

RESUMEN

La presente tesis doctoral estudió el uso de MOFs como fotocatalizadores para producir combustibles solares. Los fotocatalizadores basados en MOFs se utilizaron para la división global del agua y la reducción del CO₂ en ausencia de agentes de sacrificio o disolventes orgánicos. El MIL-125(Ti)-NH₂ puede ser utilizado como fotocatalizador para la división global del agua bajo irradiación UV-Vis o luz solar natural, mientras que su actividad puede ser mejorada por NPs de Pt y RuOx como co-catalizadores. Además, la actividad fotocatalítica del MIL-125(Ti)-NH₂ prístino puede mejorarse mediante un tratamiento con plasma de oxígeno, que introduce defectos estructurales y produce un material optimizado para la división global del agua.

Esta Tesis ha mostrado por primera vez la posibilidad de utilizar MOFs como fotocatalizadores para la metanización de CO₂. Para ello, el MOF(Zn)-1 Zn-MOF y el MIP-208 Ti-MOF pueden ser utilizados como fotocatalizadores para promover la metanación de CO₂ bajo condiciones de reacción suaves. La actividad fotocatalítica de estos MOFs puede ser mejorada por pequeñas NPs de Cu₂O, y especialmente por NPs de RuOx. Las NPs de RuOx soportadas sobre MIL-125(Ti)-NH₂ pueden ser consideradas como fotocatalizadores de referencia para la metanización de CO₂ impulsada por energía solar en operaciones de flujo continuo.

The present doctoral thesis studied the use of MOFs as photocatalysts to produce solar fuels. MOF-based photocatalysts were used for overall water splitting and CO₂ reduction in the absence of sacrificial agents or organic solvents. MIL-125(Ti)-NH₂ can be used as photocatalyst for overall water splitting under both UV-Vis or natural sunlight irradiation, while its activity can be enhanced by Pt and RuOx NPs as co-catalysts. Also, the photocatalytic activity of pristine MIL-125(Ti)-NH₂ can be enhanced by oxygen-plasma treatment, which introduces structural defects and produces an optimized material for overall water splitting. This Thesis has shown for the first time the possibility of using MOFs as photocatalysts for CO₂ methanation. For this, the MOF(Zn)-1 Zn-MOF and the MIP-208 Ti-MOF can be used as photocatalysts to promote CO₂ methanation under mild reaction conditions. The photocatalytic activity of these MOFs can be enhanced by small Cu₂O NPs, and especially by RuOx NPs. RuOx NPs supported on MIL-125(Ti)-NH₂ can be envisioned as a benchmark photocatalysts for solar-driven CO₂ methanation in continuous-flow operations.