

Praca dyplomowa inżynierska

Powstawanie nanostruktur w procesie odparowania kropeł koloidów



Autor: Jakub Jarowski

Nr albumu: 253282

Promotor: prof. dr hab. inż. Tomasz Sosnowski

Rok akademicki: 2017/2018

Wprowadzenie

Najbardziej rozpowszechnionym procesem używanym do otrzymywania ustrukturyzowanych cząstek stałych z kropeł roztworów lub zawiesin jest suszenie rozpyłowe. Innymi procesami stosowanymi w inżynierii cząstek w omawianym problemie są: liofilizacja rozpyłowa oraz technologie wykorzystujące płyny w stanie nadkrytycznym. Na organizację wewnętrzną mikro- i nanocząstek oraz ich ostateczną strukturę mają wpływ parametry takie jak temperatura procesu, stężenie układu ciekłego oraz promień suszonej kropli.

Cel i zakres pracy

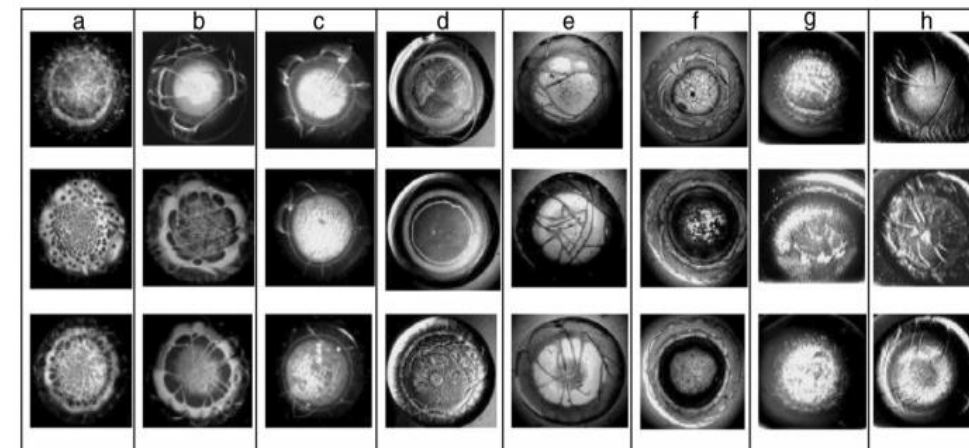
Celem pracy jest wychwycenie i opisanie istotnych zjawisk rządzących procesem tworzenia się nanostruktur i nanocząstek powstających w procesie odparowania kropeł koloidu. W oparciu o dostępną literaturę naukową zostały omówione także ich właściwości oraz zastosowanie. Przedstawiono również procesy służące do otrzymywania cząstek nanostrukturalnych, czyli odparowanie i suszenie, opisane w kontekście ubytku wilgoci z mikro-/nanozawiesiny prowadzącego do suchej pozostałości mającej zorganizowaną strukturę.

Sposoby otrzymywania nanostruktur oraz czynniki wpływające na ich morfologię

W tej części przedstawiono podstawy teoretyczne metod otrzymywania cząstek ze szczególnym naciskiem na opis procesu suszenia rozpyłowego. Przedyskutowano również struktury powstające podczas odparowania kropeł nanokoloidów osadzonych na powierzchni stałej oraz mechanizmy powstawania tych struktur. Omówiono również czynniki wpływające na morfologię cząstek takie jak warunki prowadzenia procesu czy orientacja powierzchni, z której odparowywana jest kropla koloidu.

Właściwości i zastosowania otrzymanych nanocząstek

Wzory pozostawione po wyschnięciu kropli mogą być użyte do szybkiego i taniego sposobu na diagnozowanie niektórych chorób. Wpływ na kompozycję płynu biologicznego ma dieta oraz ewentualne choroby badanego pacjenta (Rys.1).



Rys.1. Wzory pozostawione po wysuszonych kroplach surowicy z próbek krwi pobranych od osób o różnym stanie zdrowia.

Można zauważyć, że wzory różnią się w zależności od stanu, w którym znajdował się badany pacjent. Cząstki nanostrukturalne znajdują również swoje zastosowanie jako nośniki leków, m.in. terapii inhalacyjnej (aerzoloterapii). Pozwala ona na nieinwazyjne dostarczenie biologicznie aktywnych składników do miejsca wymagającego leczenia w układzie oddechowym. Cząstki o zdefiniowanej strukturze mogą poprawić skuteczność aerzoloterapii. Kolejną dziedziną przemysłu, w której znajdują zastosowanie zestalone produkty suszenia rozpyłowego jest *inkjet printing* czyli druk atramentowy. Z kolei najpowszechniejszym przykładem zastosowania mikrocząstek powstających w procesie suszenia rozpyłowego jest branża spożywcza i otrzymywane tą metodą mleko w proszku czy kawa instant.

Wnioski

Suszenie rozpyłowe jest procesem stosowanym zarówno w skali przemysłowej jak i laboratoryjnej. Czynniki takie jak stężenie i właściwości prekursora koloidalnego, a także promień suszonej kropli oraz temperatura procesu mają zasadniczy wpływ na ostateczną strukturę powstającej cząstki. W zależności od tych parametrów, możemy uzyskiwać różną organizację finalnej struktury cząstki, co jest szczególnie widoczne dla kropli pozostającej w kontakcie z podłożem, gdzie obserwujemy powstający tzw. „pierścień kawy” (*coffee ring*). Wzory pozostawione po suszeniu kropeł o odmiennym składzie są różne, co znajduje zastosowanie m.in. w diagnostyce medycznej.