

Újszerű, nagy entrópiájú cérium-oxid-típusú ritkaföldfémek felhasználása fotokatalitikus CO₂ hidrogénezésre

Novel cerium oxide-type high entropy rare earth oxides for photocatalytic CO₂ hydrogenation

Dr. YADAV Mohit^{1,*}, TATAR Dalibor², Dr. DJERDJ Igor², Dr. GYULAVÁRI Tamás¹, Dr. PAP Zsolt^{1,3,4}, Dr. SÁPI András¹, Dr. KUKOVECZ Ákos¹, Dr. KÓNYA Zoltán^{1,5}

¹Department of Applied and Environmental Chemistry, Interdisciplinary Excellence Centre, University of Szeged, H-6720, Rerrich Béla Sqr. 1, Szeged, Hungary

²Department of Chemistry, University of Osijek, Cara Hadrijana 8/A, HR-31000 Osijek, Croatia

³Nanostructured Materials and Bio-Nano-Interfaces Center, Interdisciplinary Research Institute on Bio-Nano-Sciences, Babes-Bolyai University, Treboniu Laurian 42, RO-400271 Cluj-Napoca, Romania

⁴Institute of Research-Development-Innovation in Applied Natural Sciences, Babes-Bolyai University, Fântânele Str. 30, RO-400294 Cluj-Napoca, Romania

⁵ELKH-SZTE Reaction Kinetics and Surface Chemistry Research Group, University of Szeged, Rerrich Béla tér 1, Szeged 6720, Hungary
E-mail: *yadavmohit27@gmail.com

ABSTRACT

In our research, we prepared six ceria-based rare earth high-entropy oxides (HEOs) with fluorite structure and examined their photocatalytic behavior toward CO₂ hydrogenation. The samples possess high photocatalytic activity, which can be attributed predominantly to the accessibility of more active sites, resulting in more photogenerated electrons. The materials produced CO as the main product, but some CH₄ and CH₃OH were also generated. The photocatalytic performance of all studied HEOs surpasses single fluorite oxides or equivalent mixed oxides.

Keywords: photocatalysis, CO₂ reduction, UV–visible light irradiation

ÖSSZEFOGLALÓ

Ebben a tanulmányban hat fluorit-szerkezetű nagy entrópiájú cérium-oxid-típusú ritkaföldfém (HEO-t) állítottunk elő és megvizsgáltuk fotokatalitikus aktivitásukat CO₂ hidrogénezési reakcióban. A minták nagy fotokatalitikus aktivitással rendelkeztek, amit főként a nagyszámú, hozzáférhető aktív kötőhelyekkel hoztunk összefüggésbe, amely több fotoelektron keletkezését tette lehetővé. Az anyagok fő termékként CO-t termeltek, azonban kismértékben CH₄ és CH₃OH is keletkezett. Az összes vizsgált HEO fotokatalitikus aktivitása felülmúlta az egyszerű fluorit-oxidokét és a megfelelő kevert oxidokét.

Kulcsszavak: fotokatalízis, CO₂ redukció, UV–látható megvilágítás

Acknowledgements: The authors are grateful for the financial support of the 2019-2.1.13-TÉT_IN-2020-00015, and TKP2021-NVA-19 projects. T. Gyulavári is grateful for the financial support of the NKFI-PD-138248 project and the Bolyai János scholarship provided by the Hungarian Academy of Sciences. The research was supported by the ÚNKP-23-4 New National Excellence Program of the Ministry for Culture and Innovation from the source of the National Research, Development and Innovation Fund.