

Producción de hidrógeno a partir de nanoestructuras de disulfuro de molibdeno

Fernando Guzmán^{1*}, Lucas Hernández², Francisco Villalobos¹, María Perez¹, Carlos de la Fuente¹

¹Facultad de Ciencias, Universidad Católica del Norte, Casilla 1280, Antofagasta.

²Facultad de Recursos Renovables, Universidad Arturo Prat, Iquique.

*fernando.guzman@ucn.cl

Resumen

La creación de un sistema de energía sostenible a escala global para el futuro preservando nuestro medio ambiente es un desafío crucial que enfrenta la humanidad en la actualidad. Según la Agencia Internacional de Energía, la demanda mundial de energía alcanzó los 18 TW ya en el 2013, la gran mayoría (~80%) de esta se derivó de recursos fósiles. En este sentido el combustible más prometedor es el hidrógeno. Pero para escoger un material para la producción de hidrógeno este debe poseer un $\Delta G \approx 0$ eV, donde resalta el MoS_2 con un $\Delta G \approx 0,1$ eV [1].

En este trabajo se sintetizó disulfuro de molibdeno mediante un proceso de dos etapas; primero con pulverización catódica y luego con CVD. Por pulverización catódica se depositaron películas delgadas de molibdeno sobre óxido de silicio en diferentes tiempos de deposición (15, 20, 25 y 30 min.) y en CVD se realizó un proceso de sulfuración de las películas de molibdeno a 700 °C durante 20 minutos. La producción de hidrógeno vía HER fue estudiada por voltametría lineal y cronoamperometría para las muestras inmersas en ácido sulfúrico 0,5 M, donde se compararon las propiedades electrocatalíticas con los diferentes parámetros de síntesis de MoS_2 . Además, se optimizó la producción de hidrógeno añadiendo a la muestra de MoS_2 una disolución de polvos de grafeno en diferentes concentraciones (1, 2 y 4 mg mL^{-1}).

Los resultados muestran que el tiempo óptimo de síntesis de MoS_2 en pulverización catódica fue para la película depositada por 25 minutos, esta muestra entregó un potencial para el desprendimiento de hidrógeno de -0,15 V vs RHE y la concentración de grafeno óptimo correspondió a 2 mg mL^{-1} , lo que anticipa la producción de hidrógeno a -0,09 V vs RHE, valores comparables con los presentes en la literatura [2].

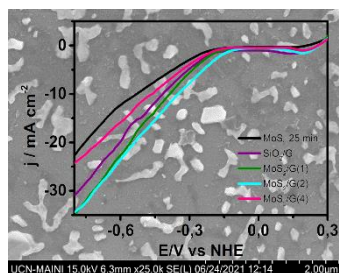


Fig. 1 Voltametrías lineales de MoS_2 con diferentes concentraciones de grafeno. Imagen SEM de la superficie de la muestra de MoS_2 .

Agradecimientos: Proyecto Fondecyt de iniciación 11200564, Unidad de Equipamiento Científico - MAINI, Raman-AFM Proyecto Fundación Andes C-13876 2005-2006, Fondecip XPS EQM140044 2014-2016 y FE-SEM SU5000 Hitachi.

Referencias

- [1] Z. Seh et al., 355, 146 (2017).
- [2] H. Wang et al., J. Am. Chem. Soc. 141, 18578 (2019).