

Rozprawa doktorska

pt. „Wpływ właściwości fizykochemicznych na aktywność fotokatalityczną modyfikowanego tantalanu potasu”

**Streszczenie**

Celem naukowym rozprawy doktorskiej było wyjaśnienie wpływu właściwości fizykochemicznych na aktywność fotokatalityczną modyfikowanego tantalanu potasu pod wpływem promieniowania z zakresu Vis/ UV-Vis w procesach ochrony środowiska i wytwarzania energii. Zastosowanie półprzewodników o właściwościach fotokatalitycznych uważane jest za jedną z efektywnych, ekologicznych i ekonomicznych metod usuwania zanieczyszczeń z wody, ścieków i powietrza oraz produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

Na rozprawę doktorską składają się trzy publikacje, które poprzedzone są wprowadzeniem teoretycznym oraz merytorycznym omówieniem każdego z artykułów. Wstęp zawiera informacje na temat tantalanu potasu i możliwości jego modyfikacji oraz mechanizmu fotokatalizy heterogenicznej. Tantalany potasu o strukturze perowskitu ( $\text{KTaO}_3$ ) i pirochloru ( $\text{K}_2\text{Ta}_2\text{O}_6$ ) poddano modyfikacji struktury polegającej na wbudowaniu jonów metalu ziem rzadkich (Y, Yb, Ho, Pr, Er) lub/ i modyfikacji powierzchni polegającej na osadzeniu metalu szlachetnego w postaci nanocząstek monometalicznych (Au, Ag, Pt, Pd, Rh, Ru) lub bimetalicznych (Au/Pt, Ag/Pd, Rh/Ru). Przeprowadzono charakterystykę fizykochemiczną modyfikowanego tantalanu potasu m.in. pod względem właściwości absorpcyjnych, fotoluminescencyjnych, magnetycznych, morfologii, fazy krystalicznej i składu warstwy powierzchniowej. Aktywność i stabilność fotokatalityczną modyfikowanego tantalanu potasu zbadano w reakcji degradacji modelowych zanieczyszczeń organicznych (fenolu i toluenu) i wydzielaniu  $\text{H}_2$  (w reakcji fotorozkładu wody z dodatkiem związku organicznego) pod wpływem promieniowania z zakresu Vis/ UV-Vis. Zaprojektowano modele struktur krystalicznych tantalanu potasu (perowskitu i pirochloru) oraz procesów fizykochemicznych (domieszkowania półprzewodnika i adsorpcji cząsteczek  $\text{O}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$ ). Zaproponowano także mechanizmy wzbudzania modyfikowanego tantalanu potasu w zależności od warunków prowadzenia reakcji fotokatalitycznej. Przeprowadzone badania pozwalają stwierdzić, że poprzez modyfikację struktury lub/ i modyfikację powierzchni tantalanu potasu możemy kontrolować jego właściwości fizykochemiczne, a tym samym wpływać na podwyższenie aktywności fotokatalitycznej.

**Słowa kluczowe:** fotokataliza heterogeniczna; tantalany potasu; perowskit  $\text{KTaO}_3$ / pirochlor  $\text{K}_2\text{Ta}_2\text{O}_6$ ; domieszkowanie metalem ziem rzadkich; fotodepozycja nanocząstek metalu szlachetnego; aktywność fotokatalityczna Vis/ UV-Vis; degradacja zanieczyszczeń; generowanie  $\text{H}_2$ .