

Tömegspektrometriával a kopolimerek nyomában

Chasing copolymers by mass spectrometry

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

¹Alkalmazott Kémiai Tanszék, Természettudományi és Technológiai Kar, Debreceni Egyetem, Egyetem tér 1, H-4032 Debrecen, Magyarország, +36 52 512 900/22454

²Kémiai Doktori Iskola, Debreceni Egyetem, Egyetem tér 1, H-4032 Debrecen, Magyarország, +36 52 512 900/22454

ABSTRACT

The diverse properties of copolymers are due to their infinite combination of composition and structure. Copolymers are polydisperse systems, in which many different polymer chains make up a copolymer sample. This complexity makes their analysis and characterization challenging. Mass spectrometry (MS) differentiates gas-phase ions based on their mass-to-charge ratio providing a unique way to analyze complex systems such as copolymers. Over the past decades, extensive development of MS instrumentation has resulted in high accuracy and resolving power. However, in the case of copolymers, due to the presence of overlaps, the direct application of a mass spectrum makes it impossible to read out copolymer quantities. In recent years, our research group has developed algorithms and methods to “translate” mass spectra into copolymer properties. The presentation summarizes and evaluates the challenges and main results of our research.

Keywords: copolymer, mass spectrometry, MALDI-TOF-MS, characterization

ÖSSZEFOGLALÓ

A kopolimerek széleskörű alkalmazásai összetételük és szerkezetük végtelen kombinációjából származnak. A kopolimerek polidiszperz rendszerek, melyeket számos kopolimer lánc alkot. Ez az összetettség számottevően megnehezíti azok elemzését és karakterizálását. A tömegspektrometriával (MS) gázfázisú ionokat detektálhatunk azok tömeg/töltés arányuk alapján, így egyedi lehetőséget biztosít olyan összetett rendszerek elemzésére, mint a kopolimerek. Az utóbbi évtizedekben a tömegspektrometriás készülékek nagy mértékben fejlődtek, amely nagy pontosságban és felbontó képességben nyilvánul meg. Azonban még e legújabb készülékek sem teszik lehetővé, hogy egy tömegspektrumról egyszerűen leolvassuk a kopolimer jellemzőket. Az utóbbi években kutatócsoportunk olyan módszereket dolgozott ki, melyek lehetőséget nyújtanak a tömegspektrumok “fordítására”, hogy értékes összetételi információkat nyerjünk. Az előadás összefoglalja és értékeli a munka során feltárt kihívásokat és eredményeket.

Kulcsszavak: kopolimer, tömegspektrometria, MALDI-TOF-MS, karakterizálás

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. 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 valamint az 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. Köszönjük továbbá a MOL Petrolkémia Zrt által nyújtott anyagi támogatást.