

## STRESZCZENIE W JĘZYKU POLSKIM

Z danych literaturowych wynika, że fotokatalizatory  $\text{TiO}_2$  o strukturze podwójnej piramidy z wyeksponowaną płaszczyzną (001) charakteryzują się wyższą aktywnością fotokatalityczną dzięki lepszej separacji nośników ładunków. Dodatkowo, domieszkowanie oraz modyfikacja powierzchniowa  $\text{TiO}_2$  metalami szlachetnymi pozwala na zwiększenie możliwości aplikacyjnych półprzewodnika poprzez wykorzystanie energii promieniowania słonecznego (ze względu na istnienie zlokalizowanego powierzchniowego rezonansu plazmonowego).

Głównym celem naukowym pracy było otrzymanie  $\text{TiO}_2$  w postaci dekaedrów modyfikowanych nanocząstkami mono- oraz bimetalicznymi (Ag, Au, Pt, Pd, Rh, Ru, Ag/Pt, Ag/Au, Au/Pd, Au/Pt) oraz domieszkowanych rodem, a także lepsze zrozumienie mechanizmu działania fotokatalizatorów w procesie utleniania fenolu pod wpływem promieniowania UV-Vis. Zbadano wpływ (i) metody otrzymywania nanocząstek osadzonych na powierzchni półprzewodnika (metoda radiolizy i fotodepozycji), (ii) typu, składu i rozmiaru osadzonych nanocząstek oraz (iii) rodzaju i ilości metali (nanocząstki mono- i bimetaliczne) na fotoaktywność pod wpływem promieniowania z zakresu UV-Vis oraz Vis. Dla wybranych fotokatalizatorów przeprowadzono analizę składu fazowego i chemicznego oraz identyfikację produktów degradacji fenolu znakowanego węglem  $^{13}\text{C}$ . Dowiedziono, że efektywność degradacji fotokatalitycznej nanopłytek  $\text{TiO}_2$  modyfikowanych nanocząstkami monometalicznymi zależy od: ilości, wielkości oraz rodzaju metalu szlachetnego osadzonego na powierzchni półprzewodnika. Ponadto wykazano, że na aktywność fotokatalityczną dekaedrycznych cząstek  $\text{TiO}_2$  modyfikowanych nanocząstkami bimetalicznymi wpływa rodzaj zastosowanej metody depozycji metali szlachetnych. Zaobserwowano, że najwyższą szybkość degradacji fenolu ( $0,52 \mu\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}\cdot\text{min}^{-1}$ ) pod wpływem promieniowania z zakresu widzialnego wykazała próbka otrzymana podczas jednoczesnej redukcji jonów metali Au/Pt na powierzchni półprzewodnika metodą fotodepozycji. Wykazano, że degradacja fenolu przebiegała głównie poprzez atak rodników hydroksylowych. Na podstawie przeprowadzonych badań dotyczących identyfikacji produktów pośrednich degradacji fenolu w obecności fotokatalizatora modyfikowanego nanocząstkami metali szlachetnych wywnioskowano, że ścieżka degradacji hydrochinonu czy benzochinonu może przebiegać na kilka sposobów. W przypadku serii fotokatalizatorów typu Rh- $\text{TiO}_2$  wykazano, że domieszkowanie dekaedrycznego  $\text{TiO}_2$  rodem powodowało wzrost aktywności fotokatalitycznej w procesie degradacji fenolu zarówno pod wpływem promieniowania z zakresu UV-Vis, jak i Vis. Najwyższą aktywność fotokatalityczną zaobserwowano w przypadku dekaedrycznych cząstek  $\text{TiO}_2$  domieszkowanych rodem w ilości 0,2% wagowych. Na podstawie analizy XPS, stwierdzono obecność rodu w postaci jonów  $\text{Rh}^{3+}$ , które mogą prawdopodobnie odpowiadać za wzrost fotoaktywności. Podczas utleniania fenolu głównymi zidentyfikowanymi produktami pośrednimi degradacji fenolu był hydrochinon, katechol, kwas maleinowy, kwas fumarowy oraz kwas malonowy.