

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie degradacji submikronowych włókien poliestrowych

Autor: Anna Lichota

Nr albumu: 227246

Promotor: prof. nzw. dr hab. Inż. Tomasz Ciach

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Michał Wojasiński

Rok akademicki: 2013/2014

Wprowadzenie

Nanowłókna to struktury, które mają co najmniej jeden wymiar mniejszy niż 100nm. Zalety nanowłókien takie jak trójwymiarowa struktura, duży stosunek powierzchni do objętości zapewniają większą wydajność procesów wymiany masy, niż dla ciągłych struktur. Idealne nanowłókna mają przewidywalne właściwości fizyczne i chemiczne oraz pozwalają na budowę większych konstrukcji, takich jak np. rusztowania kostne.

Cel i zakres pracy

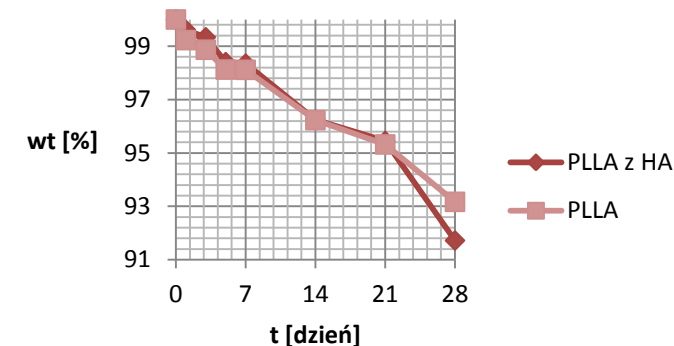
Celem pracy było zbadanie procesu degradacji in vitro submikronowych włókien poli-L-kwasu mlekowego (PLLA) oraz włókien PLLA wzbogaconych dodatkiem hydroksyapatytu (PLLA/HA). Do badań wykorzystano roztwór PBS. Prace obejmowały ocenę szybkości degradacji dla obu typów włókien na podstawie:

- ubytków masy w czasie,
- zmian morfologicznych włókien (określonych przy pomocy zdjęć wykonanych za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego)
- procentowego wzrostu porowatości,
- uwalnianej liczby moli kwasu mlekowego podczas procesu degradacji

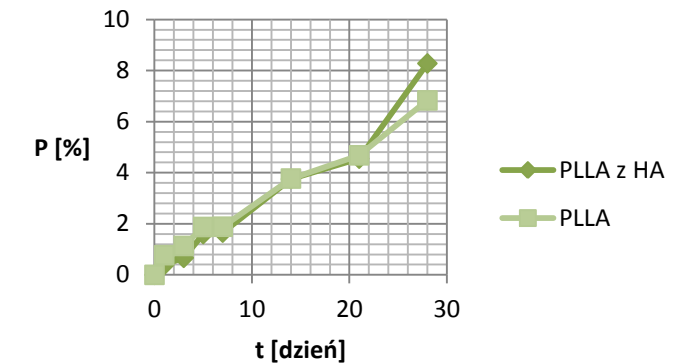
Degradacja

Tempo degradacji musi być zgodne z szybkością wzrostu kości. By zapewnić odpowiednie warunki do wzrostu bada się proces degradacji materiału, z którego potencjalnie wykona się rusztowanie.

Część doświadczalna – otrzymane wyniki

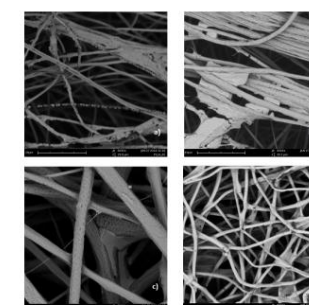
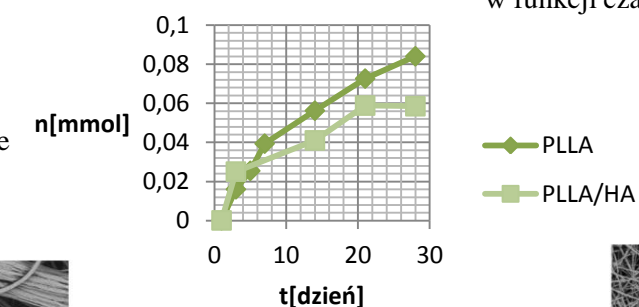


Wykres 1. Procentowy ubytek masy w funkcji czasu

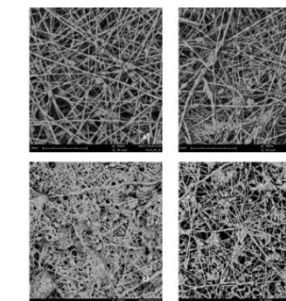


Wykres 2. Procentowy wzrost porowatości w funkcji czasu

Wykres 3. Ilość moli kwasu mlekowego uwalnianego w trakcie degradacji



Rysunek 1. a) PLLA po jednym dniu degradacji
b) PLLA po trzech dniach degradacji
c) PLLA po siedmiu dniach degradacji
d) PLLA po dwudziestu jeden dniach



Rysunek 2. a) PLLA/HA po jednym dniu degradacji,
b) PLLA/HA po pięciu dniach degradacji,
c) PLLA/HA po czternastu dniach degradacji,
d) PLLA po dwudziestu ośmiu dniach degradacji

Wnioski

1. Podobna szybkość degradacji na włóknin z PLLA/HA i PLLA W początkowym etapie badań ubytki masy PLLA były większe, stopniowo różnice w szybkości się zmniejszały, w końcowym etapie włókniny PLLA/HA degradowały szybciej.
2. Zaobserwowano zmniejszenie średnicy włókien oraz rozciągnięcie porów.
3. W przypadku włóknin wykonanych z PLLA i PLLA/HA zauważono wzrost liczby moli L-kwasu mlekowego wydzielanego do środowiska degradacji, materiał wykonany z czystego poli-L-kwasu mlekowego powoduje wydzielenie większej ilości substancji wynikających z degradacji struktury cząsteczkowej polimeru