

Identificación del proyecto

BiSoRAP

Nombre del proyecto

Microfotoreactores Poliméricos Bioinspirados Funcionalizados con Catalyzadores para Fotosíntesis Artificial (BiSoRAP)

Expediente numero

PID2022-142975OA-I00



Descripción del proyecto

a fotosíntesis artificial (FA) es una tecnología en la vanguardia de la investigación científica que tiene como objetivo imitar la fotosíntesis natural (FN) para producir combustibles renovables utilizando luz solar, H₂O y CO₂. En las últimas décadas, el campo de la FA ha experimentado un renacimiento debido a un mayor estudio en varias disciplinas, incluyendo la conversión de energía solar, la catálisis fotoredox, la remediación ambiental y la ciencia de materiales. A pesar del progreso realizado, crear un sistema de FA completamente operativo y viable comercialmente sigue siendo un desafío científico y tecnológico para los investigadores. La mayoría de los sistemas para FA pueden incluirse en uno de los siguientes diseños: i) células fotoelectroquímicas (PEC), ii) fotovoltaico-electrólisis (PV-EC) y iii) nanopartículas o suspensiones para fotocatalisis (PC), que todavía necesitan mejoras en su eficiencia, selectividad en los productos de reacción, transporte de masa, escalabilidad y estabilidad para su uso práctico. Por lo tanto, se necesitan más estudios sobre los diferentes procesos por separado y la ingeniería de sistemas catalíticos, junto con un nuevo desarrollo conceptual para avanzar en el campo y en las siguientes áreas: i) sincronización de las semireacciones involucradas en la FA; ii) estudio y diseño racional de los catalizadores que deben ser conectados para acoplar la oxidación del agua a la reducción de CO₂; iii) separación de reacciones; iv) supresión de reacciones secundarias perjudiciales como la recombinación de cargas; v) eficiente absorción de luz solar y transferencia de carga. Una solución potencial para resolver estos retos se basa en el desarrollo de sistemas de FA que imiten a la FN en la disposición y orquestación estructural de los catalizadores (centros de reacción) y fotocatalizadores (antenas) en espacios confinados separados por una membrana. Se han utilizado liposomas para este propósito, pero sufren de baja estabilidad estructural, versatilidad y funcionalización química limitada y alta difusión y permeabilidad de la membrana. Para abordar estas limitaciones, se está desplazando la atención a los polimersomas como prometedoros soportes para el desarrollo de nanoreactores para FA, debido a su mayor estabilidad mecánica, amplia funcionalidad química y permeabilidad adaptable de su membrana. BiSoRAP tiene como objetivo desarrollar polimersomas artificiales para la FA a partir del ensamblaje de copolímeros de bloque anfífilicos modificados con (foto)catalizadores robustos y modulares. Estos copolímeros de bloque anfífilicos modificados con (foto)catalizadores serán las piezas modulares que podrán autoensamblarse en polimersomas como sistemas biomiméticos de la membrana tilacoidal de la FN, a la vez que permitiendo la modificación racional de sus componentes y su estudio mecanístico. Se prevé que la heterogenización y confinamiento de los (foto)catalizadores moleculares en polímerosomas (materiales blandos) genere 2 microentornos diferentes para las semireacciones de oxidación (WO) y reducción (CO₂RR) de la FA, respectivamente, facilitando la separación de cargas y evitando la reactividad cruzada y la recombinación de cargas, que limita gravemente los sistemas fotocatalíticos homogéneos en disolución. Finalmente, los polimersomas resultantes se utilizarán para la producción compartimentalizada de combustibles y productos químicos utilizando H₂O y CO₂ como materias primas y la luz solar como energía.

Financiación

Entidad financiadora

MCIN/ AEI /10.13039/501100011033/ y por FEDER Una manera de hacer Europa

Importe

125.000,00