

Bór-dópolás hatása a stroncium-titanát fizikai-kémiai tulajdonságaira és fotokatalitikus aktivitására

The effect of boron doping on the physicochemical properties and photocatalytic applications of strontium titanate

ÁGOSTON Áron^{1,2}, LEHOCZKY Péter Sándor², BALASSA Lilla¹, SZAMOSVÖLGYI Ákos³, PAP Zsolt^{3,4,5}, JANOVÁK László¹

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

² Resysten Hungary Kft., Biatorbágy, Füzes Street 70, H-2051, Hungary

³ Szegedi Tudományegyetem, Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék, Rerrich Béla tér 1, Rerrich Béla tér 1, Szeged, HU-6720

⁴ Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Nanostrukturált Anyagok és Bio-Nano Felületek Központja, Interdiszciplináris Bio-Nano Tudományok Kutatóintézete, Treboniu Laurian 42, Kolozsvár, RO-400271

⁵ Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Alkalmazott Természettudományi Kutatás-Fejlesztési és Innovációs Intézet, Fântânele 30, Kolozsvár, RO-400294

ABSTRACT

Boron-modified SrTiO_3 nanostructures were obtained by hydrothermal crystallization. The presence of boron induced the formation of a new donor level (resulting in increased recombination time). Measurable boron doping was detected even with minimal amounts of boron applied at the synthesis step (0.5 at.% boron), which positively affected the photocatalytic activity. In addition, boron compound (SrB_2O_4) appeared on the surface of the nanostructures. The highest photocatalytic activity was achieved by the sample containing 2 at.% boron. Photocatalytic activity increased continuously as a function of boron doping as long as doping occurred, but decreased with the appearance of the new compound, as it covered the photocatalytically active sites of SrTiO_3 .

Keywords: strontium titanate, photocatalysis, boron-doping, phenol photooxidation

ÖSSZEFOGLALÓ

Bórral módosított SrTiO_3 -ot állítottunk elő hidrotermális kristályosítással, mely során a bór beépült a kristályszerkezetbe, új energiaszintet eredményezve, aminek következtében megnövekedett az excitonok rekombinációs ideje. A szintézis során alkalmazott legalacsonyabb bór koncentráció (0.5 at.%) is már mérhető dópolást eredményezett, amely pozitív hatással volt a fotokatalitikus aktivitásra, az összes bórral módosított SrTiO_3 nagyobb fotokatalitikus aktivitással rendelkezett, mint a SrTiO_3 . Bórtartalmat tekintve egy kritikus koncentráció felett a dópolás mellett megjelent a felületen egy bór tartalmú vegyület, a SrB_2O_4 . A fotokatalitikus aktivitás folyamatosan növekedett a bór-dópolás függvényében mindaddig, amíg csak dópolás történt, az új vegyület megjelenésével visszaesett a fotokatalitikus aktivitás, mivel a SrTiO_3 fotokatalitikusan aktív helyeit lefedte.

Kulcsszavak: stroncium-titanát, fotokatalízis, bór-dópolás, fenol fotooxidáció

Köszönetnyilvánítás: Köszönjük a támogatást a következő projekteknek: EKÖP-KDP-24-SZTE-6, 2021-1.2.6-TÉT-IPARI-MA-2022-00009, TKP2021-NVA-19.