

Magnetit alapú hordozók biokatalitikus mikrofluidikai rendszerekben

Magnetite-based supports in biocatalytic microfluidic systems

PAP Matild, Prof.Ing.Dr. PAIZS Csaba, Dr. KATONA Gabriel

Babeş-Bolyai Tudomány Egyetem, Magyar Kémia és Vegyészmérnöki Intézet,
RO, Arany János utca 11. Szám, RO-400028, Kolozsvár, matildpap@yahoo.com

ABSTRACT

Microfluidic technology provides an excellent tool to improve chemical and biological synthesis offering the possibility to integrate different functional modules on a single platform. The microfluidic device enables improved control of reaction conditions, and higher-yield production with reduced reagent consumption and system cost. It can be used in processes of separation, purification and step-wise chemical and biological reactions.¹

In this work, the biocatalytic acylation reactions were carried out in a continuous-flow microfluidic system using a polycarbonate-based microchip. Magnetite, as catalytic support for Cal-B lipase, used in the reactions were examined by using TEM and SEM microscopy to characterize its surface. Catalytic activity of the immobilized lipase was tested using different racemic alcohols: rac-4-Cl-1-phenylethanol, rac-4-Br-phenylethanol, rac-4-F-phenylethanol, rac-1-phenylethanol, rac-benzothiophene-3-ethanol, rac-3-nitro-1-phenylethanol, rac-4-nitro-1-phenylethanol.² The efficiency of the microfluidic system is greatly influenced by the temperature, the flow rate and the volume ratio of rac-1-phenylethanol:vinyl acetate.

Keywords: microfluidic system, enzymatic reaction, magnetite nanoparticles, immobilization, CaL-B lipase enzyme

KIVONAT

A mikrofluidika kiváló módszer a kémiai és biológiai szintézisek javítására, lehetőséget kínálva különböző funkcionális modulok egyetlen platformra történő integrálására. A mikrofluidika lehetővé teszi a reakciókörülmények jobb szabályozását és a nagyobb hozamú termelést, csökkentett reagensfogyasztás és rendszerköltség mellett. Felhasználható elválasztási, tisztítási folyamatokban, valamint lépcsőzetes kémiai és biológiai reakciókban.¹ A biokatalitikus acilezési reakciókat folyamatos áramlású mikrofluidikai rendszerben, polikarbonát alapú mikrochipben végeztük el. A reakciókban alkalmazott magnetitet, mint a Cal-B lipáz katalitikus hordozóját TEM és SEM mikroszkóppal vizsgáltuk felületének jellemzésére. Az immobilizált lipáz katalitikus aktivitását különböző racém alkoholokkal teszteltük: rac-4-Cl-1-fenil-etanol, rac-4-Br-fenil-etanol, rac-4-F-fenil-etanol, rac-1-fenil-etanol, rac-benzotiofén-3 -etanol, rac-3-nitro-1-fenil-etanol, rac-4-nitro-1-fenil-etanol.² A mikrofluidikai rendszer hatékonyságát nagymértékben befolyásolja a hőmérséklet, az áramlási sebesség és a rac-1-fenil-etanol:vinil-acetát térfogataránya.

Kulcs szavak: mikrofluidikai rendszer, enzimatikus reakció, magnetit nanorészecskék, immobilizálás, CaL-B lipáz enzim

Bibliográfia

1. S.M. Scott, A.Zulfiquir: Fabrication Methods for Microfluidic Devices: An Overview, *Micromachines*, **2021**; 12(3): 319,1-38.
2. C. A. Gal, L. E. Barabás, J. H. Bartha Vári *et al.*, Lipase on carbon nanotubes – an active, selective, stable and easy-to-optimize nanobiocatalyst for kinetic resolutions, *Reaction Chemistry & Engineering* 6 (**2021**) 2391-2399.