



PROYECTO MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

PROYECTOS ESTRATÉGICOS ORIENTADOS A LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y A LA TRANSICIÓN DIGITAL

CONVOCATORIA 2021

Investigador principal: Dr. Alois Karl Kuhn

Referencia: TED2021-129427B-I00

Título: MEJORES BATERÍAS DE MAGNESIO PARA UNA SOCIEDAD MAS SOSTENIBLE

Entidad Financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación, Agencia Estatal de Investigación.
«Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU»

Cantidad concedida: 161.230 €

Fecha inicio: 01/12/2022

Fecha fin: 30/09/2025

Resumen:

Las baterías desempeñan un papel central en impulsar la electrificación de nuestras sociedades, especialmente en el transporte con cero emisiones de carbono. Sin embargo, las baterías de ion litio (LIB) actuales no son capaces de satisfacer la demanda y los requisitos de energía, seguridad y sostenibilidad económica ambiental. Las baterías de magnesio (MIB) han surgido como alternativa atractiva a las LIB debido a su mayor densidad de energía teórica (3837 mAh cm^{-3}), abundancia de materias primas, bajo coste, alta seguridad/falta de crecimiento dendrítico, no toxicidad y estabilidad. No obstante, los desafíos en el cátodo de las baterías de magnesio permanecen sin ser resueltos en la actualidad debido principalmente a obstáculos relacionados con el ánodo (Mg metal).

Este proyecto se centra en el desarrollo de cátodos de alto rendimiento para baterías de Mg como sistemas alternativos para el almacenamiento de energía de forma eficiente limpia, segura, rentable, respetuosa con el medio ambiente y sostenible. Las diferentes aproximaciones metodológicas, tanto de síntesis como de desarrollo y procesado, tienen como fin nuevos avances en materiales para el almacenamiento de energía. Por ello, este proyecto se enmarca en la Transición Ecológica y Digital del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación y en el área temática Ciencia y Tecnología de Materiales y subárea Materiales para la Energía y el Medio Ambiente.

El objetivo general es desarrollar materiales para cátodo de baterías de Mg como una alternativa realista a las LIB para el transporte con cero emisiones de carbono y el almacenamiento en la red eléctrica. El proyecto abarca la síntesis, estudio estructural, microestructural y electroquímico, en combinación con métodos computacionales. El grupo de investigación tiene larga y amplia experiencia en la síntesis y caracterización de materiales para la energía.

Los objetivos específicos plantean el desarrollo de nuevos electrodos positivos con alta capacidad específica y voltaje de intercalación adecuado para baterías de magnesio que presenten elevada difusión de Mg^{2+} . para ello, se desarrollarán nuevos compuestos electroactivos utilizando una



amplia variedad de métodos de síntesis que permitan la obtención de nuevos materiales o la mejora de otros estudiados anteriormente. 'Ajustando el tamaño y la morfología de materiales y composites se conseguirá optimizar las prestaciones electroquímicas, en especial para el uso a alta potencia. Para una mejor comprensión de los criterios de selección de cátodos más apropiados se explorarán métodos computacionales, no solo para complementar el análisis de estructuras ya sintetizadas, sino también para optimizar la búsqueda de nuevos candidatos para cátodos en MIB. Como novedad en este proyecto, vamos a modelar diferentes factores químicos como clave para promover la difusión de iones magnesio. Con objeto de comprender mejor las propiedades y prestaciones electroquímicas de los materiales estudiados, se usará una combinación de técnicas avanzadas de caracterización, entre ellas la difracción de neutrones y la difracción de rayos X sincrotrón, también en condiciones in operando. El grupo de investigación es experto en dichas técnicas y usuario frecuente de estas grandes instalaciones.

Entre los nuevos compuestos que se desarrollen durante el proyecto, aquellos que presenten las mejores propiedades serán procesados para ensayo y potencial transferencia de la tecnología.