

Identificación del proyecto

Nombre del proyecto

Producción de hidrógeno a partir de biomasa mediante combinación de procesos catalíticos, fotocatalíticos y biológicos

Expediente numero

PID2021-123665OB-I00

Descripción del proyecto

El hidrógeno verde producido a partir de fuentes renovables y limpias ha surgido como una alternativa sostenible a los combustibles fósiles. Actualmente, el hidrógeno se produce a partir del reformado de metano con vapor (48%), de los gases residuales de refinería o plantas químicas (30%), de la gasificación del carbón (18%) y de la electrólisis del agua (3,9%). Sin embargo, con la excepción de la electrólisis del agua cuando la electricidad necesaria es producida por fuentes renovables, estos métodos no se consideran limpios debido a la emisión de gases de efecto invernadero. En julio de 2020, la Comisión Europea adoptó la Estrategia para la Integración del Sistema Energético y la Estrategia del Hidrógeno, con la intención de acelerar la transición hacia un sistema energético más integrado y limpio.

En nuestros proyectos anteriores LIGNOVAL y VALORA, desarrollamos diferentes rutas para la valorización de diferentes moléculas plataformas derivadas de la hidrólisis de materiales lignocelulósicos (glucosa, xilosa, ácido levulínico, ácido fórmico, HMF). En esta propuesta, queremos profundizar en el concepto de biorrefinería explorado en esos proyectos, estudiando la conversión de biomasa en hidrógeno mediante una combinación de procesos catalíticos, fotocatalíticos y biológicos, aprovechando todas las fracciones contenidas en el material lignocelulósico. Los participantes en el equipo de investigación en conjunto aportan experiencia en el procesamiento de biomasa lignocelulósica, síntesis y caracterización de materiales, reacciones catalíticas y fotocatalíticas, procesos biológicos y análisis de muestras complejas.

El primer objetivo de este proyecto es evaluar el reformado catalítico con vapor para producir hidrógeno a partir del bio-crude producido por el procesamiento hidrotermal asistido por microondas (MAHP) de holocelulosa "libre de lignina", de acuerdo con nuestro concepto de biorrefinería. Para esta tarea, se sintetizarán, caracterizarán y probarán catalizadores de Ni producidos a partir de materiales de hidróxidos dobles laminares (LDH) que contienen Al, La y Fe. También se explorará la adición de CeO₂ y ZrO₂ como promotores, así como la combinación de Ni con un segundo metal activo. También se evaluarán los procedimientos de regeneración.

El segundo objetivo es la obtención de biohidrógeno mediante bacterias, a partir de glucosa, xilosa y otros compuestos orgánicos, presente en los hidrolizados de biomasa lignocelulósica. Se probarán diferentes microorganismos para la fermentación. Para optimizar el proceso de fermentación, se explorará la inmovilización de bacterias sobre diferentes soportes sólidos.

El tercer objetivo es evaluar la fotocatalisis como una técnica adecuada para producir hidrógeno a partir de la solución de carbohidratos obtenida tras el tratamiento con MAHP de la fracción de holocelulosa. En esta tarea, se probarán dos grupos de catalizadores: materiales derivados de LDH que contienen Zn y/o Ti, y catalizadores basados en TiO₂, donde se incorporará Pd o Pt por fotodeposición. También se explorará la fotocatalisis para la valorización de la fracción de lignina en monómeros aromáticos.

Financiación

Entidad financiadora

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

Importe

208.120,00 €

