

## Töltésszeparátorok fontossága a fotokatalízisben: a WO<sub>3</sub> esete

### The importance of charge separators in photocatalysis: the case of WO<sub>3</sub>

PAP Zsolt<sup>1,2,3</sup>, SZÉKELY István<sup>2</sup>, KEDVES Zsolt<sup>2</sup>,  
GYULAVÁRI Tamás<sup>1</sup>, BAIÁ Lucian<sup>2,3</sup>

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

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

<sup>3</sup>Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Alkalmazott Természettudományi Kutatás-Fejlesztési és Innovációs Intézet, Fântânele 30, Kolozsvár, RO-400294  
E-mail: zsolt.pap@ubbcluj.ro; pzsolt@chem.u-szeged.hu

#### ABSTRACT

Recombination of photogenerated charge carriers is an undesired phenomenon in photocatalysis, resulting reduced catalytic efficiency. To address this issue, several charge separators have been developed to inhibit this process. One of these materials is WO<sub>3</sub>. Its presence alongside photocatalysts such as TiO<sub>2</sub> has shown several positive aspects, which we have investigated in our work. The key parameters that determine the charge trapping efficiency of WO<sub>3</sub> are its crystal phase composition (monoclinic, triclinic, tetragonal), the hydration level (presence of full or partial hydrates), or even the primary and secondary morphology of the nanoparticles. Furthermore, due to the efficient charge trapping, the efficiency of the holes is increased, resulting in more hydroxyl radicals and more hydroxylated intermediates during the degradation of different model pollutants. The optimal WO<sub>3</sub> content was between 15 and 25% in all cases studied.

**Keywords:** tungsten trioxide, photocatalysis, photogenerated charges, nanomaterials

#### ÖSSZEFOGLALÓ

Afotokatalitikus folyamatok egyik kellemetlen jelensége a fotogenerált töltéshordozók rekombinációja, amelynek egyenes következménye a katalizátor hatékonyságának csökkenése. Ennek érdekében több töltésszeparálásra alkalmas anyagot fejlesztettek, amelyek lassítják ezt a folyamatot. Ilyen anyag a WO<sub>3</sub>. Jelenléte olyan fotokatalizátorok mellett, mint a TiO<sub>2</sub> több pozitívumot is mutatott, amelyet a munkánk során vizsgáltunk. A kulcsparaméterek, amelyek meghatározzák a WO<sub>3</sub> töltéscsapdázó hatékonyságát, az a kristályfázis szerinti összetétel (monoklin, triklin, tetragonális), a hidratációs szint (teljes vagy parciális hidrátok jelenléte), vagy éppen az előállított nanorészecskék elsődleges és másodlagos morfológiája. Továbbá, a hatékony töltéscsapdázás végett a visszamaradt lyukak hatékonysága is megnövekszik, ezáltal több hidroxil gyök keletkezett és több hidroxilált köztiterméket is tapasztaltunk különböző modellszennyezők lebontása során. Az optimális WO<sub>3</sub> tartalom minden vizsgált esetben 15 és 25% közé esett.

**Kulcsszavak:** volfram-trioxid, fotokatalízis, fotogenerált töltéshordozók, nanoanyagok