



mgr Paulina Rechnia
Zakład Technologii Chemicznej
Wydział Chemii UAM
ul. Umultowska 89b
61-614 Poznań

Poznań, dnia 12 listopada 2015 roku

Streszczenie pracy doktorskiej pt. „Modyfikowane węgle aktywne jako potencjalne katalizatory w procesach otrzymywania komponentów paliw silnikowych”

Procesy produkcji biopaliw oraz bezołowiowych komponentów paliw tradycyjnych cieszą się w ostatnim czasie sporym zainteresowaniem. Obecnie w procesie produkcji biodiesla metodą transestryfikacji olejów roślinnych alkoholem szeroko stosuje się katalizatory homogeniczne, zarówno kwasowe, jak i zasadowe. Mimo iż katalizatory te są tanie i stosunkowo aktywne we wspomnianym procesie, ich użycie może poważnie zagrażać środowisku. Wadę tę można wyeliminować prowadząc reakcję transestryfikacji w obecności stałych katalizatorów (w układzie heterogenicznym). Ich zastosowanie prowadzi do uproszczenia etapów separacji i oczyszczania produktów, a także obniża ilość wytwarzanych odpadów. Z kolei do produkcji eterowych dodatków przeciwstukowych do paliw silnikowych (np. eteru *tert*-butylowo-etylowego (ETBE) czy *tert*-amylowo-metylowego (TAME)) stosuje się głównie katalizatory oparte na różnego rodzaju kwaśnych żywicach jonowymiennych. Materiały te posiadają jednak pewne wady, co powoduje trudności technologiczne podczas ich stosowania. Z tego względu również w tym przypadku uzasadnione jest poszukiwanie alternatywnych układów katalizujących proces eteryfikacji.

Dobłą propozycją może być zastosowanie odpowiednio modyfikowanych węgli aktywnych (o kwasowym bądź zasadowym charakterze powierzchni). Liczne zalety węgli aktywnych oraz fakt, iż są one w bardzo niewielkim stopniu przebadane w reakcjach syntezy trzeciorzędowych eterów oraz transestryfikacji olejów roślinnych był motywacją do podjęcia próby otrzymania katalizatorów węglowych, potencjalnie konkurencyjnych w stosunku do konwencjonalnych katalizatorów wykorzystywanych w omawianych procesach.

W związku z powyższym, w ramach niniejszej pracy doktorskiej, otrzymano i scharakteryzowano szereg modyfikowanych węgli aktywnych oraz określono ich aktywność katalityczną w reakcji transestryfikacji oleju rzepakowego metanolem oraz w syntezie eteru

tert-amyloowo-metylowego (TAME). Do preparatyki badanych materiałów wykorzystano surowiec pochodzenia odpadowego – trociny drzewne. Powyższy prekursor poddano aktywacji za pomocą ditlenku węgla w obecności CaCl_2 , dzięki czemu możliwe było uzyskanie węgla aktywnego o mezoporowatym charakterze powierzchni. Otrzymany wyjściowy węgiel aktywny poddano różnym modyfikacjom, celem wprowadzenia na jego powierzchnię grup funkcyjnych o właściwościach kwasowych lub zasadowych. Uzyskane materiały zostały dokładnie scharakteryzowane przy zastosowaniu różnych metod, takich jak np. XPS, NMR, FTIR, analiza elementarna, analiza struktury porowatej czy potencjometryczne miareczkowanie odwrotne. Elementem nowości realizowanych badań było zastosowanie katalizatorów, które nie były dotąd badane w reakcji transestryfikacji oraz syntezy eterów. Ponadto w przypadku transestryfikacji zastosowano podwyższoną temperaturę i ciśnienie, przy czym metodyka ta była bardzo rzadko stosowana w badaniach dotyczących otrzymywania biodiesla z wykorzystaniem węgla aktywnych.

Otrzymane modyfikowane katalizatory węglowe były aktywne w procesach syntezy TAME i/lub transestryfikacji oleju rzepakowego metanolem. Aktywność modyfikowanych węgla różniła się w zależności od typu, stężenia i dostępności grup funkcyjnych obecnych na powierzchni tych katalizatorów. W przypadku materiałów o kwasowym charakterze powierzchni najlepsze wyniki zarówno w reakcji eteryfikacji, jak i otrzymywania biodiesla otrzymano stosując węgiel modyfikowany kwasem 4-aminobenzenosulfonowym (posiadający dużą ilość powierzchniowych sulfonowych grup funkcyjnych). W przypadku węgla aktywnych o zasadowym charakterze powierzchni najwyższe wydajności estrów metylowych wyższych kwasów tłuszczowych uzyskano stosując w roli katalizatorów procesu węgle modyfikowane gazowym amoniakiem w wysokiej temperaturze lub 1,5,7-triazabicyklo(4.4.0)dek-5-enem (TBD, pochodną guanidyny). Stwierdzono, że modyfikowane węgle aktywne mogą stanowić konkurencję dla komercyjnie stosowanych katalizatorów kwasowych (np. Amberlyst-15) czy zasadowych (np. NaOH).