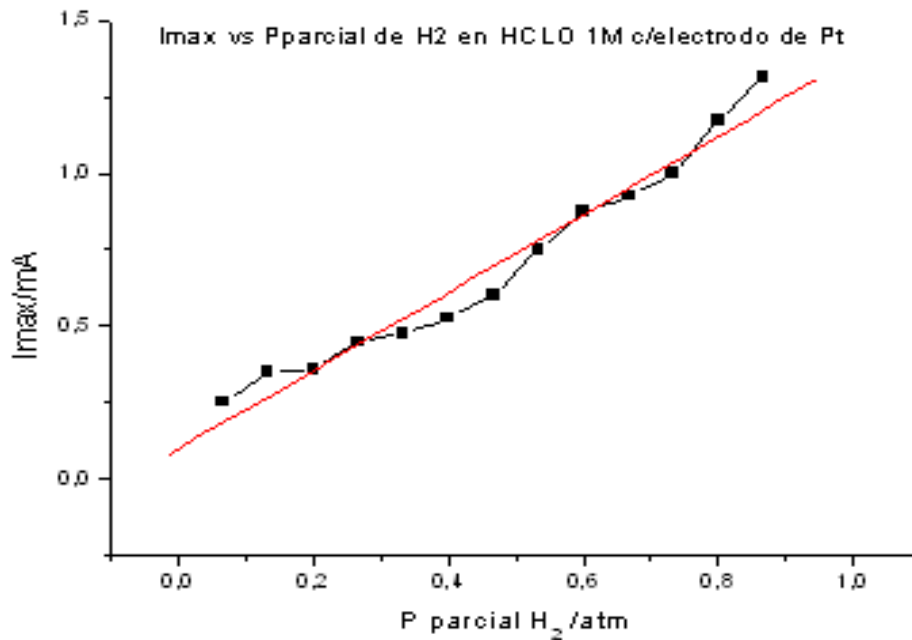


Figura 1: Representación de la corriente límite del Hidrógeno en función de su presión parcial. La línea recta, es el ajuste lineal del conjunto de puntos experimentales

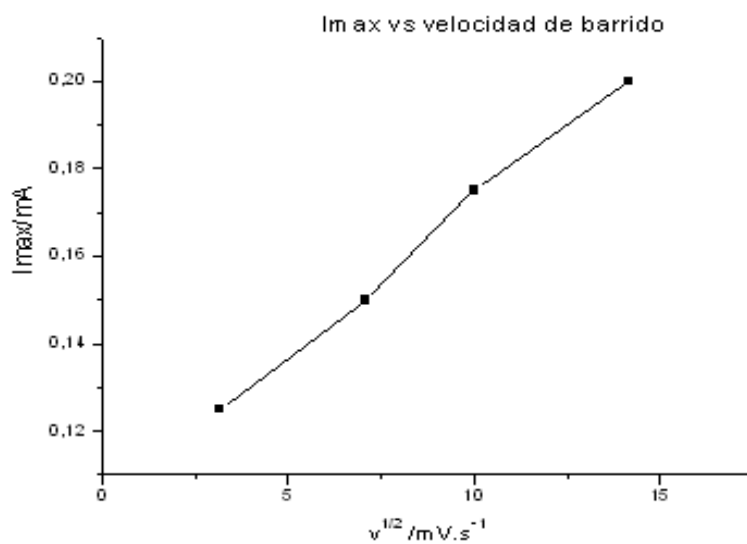


Figura 2: Representación gráfica de la corriente límite del Hidrógeno en función de la velocidad de barrido de potencial.

AGRADECIMIENTOS:

El presente trabajo fue subsidiado por la Universidad Nacional de San Luis y por la FICES. M.G. Sustersic es miembro de la carrera de investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.