

Łódź, 13.11.2018

mgr inż. Małgorzata Wachała  
Politechnika Łódzka  
Wydział Chemiczny  
Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej

Promotor: dr hab. inż. Jacek Grams, prof. PŁ

Promotor pomocniczy: dr hab. inż. Agnieszka Ruppert, prof. PŁ

### ***Synteza i charakterystyka katalizatorów procesu hydrolitycznego uwodornienia biomasy***

Biomasa lignocelulozowa stanowi tani a zarazem odnawialny surowiec do produkcji biopaliw oraz szeregu związków chemicznych o istotnym znaczeniu przemysłowym. Zastosowanie biomasy jako alternatywnego źródła energii dla paliw kopalnych, może w przyszłości przyczynić się do uniezależnienia świata od zasobów ropy naftowej i gazu ziemnego. Należy jednakże podkreślić, iż proces konwersji biomasy do biopaliw stanowi ogromne wyzwanie i wymaga zastosowania katalizatora, pozwalającego na osiągnięcie jak najwyższej wydajności pożądaných produktów.

Głównym celem niniejszej pracy było opracowanie efektywnego katalizatora do procesu hydrolitycznego uwodornienia biomasy lignocelulozowej do  $\gamma$ -walerolaktonu (znajdującego zastosowanie m.in. jako dodatek biopaliwowy), odpornego na zawęglanie, a zarazem charakteryzującego się wysoką stabilnością.

Pierwsza część rozprawy zawiera przegląd literatury dotyczący budowy biomasy lignocelulozowej oraz metod jej obróbki wstępnej. W dalszej kolejności omówiłam procesy przetwarzania biomasy, w szczególności koncentrując się na reakcjach hydrolizy i uwodornienia, oraz przedstawiłam rolę katalizatora w wyżej wymienionych procesach.

W części doświadczalnej opisałam zastosowane metody obróbki wstępnej celulozy, metody syntezy poszczególnych tlenków cyrkonu będących nośnikami fazy aktywnej katalizatora, a także sposób nanoszenia rutenu oraz wymieniłam stosowane katalizatory komercyjne. Ponadto krótko omówiłam zastosowane w pracy techniki analityczne. Proces konwersji celulozy do  $\gamma$ -walerolaktoru przeprowadziłam dwuetapowo. Pierwszym krokiem była optymalizacja warunków procesu hydrolizy celulozy do kwasu lewulinowego oraz dobór najefektywniejszego katalizatora. We wspomnianej reakcji zbadalam zarówno aktywność katalizatorów heterogenicznych jak i homogenicznych. Stwierdziłam, że uzyskanie kwasu lewulinowego przy użyciu katalizatorów heterogenicznych jest możliwe,

jednakże powstaje on w niezadawalającej ilości. Znacznie wyższe wydajności kwasu lewulinowego w omawianym procesie uzyskałam stosując katalizatory homogeniczne.

Powstały w pierwszym etapie kwas lewulinowy ulegał konwersji do  $\gamma$ -walerolaktonu. Proces ten prowadziłam przy użyciu katalizatorów rutenowych naniesionych na tlenki cyrkonu syntezowane różnymi metodami. Przeprowadzona analiza właściwości fizykochemicznych układów Ru/ZrO<sub>2</sub>, pozwoliła na określenie korelacji pomiędzy aktywnością katalizatorów a rozmiarem powierzchni właściwej katalizatorów oraz wielkością krystalitów metalu. Najwyższą wydajność w procesie hydrolitycznego uwodornienia biomasy do  $\gamma$ -walerolaktonu uzyskałam dla katalizatora o stosunkowo niewielkim rozmiarze krystalitów Ru, a zarazem dużej powierzchni właściwej, gdzie fazę nośnika stanowił tlenek cyrkonu występujący w fazie czteroskośnej.

13.11.2018 Odpowiedź Wpochu