

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

Celem badań jest zrozumienie mechanizmu zjawiska, zaobserwowanego przez autora projektu. Polegającego na tym, że rozmiar nanocząstek (NC) ZnO otrzymywanych w czasie mikrofalowej syntezy solwotermalnej (MSS) zależy od stężenia wody w użytym rozpuszczalniku organicznym. Synteza solwotermalna to synteza w fazie ciekłej w podwyższonym ciśnieniu, czyli w temperaturze powyżej temperatury wrzenia rozpuszczalnika w warunkach normalnych. Badany proces polega na ogrzewaniu w komorze ciśnieniowej roztworu octanu cynku w glikolu etylenowym. Zaobserwowano, że w trakcie syntezy NC ZnO, rozmiar NC ZnO jest funkcją stężenia wody w użytym rozpuszczalniku. Dodatkowym celem projektu jest poznanie mechanizmu opisanej reakcji solwotermalnej.

Prace w projekcie będą realizowane poprzez otrzymanie produktów syntezy solwotermalnej NC ZnO z regulowaną zawartością wody w prekursorze dla różnych czasów syntezy w reaktorze mikrofalowych MSS2. Unikalny reaktor MSS2 pozwala na przerwanie reakcji syntezy NC ZnO w dowolnym jej czasie, poprzez gwałtowne schłodzenie i zamrożenie przebiegu reakcji przy zachowaniu najwyższej czystości. W kolejnym etapie pracy uwaga będzie skupiona nad identyfikacją produktów pośrednich reakcji, badaniu zawartości wody w mieszaninie poreakcyjnej i śledzenie wody (D_2O) w produktach syntezy ZnO. Określony zostanie wpływ wody na wydajność syntezy, strukturę oraz szybkości wzrostu NC ZnO. Zostaną przedstawione równania reakcji przy uwzględnieniu wpływu wody na poszczególne etapy syntezy solwotermalnej NC ZnO. Przedstawiony model mechanizmu regulacji rozmiaru NC ZnO zostanie zweryfikowany eksperymentalnie.

Nie uwzględnienie wpływu obecności wody w syntezie solwotermalnej może być jednym z głównych powodów otrzymywania NC o niepowtarzalnych rozmiarach i właściwościach. Zrozumienie mechanizmu kontroli rozmiaru NC ZnO pozwoli nam na dalszy rozwój i optymalizację mikrofalowej syntezy solwotermalnej. Zdobyta wiedza i doświadczenie umożliwi także dalszy rozwój nowych konstrukcji reaktorów mikrofalowych.

Znając mechanizm reakcji można ją świadomie sterować zmieniając parametry jej środowiska dzięki czemu możemy łatwo i celowo modyfikować produkt. Regulacja rozmiarów cząstek ZnO w nanoskali pozwala na modyfikowanie ich właściwości chemicznych, katalitycznych, biologicznych, mechanicznych, morfologicznych, elektrycznych, optycznych oraz strukturalnych. Znaczenie projektu powiększa fakt, że wyniki projektu mogą wyjaśnić niepowtarzalność rozmiaru oraz morfologii obecnie produkowanych NC przy użyciu syntez solwotermalnych.