

Félvezető nanorészecskék hatása különböző baktériumfajokra

Effect of semiconductor nanoparticles on different bacterial species

SOÓS Gergő^{1*}, SZABÓ Renáta¹, SZALMA Lilla², Dr. GYULAVÁRI Tamás², Dr. KÓNYA Zoltán², Dr. BODOR Attila³, Dr. PEREI Katalin³, Dr. PAP Zsolt^{2,4,5}

¹ Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Biológia és Geológia Kar, 400015, Cluj-Napoca, Str. Republicii nr. 44

² Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék, Rerrich Béla tér 1, Szeged, HU-6720

³ Szegedi Tudományegyetem, Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék, Közép fasor 52, Szeged, HU-6726

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, 3B Központ, Clinicilor 5–7, Kolozsvár, RO-400006

*gergosoos8@gmail.com

ABSTRACT

CsPbBr₃ and CsPbI₃ semiconductor nanoparticles with perovskite structure were obtained. Both materials were synthesized at 130 °C and 180 °C. The morphology of the crystalline materials was examined using SEM-scanning electron microscopy. The structure and optical properties of the crystalline materials were investigated using X-ray diffractometry (XRD) and diffuse reflection spectrophotometry (DRS). Our goal was to investigate the effect of these materials, on the growth and resistance of bacteria. Two different bacterial strains were used for the experiment: a Gram-positive (*Bacillus licheniformis*) and a Gram-negative (*Escherichia coli*) strain. First, the growth of the bacteria was followed in a nutrient-rich liquid medium over a 5-hour time interval (the nanostructures were added after the second hour, during the active growth phase – 1 g/L). We also examined the resistance of the bacteria to the synthesized substances (1 g/L, physiological salt solution) with a longer exposure time (3 days). During the short incubation period, the materials had no significant effect on the growth of bacteria, while the 3-day exposure significantly reduced the survival of bacteria.

Keywords: perovskites, solar cells, bacteria, direct microbial toxicity, survival

ÖSSZEFOGLALÓ

CsPbBr₃ és CsPbI₃ félvezető, perovszkit szerkezetű nanorészecskéket állítottunk elő. Mindkét anyagot 130°C és 180°C-on szintetizáltuk. A kristályos anyagok morfológiáját felületvizsgáló módszerek (SEM-pásztázóelektronmikroszkópia) alkalmazásával vizsgáltuk. A szerkezetüket és optikai tulajdonságait röntgen-diffraktometria (XRD), valamint diffúz reflexiós spektrofotometria (DRS) segítségével végeztük. Célunk az volt, hogy megvizsgáljuk, ezeknek az anyagoknak a hatását a baktériumok szaporodására és ellenállóképességére. Két különböző baktériumtörzset használtunk a kísérlethez: egy Gram-pozitív (*Bacillus licheniformis*) és egy Gram-negatív (*Escherichia coli*) törzset. Elsőként a baktériumok szaporodását figyeltük tápanyagokban gazdag folyékony közegben, 5 órás időintervallumban (a szintetizált anyagokat a második óra után, az aktív szaporodási szakaszban, 1 g/L koncentrációban adtuk hozzá). Továbbá megvizsgáltuk a baktériumok ellenállóképességét a szintetizált anyagokkal szemben (1 g/L, fiziológiás sóoldat), hosszabb expozíciós idővel (3 nap). A rövid időtartamú inkubációs periódus alatt az általunk vizsgált anyagoknak nem volt jelentős hatása a baktériumok szaporodására, míg a 3 napos kitettség szignifikánsan csökkentette a baktériumok túlélését.

Kulcsszavak: perovszkitok, napelemek, baktérium, direkt mikrobiális toxicitás, túlélés