

NOWE MATERIAŁY FUNKcjONALNE O UNIKATOWYCH WŁAŚCIWOŚCIACH

Nie byłoby rozwoju technologicznego, bez badań nad nowymi materiałami. Każde nowe urządzenie, aparatura, czy nawet gadżet są przecież zbudowane z jakiegoś materiału. Często to właśnie ten materiał odpowiada za innowacyjność danego przedmiotu. Badaniami nad nowymi, nieorganiczno-organicznymi materiałami funkcjonalnymi zajmuje się zespół prof. dr. hab. inż. Janusza Lewińskiego z Instytutu Chemii Fizycznej PAN.

W ramach projektu, finansowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej w programie TEAM (konkurs 2/2016) realizowanym ze środków Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, profesor Janusz Lewiński, wraz z zespołem młodych naukowców, planuje rozwinąć oryginalne sposoby wytwarzania nanomateriałów półprzewodnikowych na bazie tlenku cynku oraz mikroporowatych nieorganiczno-organicznymi materiałami typu MOF (*Metal-Organic Frameworks*). Projekt ten będzie realizowany przy wsparciu partnerów naukowych z renomowanych ośrodków badawczych: Uniwersytetu w Cambridge, Uniwersytetu Uppsala i Instytutu CEA w Grenoble.

Pierwszy typ rozwijanych materiałów oparty jest na nanostrukturalnym tlenku cynku (ZnO), który ze względu na swoje unikatowe właściwości elektronowe i optyczne, jest uważany za jeden z najważniejszych półprzewodników. Obecnie najczęściej stosowaną metodą otrzymywania koloidalnych roztworów ZnO jest procedura zol-żel, która polega na hydrolitycznym rozkładzie nieorganicznych soli cynku. Pomimo swojej prostoty, metoda ta ma kilka istotnych wad, jak np.: ograniczona powtarzalność procesu syntezy oraz niedoskonała pasywacja powierzchni otrzymywanych nanokryształów ZnO. Trudności w uzyskaniu wysokiej jakości nanocząstek ZnO w szczególności dotyczą obiektów o rozmiarach poniżej 10 nm, czyli tzw. kropek kwantowych. „Nasza grupa badawcza opracowała alternatywę, metaloorganiczną metodę wytwarzania kropek kwantowych ZnO w otoczeniu anionowych ligandów organicznych. Dzięki niej otrzymujemy kropki kwantowe o wyjątkowej jakości i właściwościach fizykochemicznych. Wykazują one niezwykle niską wrażliwość na środowisko zewnętrzne (zarówno chemiczne, jak i biologiczne) oraz są podatne na dalsze modyfikacje chemiczne, co stwarza liczne możliwości ich wykorzystania w praktyce. Zanim to jednak nastąpi, chcemy zrozumieć unikalną naturę i właściwości kropek kwantowych otrzymywanych metodą metaloorganiczną. W tym celu planujemy badania, z wykorzystaniem różnorodnych wysoce zaawansowanych technik dyfrakcyjnych i spektroskopowych” – mówi prof. Janusz Lewiński.

Drugim typem materiałów funkcjonalnych stanowiącym przedmiot badań są mikroporowate nieorganiczno-organiczne materiały typu MOF, które z początkiem XXI w. zrewolucjonizowały badania na pograniczu chemii nieorganicznej i nauki o materiałach. Ich potencjalne zastosowania obejmują, m.in. separację i przechowywanie gazów czy różne aplikacje biomedyczne. Materiały hybrydowe typu MOF są zbudowane z jonów metali połączonych ligandami organicznymi. Podstawową metodą ich wytwarzania jest proces odbywający się w roztworze wysokowrzących rozpuszczalników organicznych. „Nasz zespół zaproponował oryginalną bezrozpuszczalnikową, mechanochemiczną metodę syntezy materiałów typu MOF. Metoda ta pozwala na znaczne skrócenie procesu syntezy (z kilku lub nawet kilkudziesięciu godzin do kilkudziesięciu minut) oraz

umożliwia otrzymywanie materiałów trudno osiągalnych metodą tradycyjną. Co więcej, w procesie wytwarzania materiału MOF naszą technologią następuje enkapsulacja w mikroporach liganda stabilizującego wyjściową jednostkę budulcową. Otwiera to ogromne możliwości do wytwarzania materiałów z uwięzionymi w mikroporach cząsteczkami np. leków” – podkreśla prof. Lewiński.

Prof. dr hab. Janusz Lewiński jest chemikiem, studiował, doktoryzował się i habilitował na Wydziale Chemii Politechniki Warszawskiej, pracował też m.in. na Uniwersytecie w Amsterdamie oraz Uniwersytecie Cambridge u Wielkiej Brytanii. Jest m.in. laureatem Medalu Wiktora Kemuli przyznawanego przez Polskie Towarzystwo Chemiczne oraz prestiżowej Nagrody Naukowej im. Marii Curie-Skłodowskiej przyznawanej przez Polską Akademię Nauk, a także członkiem European Academy of Science. W 2015 r. otrzymał zaszczytny tytuł Fellow of the Royal Society of Chemistry.

