

GENERACIÓN DE HIDRÓGENO UTILIZANDO FOTOCATALIZADORES DE NITRURO DE CARBONO Y AGENTES DE SACRIFICIO DE ORIGEN BIOMÁSICO

M. Peñas-Garzón, M.J. Valero-Romero, F.J. García-Mateos, R. Ruiz-Rosas, J.M. Rosas,
J. Rodríguez-Mirasol, T. Cordero

*Departamento de Ingeniería Química e Instituto Universitario de Materiales y Nanotecnología,
IMANA, Universidad de Málaga, Campus de Teatinos 29010, Málaga, España*

manuelpgarzon@uma.es

Palabras clave: biomasa, fotoreformado, g-C₃N₄, luz visible.

La producción de hidrógeno (H₂) mediante metodologías respetuosas con el medio ambiente ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años, dado su papel clave como vector energético y el desarrollo de tecnologías avanzadas. En este sentido, la generación de H₂ a partir de agua ($2H_2O \rightarrow O_2 + 2H_2$) mediante fotocatalisis heterogénea presenta una gran relevancia. Sin embargo, la semireacción de oxidación requiere de un alto consumo de huecos fotogenerados ($2H_2O + 4h^+ \rightarrow O_2 + 4H^+$), reduciendo así el rendimiento del proceso. Por ello, la incorporación de especies donadoras de electrones o aceptora de huecos (conocidas como agentes de sacrificio) representa una estrategia ampliamente utilizada para mejorar el proceso, pese a que los costes asociados a estas especies pueden obstaculizar su viabilidad. La utilización de compuestos oxigenados derivados de la biomasa residual supone una interesante alternativa, impulsando así la generación de hidrógeno mediante reformado fotocatalítico (o fotoreformado, $C_xH_yO_z + (2x-z)H_2O \rightarrow (2x+y/2-z)H_2 + xCO_2$). Precisamente, la fase acuosa generada en diferentes procesos térmicos (incluyendo carbonización hidrotermal, pirólisis, etc.) de residuos biomásicos se caracteriza por la presencia de estos compuestos oxigenados (azúcares, alcoholes, ácidos carboxílicos, aldehídos, compuestos fenólicos, etc.), por lo que la valorización de estas fracciones puede representar una novedosa e interesante alternativa.

Por todo ello, el presente estudio aborda el fotoreformado de diferentes compuestos, incluyendo azúcares (glucosa), alcoholes (metanol), y aldehídos (furfural), tanto de forma separada como en combinación en aguas sintéticas, utilizando fotocatalizadores basados en nitruro de carbono (g-C₃N₄). Con respecto a este fotocatalizador, el presente trabajo evalúa la utilización de diversos precursores para la síntesis de nitruro de carbono (por ejemplo, urea y diciandiamida), así como diferentes etapas de tratamiento térmico, y la presencia de Pt como co-catalizador. Es importante destacar que el g-C₃N₄ es activo bajo luz visible, permitiendo la utilización de fuentes de irradiación eficientes y de bajo coste, con una longitud de onda próxima a los 400 nm. De esta forma, se trata de impulsar la potencial generación fotocatalítica de H₂ en disoluciones acuosas empleando agentes de sacrificio de origen biomásico.

Agradecimientos: Los autores agradecen al MCIN la financiación recibida a través de los proyectos PID2022-140844OB-I00 y CNS2022-135418 financiados por CIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea NextGenerationEU/PRTR. M. Peñas-Garzón agradece el contrato JDC2023-050638-I financiado por MCIU/AEI/10.13039/501100011033 y por el FSE+.