

Streszczenie w języku polskim

Nieustannie wzrastająca ilość produkowanych tworzyw sztucznych oraz ich nieefektywny recykling generują konieczność projektowania nowych materiałów polimerowych o zdolności do przyspieszonej degradacji lub chemicznego recyklingu. Jednym z obiecujących kierunków badań naukowych jest synteza polimerów zawierających w swoim łańcuchu labilne jednostki powtarzalne, które są podatne na selektywną degradację w łagodnych warunkach kwasowych. Celem przedstawionej dysertacji była modyfikacja właściwości fizykochemicznych oraz podatności na recykling chemiczny wybranych alifatycznych poliestrów poprzez wbudowanie do makrocząsteczek wiązań acetalowych.

Istotnym etapem pracy była synteza funkcyjnych, cyklicznych, pięcioczłonowych acetali a następnie zbadanie ich zdolności do kopolimeryzacji z cyklicznym estrem - laktydem. W efekcie, otrzymano (ko)polimery laktydu o masach molowych w zakresie 9 000 - 19 000 g/mol, zawierające bezładnie rozmieszczone jednostki acetalowe, wyposażone w grupy allilowe lub chlorometylowe. Wykazano, że obecność grup funkcyjnych w łańcuchu bocznym, pozwala na prostą modyfikację kopoliestrów i wytworzenie bardziej złożonych struktur polimerowych. Ponadto, udowodniono, że wprowadzenie do łańcucha jednostek acetalowych umożliwia kontrolowane rozszczepienie wiązań acetalo-estrowych, co ułatwia degradację polimeru na etapie zdefiniowanym przez użytkownika.

Zakres prac obejmował również syntezę (ko)polimerów blokowych typu ABA zawierających wewnętrzne, hydrofilowe bloki poliacetalu (poli(1,3-dioksolanu)) oraz zewnętrzne, hydrofobowe bloki poliestru (polilaktydu lub polikaprolaktonu). Otrzymano nowe (ko)polimery blokowe o masie molowej w zakresie 11 000 - 54 000 g/mol. Zaobserwowano, że zmiana stosunku molowego jednostek estrowych do acetalowych prowadzi do uzyskania materiałów o zróżnicowanych właściwościach fizykochemicznych, takich jak krystaliczność czy charakter hydrofilowo-hydrofobowy. Potwierdzono również możliwość selektywnej depolimeryzacji bloku poliacetalowego do monomerycznego 1,3-dioksolanu, w relatywnie łagodnych warunkach.

Integralną częścią badań było również otrzymanie folii polimerowych na bazie wcześniej zsyntezowanych (ko)polimerów blokowych typu ABA (PLA-PDXL-PLA), zawierających zewnętrzne bloki polilaktydowe i wewnętrzny blok poli(1,3-dioksolanu). Przeprowadzone analizy wykazały, że uzyskane folie charakteryzują się wysoką transparentnością, korzystnymi właściwościami mechanicznymi i odpowiednim potencjałem do przeprowadzenia chemicznego recyklingu.