

Blokk kopolimerek előállítása és karakterizálása

Synthesis and characterization of block copolymer

KALDYBEK KYZY Zuura^{1,2}, NAGY Tibor¹, RÓTH Gergő^{1,2}, KUKI Ákos¹,
ZSUGA Miklós¹, KÉKI Sándor¹

¹ Alkalmazott Kémiai Tanszék, Természettudományi és Technológiai Kar,
Debreceni Egyetem, Egyetem tér 1, H-4032 Debrecen, Magyarország

² Debreceni Egyetem, Kémiai Tudományok Doktori Iskola,
Egyetem tér 1, H-4032 Debrecen, Magyarország

ABSTRACT

The importance of thermoresponsive block copolymers has increased gradually over several decades, with the majority of the study focused on generating temperature-sensitive macromolecules that can be turned into new smart materials.

In this work, PNAM-b-PNIPA-based water-soluble block copolymers with different degrees of polymerization and composition were synthesized and investigated using MALDI-TOF-MS and gel permeation chromatography (GPC). The characterization of copolymers is difficult applying the GPC method since there are no standard materials for copolymers. Furthermore, the hydrodynamic radius of the copolymers is impacted by the solvent used for separation as well as the chemical structure of the copolymer. To adequately characterize such copolymer systems, the solvent-polarity-molecular mass composition-hydrodynamic volume relationship must be established, which is not feasible.

We have proposed a new Gel Permeation Chromatography based method for the characterization of copolymers- Two different GPC setups have been used to explore the effect of solvent polarity on the GPC results, while the regression models have been developed to identify the connection between GPC and MALDI-TOF MS results.

Keywords: MALDI-TOF MS, block copolymer, smart material, GPC

ÖSSZEFOGLALÓ

A hőmérsékletváltozásra reagáló blokk kopolimerek jelentősége az utóbbi időszakban folyamatosan nőtt. Ezen kutatások célja olyan makromolekulák előállítása melyek intelligens anyagokként alkalmazhatók. Munkánk során különböző molekulatömegű és összetételű PNAM-b-PNIPA blokk kopolimereket állítottunk elő. Ezeket a kopolimereket MALDI-TOF MS és gél permeációs kromatográfiával (GPC) vizsgáltuk. Kopolimerek GPC-vel történő karakterizálása komoly kihívást jelent, mivel nem állnak rendelkezésre referencia anyagok. Továbbá a kopolimerek hidrodinamikai sugarát befolyásolja az alkalmazott eluens polaritása valamint a kopolimer szerkezete. A pontos elemzéshez szükséges lenne az oldószer polaritás-molekulatömeg-összetétel-és hidrodinamikai térfogat kapcsolatának pontos ismerete, melynek meghatározása nehézkes. A probléma feloldásához két különböző polaritású eluenst alkalmaztunk a GPC méréshez. Az eredmények felhasználásával regressziós modellt fejlesztettünk a GPC-vel és MALDI-TOF-MS-sel kapott eredmények közötti összefüggések feltérképezéséhez.

Kulcsszavak: MALDI-TOF MS, blokk kopolimer, intelligens anyag, GPC

Köszönetnyilvánítás: Köszönjük a következő pályázatoknak a munka során nyújtott anyagi segítséget: NKFI FK-132385, valamint a GINOP-2.3.2-15-2016-00021 pályázatnak, amelyek az Európai Unió támogatásával és az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósultak meg. Továbbá munkánkat az MTA Bolyai János Kutatói Ösztöndíj BO/00212/20/7 (Nagy Tibor) is támogatta, a munka az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-22-05-DE-426 (Nagy Tibor) kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült. Továbbá a kutatás a RRF-2.3.1-21-2022-00009, azonosítószámú, Megújuló Energiák Nemzeti Laboratórium megnevezésű projekt a Széchenyi Terv Plusz program keretében, az Európai Unió Helyreállítási és Ellenállóképességi Eszközének támogatásával valósult meg. Emellett köszönjük a MOL Petrolkémia Zrt által nyújtott anyagi támogatást.