

Stroncium-titanát fotokatalitikus aktivitása talajkivonatok jelenlétében

The photocatalytic activity of strontium titanate in the presence of soil extracts

ARIYA Badam^{1,*}, CHAGU John¹, SOLYMOS Karolina¹, Dr. GYULAVÁRI Tamás¹, Dr. PAP Zsolt^{1,2,3}, Dr. BABCSÁNYI Izabella^{1,4}.

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

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

³Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Alkalmazott Természettudományi Kutatás-Fejlesztési és Innovációs Intézet, Fântânele 30, Kolozsvár, RO-400294

⁴Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, Geoinformatikai, Fizikai és Környezetföldrajzi Tanszék, Szeged, HU-6722
E-mail: *ariya.badam@chem.u-szeged.hu

ABSTRACT

In this study, the effects of neutral phaeozem, acidic regosol and alkaline soil solutions on commercial and synthesized SrTiO₃ were studied. The aim was to investigate the changes in the photocatalytic activity (towards phenol degradation) of SrTiO₃ photocatalysts following their interaction with these soil solutions. The SrTiO₃ NPs were characterized by scanning electron microscopy, X-ray diffractometry, infrared spectroscopy, and diffuse reflectance spectroscopy. No significant changes were observed in the morphology and crystal structure after exposing the NPs to soil solutions. Infrared measurements revealed that the acidic soil extract enhanced the hydrophilicity of SrTiO₃. Based on the diffuse reflectance results, all soil extracts enhanced the visible light absorption properties of the materials. No band gap change was observed for commercial SrTiO₃, while the opposite was noticed for synthesized SrTiO₃. The photocatalytic activity evaluation showed that the neutral and acidic soil extracts decreased, while the alkaline soil extract increased the photocatalytic activity of SrTiO₃ for phenol degradation.

Keywords: strontium titanate, photocatalytic activity, soil extract, soil pH

ÖSSZEFOGLALÓ

A jelen munka során semleges, savas és bázikus talajkivonatok hatását vizsgáltuk kereskedelmi és szintetizált SrTiO₃-ra. A cél az volt, hogy felderítsük a SrTiO₃ fotokatalitikus aktivitásának változását (fenol lebontása felé) az említett extraktumokkal való kölcsönhatásukat követően. A SrTiO₃ nanorészecskéket pásztázó elektronmikroszkópiával, röntgendiffraktometriával, infravörös spektroszkópiával és diffúz reflexiós spektroszkópiával jellemeztük. A nanorészecskék talajkivonattal való érintkezése után nem tapasztaltunk jelentős változásokat a morfológiájában és a kristályszerkezetben. Az infravörös mérések azt mutatták, hogy a savas talajkivonat fokozta a SrTiO₃ hidrofilitását. A diffúz reflexiós eredmények alapján minden talajkivonat javította az anyagok látható fényelnyelési tulajdonságait. A kereskedelmi SrTiO₃ esetében nem figyeltünk meg tiltottsáv-szélesség változást, míg a szintetizált SrTiO₃ esetében ennek ellenkezőjét tapasztaltuk. A fotokatalitikus aktivitás vizsgálata során kiderült, hogy a semleges és savas talajkivonatok csökkentették, míg a lúgos talajkivonat növelte a SrTiO₃ fotokatalitikus aktivitását fenolra nézve.

Kulcsszavak: stroncium-titanát, fotokatalitikus aktivitás, talajkivonat, talaj pH-ja

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was financed by the 2019-2.1.13-TÉT_IN-2020-00015 project. 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. TKP2021-NVA-19 has been implemented with the support provided by the Ministry of Innovation and Technology of Hungary from the National Research, Development and Innovation Fund, financed under the TKP2021-NVA funding scheme.