

Aktywność katalityczna nanocząstek palladu i platyny osadzonych na fluorkach metali

Ostap Machynskyy

Promotor: prof. dr hab. Zbigniew Karpiński

Streszczenie

Obiektem studiów wchodzących w niniejszą rozprawę doktorską były nanocząstki palladu i platyny osadzone na fluorkach metali. Zsyntezowane materiały zbadano jako katalizatory reakcji izomeryzacji normalnego pentanu oraz wodoroodchlorowania czterochlorku węgla i 1,2-dichloroetanu.

Jako nośniki katalizatorów wybrano wysokopowierzchniowe fluorki glinu i magnezu, które przygotowano fluorolityczną metodą zol-żel w warunkach bezwodnych. Osadzenie aktywnych metali (Pd, Pt) zrealizowano dzięki dodaniu prekursora podczas syntezy nośnika lub za pomocą impregnacji kapilarnej. Etapy post-fluorowania i redukcji zsyntetyzowanych materiałów prowadziły do uzyskania aktywnych form katalizatorów.

Aktywne katalizatory charakteryzowały się dużą powierzchnią właściwą ($>200 \text{ m}^2/\text{g}$), wysoką kwasowością, w przypadku wykorzystania jako nośnika fluorku glinu, oraz wysoką dyspersją fazy metalu aktywnego. Wyniki otrzymane za pomocą technik FTIR-PAS i NH_3 -TPD pokazały obecność centrów kwasowych Lewisa i Brønsteda. Ponadto, zastosowanie technik TEM i XRD potwierdziło istnienie nanocząstek palladu i platyny, rozmiar których nie przekraczał 2 nm. Niska dyspersja metalu sugerowana wynikami chemisorpcji wodoru nie zgadzała się z wynikami metod fizycznych, wskazując na niską dostępność powierzchni cząstek metali dla chemisorpcji wodoru. Powyższy problem mógł być częściowo rozwiązany dzięki prekalcytacji katalizatorów w atmosferze utleniającej.

Aktywność katalityczna zsyntezowanych materiałów była badana w dwóch typach reakcji. Pierwszy typ reakcji to katalityczne wodoroodchlorowanie czterochlorku węgla i 1,2-dichloroetanu. Uzyskano wysoką selektywność w kierunku tworzenia węglowodorów C_1 - C_4 , ale katalizatory dość szybko dezaktywowały się w trakcie reakcji. Drugim procesem była reakcja izomeryzacji *n*-pentanu, która ma wielkie praktyczne znaczenie w przemyśle produkcji paliw do wytwarzania składnika benzyny o wysokiej liczbie oktanowej. Uzyskane w pracy wyniki badania katalizatorów Pd/HS-AlF₃ i Pt/HS-AlF₃ pokazały bardzo wysoką selektywność do izo-pentanu. Ponadto, katalizatory utrzymywały wysoką aktywność w reakcji prowadzonej przez dłuższy okres czasu (7 dni).

Podsumowując, nanocząstki palladu i platyny osadzone na fluorkach metali wykazują interesujące właściwości katalityczne, które mogą być w przyszłości wykorzystane w badaniach prowadzących do stworzenia nowych typów katalizatorów przemysłowych.