

Synteza i charakterystyka nowych nanostopów i ich wpływ na luminescencyjne właściwości nanoluminoforów domieszkowanych lantanowcami

1. Cel projektu

Celem projektu jest otrzymanie i fizykochemiczne scharakteryzowanie dwufunkcyjnych nanomateriałów wykazujących jednocześnie właściwości plazmoneczne i luminescencyjne. Materiały te będą wykazywać strukturę typu rdzeń-powłoka, gdzie rdzeniem będzie plazmoneczna nanocząstka stopu dwóch metali (np. Au/Ag, Au/Cu, Au/In), natomiast zewnętrzną powłoką będzie luminofor otrzymany na bazie fluorków lantanowców (np. CeF₃, GdF₃, LaF₃). Obie fazy będą rozdzielone warstwą krzemionki. Otrzymane nanomateriały zostaną szczegółowo zbadane pod kątem wpływu metalicznego rdzenia na właściwości luminescencyjne powłoki (np. intensywność luminescencji i jej barwa). W szczególnych przypadkach (odpowiednio dobrany rdzeń, luminofor i zoptymalizowana grubość powłoki krzemionkowej) może wystąpić efekt wzmocnienia luminescencji, który umożliwi rozszerzenie zastosowania luminoforów domieszkowanych lantanowcami.

2. Badania realizowane w projekcie

Projekt składa się z trzech kolejnych etapów badań uwzględniających: (i) otrzymywanie i charakterystykę nanostopów metali (Au, Ag, Cu, In), (ii) otrzymywanie i charakterystykę powłoki krzemionkowej oraz (iii) otrzymywanie i charakterystykę powłoki luminescencyjnej. Otrzymane na każdym etapie produkty zostaną przebadane pod kątem takich właściwości, jak: rozmiar ziarna, jego kształt, morfologia oraz krystaliczność. Finalne nanomateriały luminescencyjno-plazmoneczne zostaną zbadane również pod kątem zmian ich właściwości luminescencyjnych, w porównaniu z luminoforami bez rdzeni plazmonecznych.

3. Powody podjęcia danej tematyki badawczej

Celem badań jest rozszerzenie wiedzy na temat wpływu zjawisk plazmonecznych na właściwości luminescencyjne luminoforów, a w szczególności warunków, w których następuje wzmocnienie luminescencji. Badania pozwolą również na szczegółowe poznanie dotychczas nielicznie badanych i słabo opisanych nanostopów Au/In oraz na określenie użyteczności tych nanostopów w technice powierzchniowo wzmocnionej spektroskopii Ramana (SERS). Otrzymane dwufunkcyjne materiały luminescencyjno-plazmoneczne mogą znaleźć zastosowanie np.: w bimodalnym obrazowaniu, jako biomarkery, terapii fotodynamicznej.