

Poli(etilén-tereftalát) bontása visszaforgatható organokatalizátorok segítségével

Depolymerization of poly(ethylene terephthalate) in the presence of recyclable organocatalysts

FEHÉR Zsuzsanna¹, KISS Johanna¹, Diana DAICU¹, KISSZÉKELYI Péter¹, NAGY Sándor¹, KÁRPÁTI Levente², HUSZTHY Péter¹, dsc, KUPAI József¹, phd

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar,
Szerves Kémia és Technológia Tanszék
1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.

jkupai@mail.bme.hu, www.kupaigroup.com

²Downstream Hungary, Polyolefin R&D, MOL Nyrt.

ABSTRACT

Recycling of plastic materials has an important role in the twenty-first century in reducing environmental pollution and saving petroleum resources. Poly(ethylene terephthalate) (PET) provides one of the best examples for this as it is a non-biodegradable polymer that is mainly used as raw material for a wide range of packaging applications, making degradation of PET a subject of great interest for researchers. In our work, post-consumer PET bottles were degraded with glycolysis into bis(2-hydroxyethyl) terephthalate (BHET) monomer using commercially available functionalized silica gels or 1,5,7-triazabicyclo[4.4.0]dec-5-ene (TBD) immobilized on silica gel. After the most stable and active catalyst was found to be triethyl amine functionalized silica gel, the optimization of reaction parameters was carried out. The silica gel as solid support helps in recycling the applied organic base making this process sustainable.

Keywords: PET depolymerization, recycling, glycolysis, organocatalysis, recyclable catalyst

KIVONAT

A műanyagok újrahasznosítása rendkívüli fontosságú a huszonegyedik században, mind a környezetszennyezés csökkentése, mind pedig a meg nem újuló energiaforrások megtakarítása miatt. A poli(etilén-tereftalát) (PET) az egyik legjobb példa erre, mivel ez egy biológiailag nem lebomló polimer, melyet főleg csomagoláshoz használnak fel széles körben, ezért ennek a műanyagnak a lebontása nagy érdeklődést váltott ki a kutatókból. Munkánk során használt PET-palackokat bontottunk le glikolízissel bisz(2-hidroxietyl)-tereftalát (BHET) monomerré kereskedelmi forgalomban kapható funkcionális szilikagél, vagy szilikagélhez rögzített 1,5,7-triazabicyclo[4.4.0]dec-5-ént (TBD) katalizátorokat alkalmazva. Miután azt találtuk, hogy a legstabilabb és legaktívabb katalizátor a trietil-amin funkcionális szilikagél, optimalizáltuk a reakcióparamétereket. A szilikagél szilárd hordozóként lehetővé teszi az alkalmazott szerves bázis visszaforgatását, így fenntarthatóvá téve a folyamatot.

Kulcsszavak: PET depolimerizáció, újrahasznosítás, glikolízis, organokatalízis, visszaforgatható katalizátor