

mgr Michał Ludwiczak  
Zakład Kinetyki i Katalizy  
Wydział Chemii  
tel. 1343

## **Streszczenie rozprawy doktorskiej w języku polskim**

Nasza cywilizacja istnieje dzięki użytkowaniu ogromnych ilości energii. Większość wykorzystywanej energii wytwarzana jest poprzez spalanie paliw kopalnych, co przyczynia się do wielu niekorzystnych dla środowiska efektów ubocznych. W dzisiejszych czasach ludzkość zdała sobie sprawę, że wykorzystanie alternatywnych źródeł energii jest nie tyle możliwe co nieuniknione. Potrzebne są nie tylko nowe źródła energii ale również nowe jej nośniki. Zostało udowodnione że najlepszym kandydatem do tego zadania jest najprostszy z pierwiastków – wodór.

W przemyśle stosowanych jest wiele metod otrzymywania wodoru, takich jak reforming gazu ziemnego z parą wodną, elektroliza wody itp. Żadna z obecnie wykorzystywanych metod nie nadaje się jednak do wytwarzania wodoru jako paliwa. Wynika to z prostego faktu, iż wytworzenie wodoru jest energetycznie (a przez to i ekonomicznie) nieopłacalne w porównaniu z energią jaką możemy później z niego uzyskać.

Istnieje więc wielkie zapotrzebowanie na wydajne i przyjazne dla środowiska metody otrzymywania wodoru. Dobrym rozwiązaniem zdaje się być fotokatalityczny rozkład wody. Źródła literaturowe podają wiele przykładów fotokatalizatorów aktywnych w reakcji rozkładu wody, głównie tlenków i siarczków metali przejściowych. Moja praca skupia się na syntezie i charakteryzacji fotokatalizatorów o strukturze typu perowskitu modyfikowanych platyną. Perowskity to grupa substancji o wzorze ogólnym  $ABX_3$ , gdzie A to kation metalu drugiej grupy układu okresowego, B to kation o liczbie koordynacyjnej sześć, a X to tlen lub siarka. W niniejszej pracy skupiono się na trzech perowskitach, mianowicie  $CaTiO_3$ ,  $SrTiO_3$  i  $BaTiO_3$ . Perowskity zostały przygotowane przy użyciu metody zol-żel oraz jej modyfikacji polegającej na stosowaniu środków powierzchniowo czynnych podczas syntezy. Prekursorami perowskitów były octany odpowiednich metali oraz izopropanolan tytanu (IV). Modyfikacja powierzchni fotokatalizatora została prze-

prowadzona przy użyciu metody zwilżania. Drugim aspektem pracy było opracowanie układu dwóch fotokatalizatorów, zgodnie ze schematem Z. Schemat Z to w skrócie połączenie dwóch układów katalitycznych, przy czym w jednym zachodzi reakcja redukcji wody do wodoru, a w drugim utlenianie wody do tlenu. Jako fotokatalizatory generujące tlen wybrałem  $\text{WO}_3$  oraz  $\text{BiVO}_4$ . Testy katalityczne zostały przeprowadzone w roztworze metanolu w wodzie w stosunku 1:50. Reaktor, naświetlany lampą Ultra-Vitalux, sprzężony był z chromatografem gazowym Varian CP-3800 w celu pomiaru ilości wydzielanego wodoru. W celu oszacowania minimalnej temperatury kalcynacji została użyta technika TG/DTG. Kalcynowane próbki charakteryzowane były za pomocą dyfraktometrii proszkowej oraz badań sorptometycznych.

Przygotowane materiały, oparte o strukturę perowskitu, cechowały się dobrą wydajnością w reakcji rozkładu wody w obecności metanolu. Z fotokatalizatorów przygotowanych w celu produkcji tlenu jedynie  $\text{WO}_3$  wykazywał aktywność fotokatalityczną. Otrzymane materiały badano również pod kątem pracy w układzie dwóch fotokatalizatorów, połączonych roztworem jonów żelaza lub jonów jodanowych. Przetestowano różne kombinacje fotokatalizatorów oraz różne kombinacje stężenia substancji przekazującej elektrony i pH roztworu.