

Electrodos de Ni nanoestructurado para la RDO: ¿Cómo impacta la estructura del soporte en condiciones operacionales?

Olmedo, Walter¹; Golubickas, Ariel²; Olmi, Matías D.¹; Fioravanti, Federico¹; Cometto, Fernando P.¹; Franceschini, Esteban A.¹; Benavente Llorente, Victoria¹; Arroyo Gómez, José J.^{2,3}

¹ INFIQC: INFIQC-CONICET, Dpto. de Físicoquímica-Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba, Argentina.

² Departamento de Almacenamiento de la Energía (DADLE). Subgerencia Operativa de Energía y Movilidad, Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Av. General Paz 5445, San Martín (B1650WAB), Buenos Aires, Argentina

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290, Buenos Aires, Argentina

agolubickas@inti.gob.ar

Área temática: G. Aplicaciones de nanomateriales en ambiente, energía, agro, alimentos y catálisis

En los sistemas de producción de hidrógeno, como los electrolizadores alcalinos zero-gap (AEL), la reacción de desprendimiento de oxígeno (RDO) presenta la cinética más lenta, debido a que involucra la transferencia de cuatro electrones y requiere una elevada energía de activación. Por esto, la mejora de los catalizadores para la RDO es clave para incrementar la eficiencia de conversión energética de los AEL [1].

En los electrolizadores AEL zero-gap, la RDO ocurre en catalizadores de Ni depositados sobre soportes porosos. Para optimizar este proceso, es fundamental desarrollar métodos de síntesis que permitan maximizar el área superficial del Ni sin comprometer la estabilidad mecánica del depósito.

En este trabajo se aborda la deposición de níquel nanoestructurado sobre mallas de acero inoxidable con diferentes características de malla y tipo de tejido, buscando obtener electrodos activos y robustos para la RDO.

La obtención de níquel nanoestructurado se realizó mediante el método de moldeado por burbujas de hidrógeno (Dynamic Hydrogen Bubble Template, DHBT) [2]. Durante este proceso se aplican altas densidades de corriente catódica ($-4,0 \text{ A}\cdot\text{cm}^{-2}$), lo que genera una intensa formación de burbujas simultánea a la electrodeposición de níquel, dando lugar a la formación de capas porosas. Este procedimiento se aplicó a mallas de tejido liso (malla 60 y 300,) y a mallas de tejido holandés (tipo 12/90 y 50/250). Previamente al tratamiento DHBT, las mallas fueron recubiertas con una capa de Ni strike para mejorar la adherencia del depósito poroso.

Los resultados experimentales demostraron la obtención reproducible de depósitos de Ni con alta área superficial y buena adherencia, constituidos por estructuras fractales nanoestructuradas sobre los distintos tipos de mallas evaluados. La evaluación electroquímica en celdas de tres electrodos mostró una mejora significativa de los electrodos porosos respecto a la malla de acero y a la malla de acero recubierta con Ni Strike.

Asimismo, ensayos preliminares realizados con las mallas recubiertas con Ni strike evidenciaron que el tipo de sustrato influye significativamente en la actividad catalítica para la RDO, tanto en configuraciones de celda de tres electrodos como en electrolizadores zero-gap.

Este estudio aporta información relevante sobre métodos de síntesis de Ni nanoestructurado sobre distintos tipos de mallas pueden ser aplicados en sistemas de producción de energía más sustentables.

REFERENCIAS

1. Jin Liang, *ES Mater. Manuf.* 14 (2021) 79-86
2. Guay D., et al., *ACS App. Energy Mater* 2 (2019) 5734