

Diseño de electrocatalizadores de Cobalto soportados en nanovarillas de ZnO obtenidas por reciclaje: Caracterización multiescalar por AFM y STM

Favore, Laura Leticia; Maffei, Horacio Iván; Filippín, Francisco Ángel; Fasoli, Héctor; Fuentes, Ana Silvina

Laboratorio de Electroquímica Básica y Aplicada (LEByA) FACEN- UNCa

favorelaura@gmail.com

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

En el marco de la transición energética, el desarrollo de materiales eficientes y sostenibles para la producción de hidrógeno es una prioridad. Este trabajo propone una ruta de economía circular mediante la síntesis de películas de óxido de zinc (ZnO) utilizando láminas de zinc recuperadas de baterías alcalinas agotadas (Zn_A) en comparación con zinc comercial (Zn_C). La obtención de estas películas se realizó mediante anodización en medio alcalino (KOH 0.5 M), una técnica electroquímica de bajo costo que permite un control morfológico preciso.

Los resultados mediante Microscopía de Fuerza Atómica (AFM) revelan que el origen del sustrato condiciona la nanoestructura: el zinc reciclado (Zn_A) favorece el crecimiento de "nanorods" (varillas) con rugosidad y espesor significativamente mayores que las estructuras esféricas del Zn_C . Esta morfología es ideal para aplicaciones catalíticas por su alta relación área-volumen. Sobre este soporte de ZnO, se procedió a la electrodeposición potencioestática de nanopartículas de cobalto (Co), un metal no noble que busca sustituir a catalizadores costosos como el iridio.

La caracterización se centra en la respuesta electroquímica mediante Voltamperometría Cíclica para determinar la actividad hacia la reacción de evolución de oxígeno (OER). El núcleo innovador radica en el análisis morfológico y electrónico a escala nanométrica mediante AFM y Microscopía de Efecto Túnel (STM). El uso de STM permite mapear la distribución de los sitios activos de cobalto y la densidad local de estados en la interfase, proporcionando una comprensión fundamental de cómo la interacción soporte-catalizador mejora la eficiencia. Este enfoque mitiga el impacto ambiental de los residuos y ofrece una alternativa competitiva para electrolizadores PEM (membrana de intercambio de protones).

REFERENCIAS

1. Sulciute, A., Gicevicius, M., & Ramanavicius, A. *Journal of Materials Chemistry A*, 9 (2021) 13700–13725
2. Sulciute, A., Nishimura, K., Gilshtein, E., Cesano, F., Viscardi, G., Nasibulin, A. G., Ohno, Y., & Rackauskas, S. *The Journal of Physical Chemistry C*, 125(2021) 1472–1482
3. Wang, L., & Zhai, J. *International Journal of Hydrogen Energy*, 44 (2019) 10567–10574