

Identificación del proyecto

Nombre del proyecto

Ensamblajes Membrana-Electrodo para Sistema Energético Integrado Circular mediante Pilas de Combustible y Captura y Conversión Foto-Electro-Catalítica de CO₂

Expediente numero

PID2020-116322RB-C32



Descripción del proyecto

El proyecto EMECARBON propone desarrollar tecnologías eficientes y viables para todas las etapas de un ciclo circular del carbono, aprovechando energía renovable y transformándola en energía química para el almacenamiento de combustible y, en última instancia, en electricidad para la propulsión en medios de transporte. De hecho, esta es la motivación general de todo el proyecto coordinado, Hyelmeth-Zero.

El metanol se propone como un portador de hidrógeno denso adecuado para vehículos terrestres y embarcaciones acuáticas. La electrolisis-reformado del metanol producirá hidrógeno en tiempo real para ser utilizado como combustible en una pila de combustible de membrana de electrolito polimérico (PEMFC). El dióxido de carbono generado como subproducto durante la electrólisis del metanol será capturado por contactores de membrana desarrollados en nuestro equipo y finalmente convertido de nuevo en metanol mediante un proceso fotoelectrocatalítico, inspirado en la fotosíntesis natural.

Los objetivos del subproyecto EMECARBON son: (i) Diseño y optimización de materiales económicos para membranas poliméricas conductoras de protones (incluidos los poliéteres de cristal líquido o el quitosano) con baja permeabilidad al cruce de metanol, con el fin de reducir al mínimo las pérdidas de combustible y aumentar la potencia de pilas de combustible y electrolizadores de metanol. (ii) Fabricación de ensamblajes membrana-electrodo (MEAs) incorporando los nuevos materiales de membrana que permitan aumentar la eficiencia y la durabilidad, con cruce mínimo de metanol. (iii) Optimización de las unidades de captura de CO₂ basadas en contactores de membranas poliméricas biomiméticas (polisulfonas) con poros apropiados (estomas artificiales), lo que dará lugar a concentración in situ y a conexión directa con la unidad de conversión de CO₂, cerrando así el ciclo de carbono con cero emisiones. (iv) Desarrollo de catalizadores (basados en metales baratos y abundantes en la Tierra, como el cobre o el níquel) que permitan la captación de energía solar y su conversión en energía química mediante la transformación fotoelectrocatalítica del CO₂ en metanol.

En general, las membranas y los materiales catalíticos que desarrollaremos están diseñados para activar los diferentes pasos en el ciclo circular del carbono propuesto: uso de combustible, captura de CO₂ y reciclaje-conversión de CO₂. Se realizarán pruebas preliminares de laboratorio en nuestro subproyecto para evaluar el rendimiento y la guiar la optimización. Se medirán las conductividades de las membranas y el cruce del metanol a través de ellas, mientras que los MEAs se probarán mediante protocolos estándar de celdas de combustible. Los contactores de membrana para la captura de CO₂ se probarán bajo condiciones relevantes basadas en nuestra experiencia en electrolizadores de metanol y la de otros subproyectos. En cuanto a la transformación fotoelectrocatalítica del CO₂ en metanol, se determinará la eficiencia de la transformación energética de solar a combustible, así como la polarización de potencial aplicado como indicadores de la viabilidad de la tecnología.

Por último, nuestro empeño se combinará con los de los demás subproyectos para construir, ensayar y validar un prototipo a escala de laboratorio del sistema de propulsión integrado basado en pila de combustible y electrolizador de metanol reversible.

Financiación

Entidad financiadora

Proyecto PID2020-116322RB-C32 financiado por MCIN/ AEI /10.13039/501100011033

Importe

127.050,00 €