

Arany és platina nanorészecskék hatása a stroncium-titanát alapú kompozitok fotokatalitikus aktivitására

The role of gold and platinum nanoparticles in the photocatalytic activity of strontium titanate-based composites

SZALMA Lilla^{1,*}, Dr. KOVÁCS Zoltán¹, Dr. GYULAVÁRI Tamás¹, ÁGOSTON Áron^{1,3},
Dr. PAP Zsolt^{1,2,4}

¹ Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar,
Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék, Rerrich Béla tér 1, Szeged, HU-6720

² Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Nanostrukturált Anyagok és Bio-Nano Felületek
Központja, Interdiszciplináris Bio-Nano Tudományok Kutatóintézete,
Treboniu Laurian 42, Kolozsvár, RO-400271

³ Szegedi Tudományegyetem, Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Tanszék, Rerrich Béla tér
1, Szeged, HU-6720

⁴ Babeş-Bolyai Tudományegyetem, 3B Központ, Clinicilor 5–7, Kolozsvár, RO-400006
*E-mail: szalma.lilla.k@gmail.com

ABSTRACT

In this study, gold and platinum modified strontium titanate (STO) composites were prepared to study how the presence of noble metals affects the photocatalytic activity of these materials. The structural, morphological and optical properties of the samples was investigated by XRD, SEM, DRS, and the photocatalytic activity was verified by the photooxidation of phenol. Polycrystalline and shape-tailored strontium titanate (obtained via the isomorphic conversion of shape-tailored titania) were investigated as potential base catalysts. As a result, polycrystalline STO was selected as being the most efficient one. The photocatalytic studies showed that the presence of noble metals affected the activity of the composites in different ways: the activity increased for Pt/STO and decreased for Au/STO and Au&Pt/STO samples. To understand this trend in more detail, the intermediates' evolution profile were also studied on all the STO based materials and in some cases a trend was observed in the relationship between catalyst activity and the accumulated intermediates.

Keywords: strontium titanate, gold, platinum, phenol, intermediates

ÖSSZEFOGLALÓ

Jelen munka során arany és platina tartalmú stroncium-titanát (STO) kompozitokat állítottunk elő. Ennek során a nemesfémek jelenlétének hatását vizsgáltuk a fotokatalitikus aktivitásra. A minták anyagszerkezeti, morfológiai és optikai tulajdonágait XRD, SEM és DRS módszerekkel, a fotokatalitikus aktivitást a fenol fotooxidációjának vizsgálatával ellenőriztük. A megfelelő alapkatalizátor kiválasztásának érdekében összehasonlító vizsgálatokat végeztünk polikristályos és a különböző, alakformált stroncium-titanát (titán-dioxid izomorf átalakításával előállított) között. Ennek eredményül a legjobb aktivitást nyújtó polikristályos STO-ra történt meg a nemesfémek leválasztása. A fotokatalitikus vizsgálatok azt mutatták, hogy a nemesfémek jelenléte különböző módon hatott a kompozitok aktivitására: Pt/STO esetén nőtt, az Au/STO, valamint Au&Pt/STO minták esetén csökkent az aktivitás. A tendencia alaposabb megismerése érdekében köztitermék-profil vizsgálatokat végeztünk el az alakformált és nemesfémeket tartalmazó STO-ok körében is. Egyes esetekben összefüggéseket észleltünk a katalizátor aktivitása és a felhalmozódott köztitermékek között.

Kulcsszavak: stroncium-titanát, arany, platina, fenol, köztitermékek

Acknowledgements: The authors are grateful for the financial support of the 2021-1.2.6-TÉT-IPARI- MA-2022-00009 project.