

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

Celem badań w projekcie zatytułowanym „Synteza nanocząstek żelaza i miedzi z wykorzystaniem katechiny i kwasu galusowego” jest opracowanie nowej, ekologicznej i przede wszystkim nietoksycznej metody wytwarzania nanocząstek z wykorzystaniem naturalnych związków z grupy polifenoli. Przedstawiony proces może stanowić alternatywę dla toksycznych, chemicznych metod syntezy nanocząstek. Polifenole, jako naturalne przeciwutleniacze posiadają zdolność do redukcji stopnia utlenienia, dzięki czemu jony metali mogą być przekształcane do atomów metali, a te z kolei budują nanocząstki. Ta właściwość związków polifenolowych może stanowić alternatywę dla metod syntezy z użyciem chemicznych związków redukujących (np. w obecności borowodoru sodu), dzięki czemu procedura stanie się bardziej przyjazna środowisku i bezpieczniejsza.

W literaturze znaleźć można wiele doniesień na temat wykorzystywania wyciągów roślinnych do produkcji nanocząstek metali. Niemniej jednak, metod syntezy z wykorzystaniem ekstraktów, jest tyle ile samych ekstraktów, a proces jak do tej pory nie został ujednoczony. W zależności od zastosowanego ekstraktu i jego stężenia, właściwości fizykochemiczne takich nanocząstek mogą się różnić. Jest to spowodowane nie tylko różnym stężeniem polifenoli, ale obecnością innych związków biologicznych, które mogą wpływać na jakość otrzymanych nanocząstek. Aby móc planować wielkoskalową „zieloną” syntezę nanocząstek do specyficznych zastosowań w medycynie i katalizie, należałoby przeprowadzić szereg badań podstawowych, prowadzących do opracowania metody wytwarzania nanocząstek z wykorzystaniem czystych składników, uzyskując tym samym powtarzalność ich ilości i jakości.

Nowością w proponowanych badaniach jest zastosowanie, zamiast ekstraktów roślinnych, czystej katechiny i kwasu galusowego do syntezy nanocząstek żelaza i miedzi. Planowane badania zawierają wiele elementów poznawczych, do których należy m.in. zbadanie mechanizmu powstawania korony polifenolowej na powierzchni nanocząstek, która tworzy się w wyniku kompleksowania jonów metali i ich dalszej redukcji do nanocząstek. Synteza nanocząstek z wykorzystaniem czystych polifenoli o znanym stężeniu pozwoli kontrolować szybkość wzrostu nanostruktur i ich kształt, co może przyczynić się do otrzymania wąskiego rozkładu wielkości nanocząstek o jednolitej strukturze krystalicznej i kształcie. Obecny stan wiedzy na temat wpływu czystych polifenoli na właściwości nanocząstek żelaza i miedzi jest niewystarczający. Ponadto, dopiero niedawno zaproponowano możliwość tworzenia korony polifenolowej na powierzchni nanocząstek, w związku z czym mechanizm jej powstawania nie został jeszcze dokładnie przebadany, zwłaszcza w przypadku syntezy nanocząstek żelaza i miedzi z wykorzystaniem katechiny i kwasu galusowego. Ważnym etapem projektu będzie zastosowanie ultradźwięków o różnych parametrach pracy (czas, moc) do rozbijania agregatów, a tym samym do rozpraszania nanocząstek w cieczy. Brak jest doniesień literaturowych na temat zielonej syntezy nanocząstek żelaza i miedzi w obecności katechiny i kwasu galusowego wspomaganą ultradźwiękami, co świadczy o nowatorskim charakterze projektu.