

Praca magisterska autorstwa Joanny Stachnik dotyczy badań nad preparatyką, składem chemicznym, właściwościami powierzchniowymi, optycznymi i fotokatalitycznymi kompozytów składających się z półprzewodników  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CdSe}$ ,  $\text{WO}_3$ . Analizę morfologii przeprowadzono za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM), ocenę składu chemicznego przy użyciu spektrometru rentgenowskiego (EDX), analizę absorpcji promieniowania z zakresu UV-Vis za pomocą spektroskopu rozproszonego odbicia (DRS UV-Vis). Zbadano także aktywność fotokatalityczną otrzymanych próbek w modelowej reakcji degradacji fenolu w fazie wodnej pod wpływem promieniowania z zakresu UV-Vis ( $250 \text{ nm} < \lambda < 800 \text{ nm}$ ) i Vis ( $\lambda < 420 \text{ nm}$ ).

Badania obejmują otrzymanie za pomocą metody hydrotermalnej pojedynczych półprzewodników  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CdSe}$ ,  $\text{WO}_3$  oraz ich kompozytów  $\text{TiO}_2\text{-WO}_3$ ,  $\text{TiO}_2\text{-CdSe}$  w różnych stosunkach molowych. Dodatkowo na powierzchni kompozytu  $\text{TiO}_2\text{-CdSe}$  osadzono Au przy użyciu procesu fotodepozycji lub domieszkowano jonami Au za pomocą metody hydrotermalnej. Uzyskano  $\text{TiO}_2$  w postaci mikrosfer,  $\text{CdSe}$  o strukturze „otwartych ust” oraz  $\text{WO}_3$  w kształcie hierarchicznych „kwiatków”. Półprzewodniki  $\text{WO}_3$  oraz  $\text{CdSe}$  są aktywne w zakresie promieniowania widzialnego (Vis), natomiast  $\text{TiO}_2$  tylko pod wpływem promieniowania ultrafioletowego (UV). Modyfikacja ditlenku tytanu polegająca na połączeniu z półprzewodnikami  $\text{CdSe}$  lub  $\text{WO}_3$  powoduje przeniesienie maksimum absorpcji promieniowania w kierunku dłuższych fal. Wpływa to na poprawę właściwości absorpcyjnych  $\text{TiO}_2$ , zwiększając zakres pochłaniania światła. Ilość wprowadzonego  $\text{TiO}_2$  nie zmienia zakresu absorbowanego promieniowania. Reakcja degradacji fenolu w fazie wodnej pod wpływem promieniowania Vis przebiega najszybciej w przypadku kompozytu 3  $\text{TiO}_2$  : 1  $\text{WO}_3$ .

Ograniczona dostępność promieniowania UV w promieniowaniu słonecznym (~5 %) uniemożliwia stosowanie  $\text{TiO}_2$  jako skutecznego fotokatalizatora do degradacji związków organicznych w warunkach naturalnych. Jednakże modyfikacja  $\text{TiO}_2$  innymi półprzewodnikami np.  $\text{CdSe}$ ,  $\text{WO}_3$  lub metalem szlachetnym zwiększa zakres pochłanianego promieniowania, a tym samym zwiększa efektywność degradacji zanieczyszczeń pod wpływem promieniowania Vis. Zarówno osadzenie nanocząstek Au na powierzchni kompozytu  $\text{TiO}_2$ :  $\text{CdSe}$  metodą fotodepozycji jak domieszkowanie jonami Au pozwala uzyskać kompozyty wykazujące podobną skuteczność w reakcji degradacji fenolu (ok. 16 %), co daje lepszy efekt niż w przypadku kompozytu niemodyfikowanego Au.