

## **Dynamiczna samoorganizacja nanocząstek ZnO do organiczno-nieorganicznych materiałów supramolekularnych**

Niezwykle szybki rozwój technologii, którego jesteśmy świadkami, dotyka niemal każdej dziedziny naszego życia codziennego i zawodowego, dostarczając nowych rodzajów komunikacji, superszybkich komputerów i bardzo wydajnych systemów gromadzenia danych, nowych procedur medycznych oraz inteligentnych urządzeń, których możemy używać gdzie i kiedy chcemy. Większość z tych osiągnięć jest rezultatem wykorzystania nowatorskich (nano)materiałów, które są projektowane i wytwarzane w laboratoriach chemicznych. Pośród nich organiczno-nieorganiczne układy hybrydowe są szczególnie interesujące, ponieważ łączą w sobie wszystkie zalety znanych klasycznych związków organicznych i nieorganicznych, jak również mogą posiadać zupełnie nowe właściwości, niezwykle interesujące dla rozwijających się nowoczesnych technologii. Najbardziej obiecujące otrzymywanie takich materiałów są procesy samoorganizacji materii dzięki którym cząsteczki lub fragmenty związków chemicznych mogą się organizować krok po kroku w bardziej złożone układy (nazywane układami supramolekularnymi) poprzez słabe i ukierunkowane oddziaływania.

Zasadniczym celem projektu jest opracowanie dynamicznych układów supramolekularnych opartych na nanocząstkach tlenku cynku (ZnO, który jest jednym z najbardziej obiecujących materiałów półprzewodnikowych szeroko stosowanych w nowoczesnej elektronice, fotowoltaice i katalizie) i ich jednoczesne wykorzystanie w odwracalnej, kontrolowanej samoorganizacji złożonych materiałów nieorganiczno-organicznych. Cel ten zostanie osiągnięty poprzez wykorzystanie kukurbiturili (CB[n]s) - makrocyklicznych związków stanowiących jedne z najbardziej obiecujących motywów wiązanych, wykorzystywanych jako "molekularne kajdanki" zdolne do wiązania dwóch różnych związków chemicznych prowadząc w ten sposób do bardziej złożonych układów.

Planowane badania powinny dostarczyć kompleksowych informacji zarówno na temat (i) podstawowych oddziaływań typu "gościniec-gospodarz", jak również (ii) możliwości ich zastosowania jako motywów łącznikowych do samoorganizacji różnorodnych nanoukładów, oraz (iii) właściwości fizykochemicznych otrzymywanych zaawansowanych materiałów hybrydowych. Cechą charakterystyczną planowanych badań jest zastosowanie strategii typu "bottom-up", która umożliwia kontrolę nad formowaniem materiałów poprzez hierarchiczne organizowanie nanostrukturalnych bloków budulcowych do układów supramolekularnych z wykorzystaniem oddziaływań na poziomie molekularnym. Tym samym prezentowany projekt daje możliwość poznania wzajemnych zależności pomiędzy strukturą, reaktywnością, właściwościami fizykochemicznymi i wzajemnymi oddziaływaniami ugrupowań wchodzących w skład nanocząstkowych bloków budulcowych, a strukturą i właściwościami otrzymywanych w wyniku samoorganizacji materiałów. Podkreśla to niezwykle interdyscyplinarny i innowacyjny charakter projektu, który otwiera nowe możliwości w syntezie nowych hybrydowych architektur nieorganiczno-organicznych.