



„Synteza, struktura i aktywność katalityczna kompleksów Fe(0) w procesach hydrosililowania”

Agnieszka Kownacka

Stypendystka projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Związki oparte na krzemie są wszechobecne i zajmują ważną rolę w życiu codziennym przeciętnego człowieka, począwszy od tak prozaicznych zastosowań, jak środki czystości, kosmetyki, dodatki do artykułów spożywczych, czy też przedmioty codziennego użytku, po bardziej wysublimowane zastosowania w medycynie, elektronice, przemyśle samochodowym i lotniczym oraz technologiach kosmicznych. Zdecydowana większość tychże materiałów, tj. organofunkcjonalizowanych polisiloksanów oraz elastomerów silikonowych (gum silikonowych) jest otrzymywana w procesach katalitycznych, najczęściej w obecności metaloorganicznych kompleksów metali szlachetnych. Hydrosililowanie jest jedną z najważniejszych reakcji katalitycznych stosowanych na dużą skalę przemysłową przede wszystkim w przetwórstwie związków krzemu. Powszechnie stosowanymi katalizatorami tego typu reakcji, jednak nadal dość kosztownymi, są związki platyny, a w szczególności katalizatory Karstedt'a ($[\text{Pt}_2\{\text{H}_2\text{C}=\text{CHSiMe}_2\}_2\text{O}]_3$) oraz Speiera ($\text{H}_2\text{PtCl}_6/\text{iPrOH}$). Szacuje się, że rocznie na świecie do produkcji pochodnych krzemowych zużywa się platyny o wartości 235 mln USD z czego 2/3 użytego metalu pozostaje w wytworzonych materiałach, których nie można już odzyskać. Wysoka cena katalitycznie aktywnego metalu oraz brak możliwości jego powtórnego wykorzystania w procesach technologicznych, skłaniają do poszukiwań, alternatywnych do platynowych, tańszych oraz posiadających zbliżoną efektywność katalizatorów opartych na innych metalach, np. na żelazie.

Mając na uwadze powyższe fakty, w mojej pracy doktorskiej, skupiłam się na poszukiwaniu i opracowaniu nowych oraz efektywnych metod syntezy nowych labilnych kompleksów żelaza(0) umożliwiających, w łagodnych warunkach, generowanie *in situ* koordynacyjnie nienasyconych, katalitycznie aktywnych kompleksów typu FeL_3 lub FeL_2

($L_3 = CO_3$), 3N-donorowe, ($L_2 = CO_2$, 2N-donorowe), bez konieczności stosowania promieniowania UV, jak również zbadanie ich aktywności katalitycznej w reakcjach alkenów oraz wewnętrznych alkinów w układach z molekularnymi związkami krzemu zawierających wiązanie Si-H. Celem mojej pracy są również badania nad możliwością zastosowań nowych kompleksów Fe(0) jako alternatywnych dla kompleksów platyny, katalizatorów addycyjnego sieciowania kauczuków silikonowych.

W ostatniej dekadzie Polski rynek oraz przetwórstwo pochodnych krzemowych podobnie jak w pozostałych państwach Unii Europejskiej przeżywa dynamiczny rozwój, chociaż nie tak intensywny, jak w krajach które posiadają własnych lokalnych producentów wyjściowych surowców silikonowych. Znaczący wpływ na taki stan rzeczy ma także dominująca pozycja na światowym rynku pochodnych krzemowych, takich potentatów jak: Wacker Chemie, Dow Corning, GE Bayer Silicones, czy też Rhodia. Polski rynek pozbawiony jest średniej wielkości przetwórców. Konkurowanie w tej sytuacji polskich przedsiębiorstw z dużymi koncernami w zakresie produkcji surowców krzemowych wydaje się być utrudnione ale nie niemożliwe, o czym świadczą osiągnięcia poznańskiego zespołu. Istotą wszystkich zaplanowanych przeze mnie badań będzie możliwość opracowania innowacyjnych technologii przetwarzania dostępnych na naszym rynku surowców z wykorzystaniem, np. nowych, tańszych katalizatorów, co w konsekwencji umożliwi obniżenie cen produktów finalnych opartych na krzemie oraz dynamiczny rozwój polskich przedsiębiorstw na terenie Wielkopolski. Natomiast doświadczenie oraz wiedza zdobyte w trakcie czteroletniej współpracy z koncernem Dow Corning, największym liderem kauczuków silikonowych, na temat wymagań stawianych efektywnym katalizatorom procesów przemysłowych (oraz parametrów jakie muszą one spełniać), jak również staż odbyty przeze mnie w ostatnim czasie w ich laboratoriach badawczych w Midland (USA), stworzą możliwość wykorzystania rezultatów moich badań dla opracowania, w Centrum Zaawansowanych Technologii oraz Poznańskim Parku Naukowo-Technologicznym, innowacyjnych technologii, a następnie transferze tychże technologii do sektora zrzeszającego regionalnych producentów materiałów krzemooorganicznych.

Uzyskane rezultaty moich badań są również podstawą do przygotowywanych obecnie przez firmę *Dow Corning*, amerykańskich zgłoszeń patentowych, jak również kontynuacji oraz rozszerzenia współpracy w tym, jak również innym obszarze badań, włączając stworzenie na terenie miasta Poznania laboratorium badawczego, przez koncern *Dow*

Corning, którego pracownikami naukowymi będą absolwenci/specjaliści z Wydziału Chemii oraz innych poznańskich uczelni technicznych.