

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie metod sterylizacyjnych dyspersji nanopęcherzyków



Autor: Julia Fiuk

Nr albumu: 277534

Promotor: dr hab. inż. Paweł Sobieszuk

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Karol Ulatowski

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

Technologia mikro- i nanopęcherzyków przyciąga uwagę w wielu dziedzinach nauki. Dzięki swoim właściwościom pęcherzyki tych rozmiarów wykorzystywane są coraz częściej między innymi do oczyszczania ścieków, dezynfekcji powierzchni czy wspomagania wzrostu roślin i zwierząt. Nanopęcherzyki charakteryzują się wysoką stabilnością w czasie i niską prędkością unoszenia, co zapewnia im długi czas przebywania w roztworze. Wykorzystanie nanopęcherzyków w medycynie czy hodowlach biologicznych wymaga jednak jałowości stosowanej dyspersji. Stąd tematem pracy dyplomowej jest zastosowanie wybranych metod sterylizacji do otrzymania jałowych nanodyspersji oraz zbadanie jak proces sterylizacji wpływa na rozkład średnic nanopęcherzyków gazowych.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest zbadanie wpływu wybranych metod sterylizacyjnych na rozmiar nanopęcherzyków. Zakres pracy obejmuje:

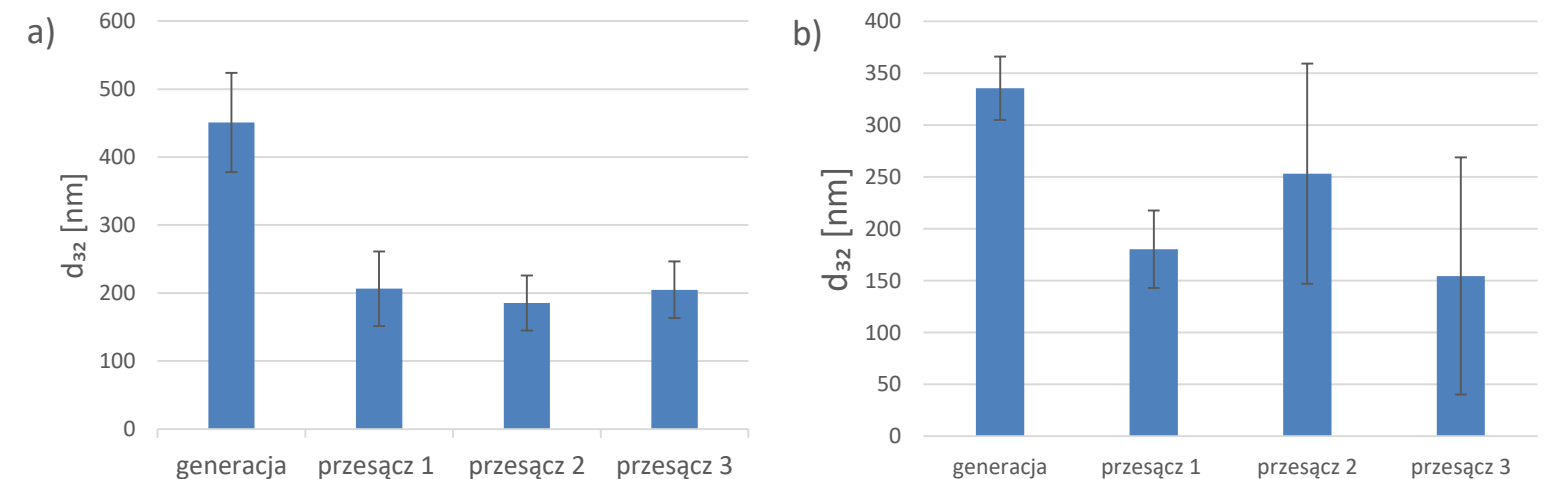
- przegląd literatury dotyczący zagadnień związanych z pęcherzykami gazu w cieczy oraz metodami sterylizacji;
- generację nanopęcherzyków;
- wysterylizowanie wytworzonej dyspersji;
- badanie sterylności dyspersji;
- określenie rozkładu wielkości pęcherzyków w zawiesinie przed i po sterylizacji za pomocą techniki DLS (dynamiczne rozpraszanie światła);
- sformułowanie wniosków dotyczących wpływu procesu sterylizacji na rozkład średnic nanopęcherzyków.

Część teoretyczna

W części teoretycznej dokonano przeglądu literaturowego dotyczącego charakterystyki pęcherzyków gazu w cieczy, w szczególności w nanoskali. Omówiono pojęcia związane ze sterylizacją ze szczególnym naciskiem na metody sterylizacji użyte podczas doświadczeń wchodzących w zakres pracy dyplomowej.

Część doświadczalna

Pęcherzyki wygenerowano za pomocą modułu z membranami porowatymi. Doświadczenia przeprowadzono dla dwóch gazów: azotu i tlenu. Wytworzone nanodyspersje poddano dwóm metodom sterylizacji: filtracji oraz sterylizacji termicznej przeprowadzonej w autoklawie. Zbadano sterylność próbek po generacji nanopęcherzyków i każdej próbki po sterylizacji poprzez posiewy na podłoże Czapka. Rozkład średnic nanopęcherzyków otrzymano metodą pomiaru dynamicznego rozpraszania światła (DLS). Wszystkie średnice pęcherzyków otrzymane przy użyciu ZetaSizer Malvern przedstawiono w formie średnicy Sautera. Pomiary gęstości rozkładu wielkości pęcherzyków wykonano dla wygenerowanej dyspersji nanopęcherzyków i każdej próbki po sterylizacji.



Rys.1. Średnie średnic Sautera pęcherzyków (a) azotu (b) tlenu dla każdego z przesączy

Na Rysunku 1 przedstawiono wartości średnic Sautera dla pęcherzyków azotu (Rysunek 1a) oraz tlenu (Rysunek 1b) przed i po filtracji. Średnica Sautera wygenerowanych pęcherzyków azotu i tlenu równa jest odpowiednio 451 nm i 336 nm. Zaobserwowano redukcję rozmiaru pęcherzyków po przeprowadzonym sączeniu.

Wnioski

Otrzymano analogiczne wyniki przeprowadzonych pomiarów rozkładu średnic Sautera dla nanodyspersji azotu i tlenu. Dla filtracji zaobserwowano redukcję średnic nanopęcherzyków po przeprowadzonej sterylizacji. Redukcja średnicy nanopęcherzyków w przypadku filtracji uwarunkowana jest rozmiarem porów membrany użytej do sączenia. Średnice nanopęcherzyków przyjęły wartości porównywalne z porami sączka. W przypadku sterylizacji w autoklawie nanopęcherzyki zostały usunięte z cieczy – podczas pomiarów DLS obserwowany był jedynie sygnał tła. Stąd stwierdzono, że filtracja jest metodą pozwalającą na sterylizację nanodyspersji bez zniszczenia pęcherzyków, w przeciwieństwie do sterylizacji termicznej.