Kobalt-ferrit nanorészecskék baktérium adszorpciós és deszorpciós tulajdonságainak vizsgálata

Investigation of bacterial adsorption and desorption properties of cobalt-ferrite nanoparticles

BALOGH Dorottya[1], ALBERTI Orsolya[1,2], Dr. VANYOREK László[1], Dr. SZŐRI-DOROGHÁZI Emma[1],Dr.GERZSENYI Tímea[1,2]

[1]Institute of Chemistry, University of Miskolc, Miskolc-Egyetemváros, 3515 Hungary

[2]Higher Education and Industrial Cooperation Center, University of Miskolc

Tel: (06 46) 565 111, https://www.uni-miskolc.hu/

ABSTRACT

Magnetic nanoparticles (MNPs) represent a promising alternative in water purification technologies for the removal of microbial contaminants, owing to their functionalized surface and facile magnetic separation. In this study, the bacterial adsorption properties of $CoFe_2O_4$-NH_2 and Ag/$CoFe_2O_4$-NH_2 nanoparticles were investigated using *Escherichia coli* as model organism. The fundamental difference between the two MNPs lies in the bactericidal activity provided by the presence of silver. In our preliminary experiments, we determined the minimum MNP concentration required to fully adsorb bacterial cells from the liquid phase. While no viable colonies were detected in the magnetically separated pellet in the case of Ag/$CoFe_2O_4$-NH_2 due to the antibacterial effect of silver, cells adsorbed onto the $CoFe_2O_4$-NH_2 surface remained viable. For the latter system, various solutions were tested to achieve bacterial desorption, exploring the potential for nanoparticle regeneration and targeted recovery. Our findings contribute to the development of magnetic-nanoparticle-based water treatment processes designed to minimize biological contamination.

Keywords: magnetic nanoparticles, *E. coli*, adsorption, desorption, water purification

KIVONAT

A mágneses nanorészecskék (MNP-k) funkcionális felületüknek és egyszerű mágneses szeparálhatóságuknak köszönhetően ígéretes alternatívát jelentenek a víztisztítási technológiákban a mikrobiális szennyezők eltávolítására. Munkánk során $CoFe_2O_4$-NH_2 és Ag/$CoFe_2O_4$-NH_2 nanorészecskék baktériumadszorpciós tulajdonságait vizsgáltuk *Escherichia coli* modellorganizmust alkalmazva. A két MNP közti alapvető különbséget az ezüst jelenléte által kifejtett baktericid hatás adja. Előkísérleteinkben meghatároztuk azt a minimális MNP koncentrációt, amely teljes hatékonysággal adszorbeálja a folyadékfázisban lévő sejteket. Míg az Ag/$CoFe_2O_4$-NH_2 esetében az ezüst antibakteriális tulajdonsága miatt a mágnesesen elválasztott pellet nem tartalmaz életképes telepeket, a $CoFe_2O_4$-NH_2 felületén adszorbeált sejtek életben maradtak. Ez utóbbi rendszernél különböző oldatokat teszteltünk a sejtek felületről történő deszorpciójára, vizsgálva a nanorészecskék regenerálhatóságának és célzott visszanyerésének lehetőségét. Eredményeink hozzájárulnak a mágneses nanorészecskékre épülő biológiai szennyezést minimalizáló víztisztítási eljárások fejlesztéséhez.

Kulcsszavak: mágneses nanorészecske, *E. coli*, adszorpció, deszorpció, víztisztítás