

Rh-mal dópolt SrTiO₃ fotokatalizátorok előállítása és fotokatalitikus aktivitásának vizsgálata látható fényben

Preparation of Rh-doped SrTiO₃ photocatalysts and photocatalytic activity evaluation under visible light

Dr. GYULAVÁRI Tamás^{1,*}, BÓKA Fanni¹, Dr. Milica TODEA^{2,3}, ÁGOSTON Áron^{1,4},
Dr. KUKOVECZ Ákos¹, Dr. KÓNYA Zoltán¹, Dr. PAP Zsolt^{1,2,5}

¹ Szegedi Tudományegyetem, 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 Iuliu Hațieganu Orvosi és Gyógyszerészeti Egyetem, Victor Babeş 8, Kolozsvár RO-400012

⁴ Szegedi Tudományegyetem, Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Tanszék, Rerrich Béla tér 1, Szeged, HU-6720

⁵ Babeş-Bolyai Tudományegyetem, 3B Központ, Clinicilor 5–7, Kolozsvár, RO-400006
E-mail: *gyulavarit@chem.u-szeged.hu

ABSTRACT

Strontium titanate photocatalysts were doped with rhodium (0, 1, 5, 10, and 15 at%) via a hydrothermal method to enhance their visible light absorbance. The samples were characterized by XRD, XPS, IR, N₂ adsorption, TEM, DRS, and PL measurements. Their photocatalytic activity was evaluated by the photocatalytic oxidation of phenol under visible light irradiation. All the applied Rh was successfully incorporated into the cubic crystal lattice. Rh doping resulted in significantly enhanced visible light absorption and suppressed charge recombination. The photocatalytic activity was enhanced to an exceptionally large degree: the best sample completely degraded phenol in 1 h. The optimal rhodium amount was found to be 5 at%. The high photocatalytic activity was attributed to the resultant effect of enhanced visible light absorbance, suppressed charge recombination, and high Rh³⁺/Rh⁴⁺ ratio.

Keywords: photocatalysis, strontium titanate, rhodium, doping, visible light, phenol

ÖSSZEFOGLALÓ

Stroncium-titanát fotokatalizátorokat dópoltunk ródiummal (0, 1, 5, 10, és 15 at.%) hidrotermális szintézis során a látható fény abszorpciójának kiterjesztése céljából. A mintákat XRD, XPS, IR, N₂ adszorpció, TEM, DRS, és PL módszerekkel vizsgáltuk. A fotokatalitikus aktivitást a fenol látható fény alatt történő fotokatalitikus oxidációjával. A felhasznált Rh teljes egésze sikeresen beépült a kristályrácsba. A Rh-mal történő dópolás a látható fény abszorpciójának nagymértékű növekedését és visszaszorított töltéshordozó-rekombinációt okozott. A fotokatalitikus aktivitás rendkívül nagy mértékben megnőtt: a legjobb minta 1 óra alatt teljes mértékben lebontotta a fenolt. A Rh optimális mennyisége 5 at.% volt. A nagy fotokatalitikus aktivitást a megnövekedett fényelnyelésnek, a visszaszorított töltéshordozó-rekombinációnak, és a magas Rh³⁺/Rh⁴⁺ arány eredőjének tulajdonítottuk.

Kulcsszavak: fotokatalízis, stroncium-titanát, ródium, dópolás, látható fény, fenol

Acknowledgements: This study was financed by the following projects: NKFI-PD-138248, 2019-2.1.13-TÉT_IN-2020-00015, 2021-1.2.6-TÉT-IPARI-MA-2022-00009, Bolyai János scholarship (BO/00447/23), ÚNKP-23-4-SZTE-638, TKP2021-NVA-19.