



Dr hab. inż. Jacek Grams, prof. PŁ

*Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej
Wydział Chemiczny Politechniki Łódzkiej
90-924 Łódź, ul. Żeromskiego 116*



Łódź, dnia 10 marca 2017 r.

RECENZJA

uzupełnionej rozprawy doktorskiej mgr Joanny Krycy pt.: „Reaktor strukturalny do selektywnej katalitycznej redukcji tlenków azotu: projektowanie katalizatora, badania transportu masy i kinetyki reakcji”

Pani mgr Joanna Kryca w swojej pracy doktorskiej podjęła się wykonania badań mających na celu opracowanie strukturalnego reaktora katalitycznego przeznaczonego do utylizacji tlenków azotu zawartych w spalinach pochodzących z silników napędzanych biogazem. Taki układ powinien zapewnić wysoką efektywność procesu selektywnej redukcji tlenków azotu za pomocą amoniaku oraz stanowić alternatywę dla obecnie stosowanych monolitów ceramicznych.

Przedmiotem oceny jest zbiór czterech publikacji opatrzonych 77 stronicowym komentarzem. W pracy nr 1 (Catalysis Today 2013, 216, 135-141) Doktorantka przedstawiła wyniki badań pian kanthalowych zastosowanych jako nośniki katalizatorów i wypełnienie reaktora strukturalnego wykorzystywanego w reakcji selektywnej katalitycznej redukcji tlenków azotu amoniakiem. W publikacji nr 2 (Topics in Catalysis 2013, 56, 56-61) Pani mgr Joanna Kryca skupiła się na opisie syntezy i charakterystyki fizykochemicznej zeolitów ZSM-5 (o różnym stosunku krzemu do glinu) osadzonych na podłożach metalowych oraz wpływu ich modyfikacji jonami miedzi na wydajność procesu katalitycznej redukcji tlenków azotu. Z drugiej strony artykuł nr 3 (Catalysis Today 2012, 191, 6-11) został poświęcony

omówieniu badań właściwości katalitycznych modyfikowanych zeolitów typu FAU i MFI. W pracy nr 4 (Catalysis Today 2016, 268, 142-149) Doktorantka porównała otrzymane wcześniej dane z wynikami uzyskanymi dla zeolitu typu chabazytu. Ponadto podjęła próbę opisanie centrów aktywnych badanych katalizatorów wpływających na przebieg procesu selektywnej redukcji tlenków azotu za pomocą amoniaku.

W pracy doktorskiej znajdują się oświadczenia współautorów dotyczące ich wkładu w badania oraz przygotowanie artykułów naukowych. Pani mgr Joanna Kryca jest pierwszym autorem wszystkich wymienionych publikacji.

Uzupełniona i poprawiona wersja opisu prowadzonych badań posiada zmieniony układ, a także zawiera nowe elementy w porównaniu do wcześniej recenzowanej pracy doktorskiej. Na początku Doktorantka zamieściła spis symboli oraz streszczenia w języku polskim i angielskim, ponadto przedstawiła cel pracy i krótki wstęp dotyczący usuwania tlenków azotu powstających w procesach produkcji energii. Największe zmiany można zaobserwować w dalszej części opisu badań poświęconej omówieniu poszczególnych publikacji. Składa się ona z 6 rozdziałów (3.1-3.6) zawierających krótkie wprowadzenie literaturowe oraz prezentację uzyskanych wyników wraz z wypływającymi z nich wnioskami. W każdym rozdziale znajduje się odniesienie do odpowiednich publikacji będących podstawą pracy doktorskiej. Na końcu tej części Doktorantka zamieściła krótkie podsumowanie oraz spis cytowanej literatury zawierający 117 pozycji.

Oceniając poprawioną wersję pracy Pani mgr Joanny Krycy zauważyłem, że skorzystała ona z moich sugestii zamieszczonych w pierwszej recenzji i zmodyfikowała odpowiednie fragmenty opisu wyników badań. Zmiany te oceniam pozytywnie. Jednakże analiza uzupełnionej wersji pracy wykazała, że wprowadzenie dodatkowych elementów wymaga ponownego komentarza.

W ostatnim akapicie na str. 14 Doktorantka omawia zanieczyszczenia powstające podczas spalania biogazu. Wspomina m.in. o emisji „innych węglowodorów”. Nie jest to jasne dla czytelnika ponieważ we wcześniejszej części pracy nie zamieszczono wyjaśnienia jakiego typu węglowodory mogłyby być emitowane podczas opisywanego procesu.

Na str. 37 Pani mgr Joanna Kryca opisując wpływ wielkości ziaren zeolitu na stopień pokrycia powierzchni metalowego nośnika (rys. 10) stwierdziła, że „wraz ze zmniejszeniem wielkości ziarna możliwe jest otrzymanie grubszej warstwy naniesionego materiału”. Zastanawiam się, czy na podstawie wspomnianej zależności można oszacować grubość warstwy, czy raczej dyskutować o obszarze powierzchni, który został pokryty przez ziarna zeolitu?

Na str. 41 Doktorantka podczas omawiania wpływu warunków syntezy katalizatorów na grubość otrzymywanej warstwy zeolitu wspomina, że „Dla przykładu jedne parametry pozwoliły otrzymać 50 μm powłokę, gdzie kryształy zeolitu są ułożone stochastycznie i zeolit charakteryzuje się szerokim rozkładem wielkości ziaren.”. Powstaje pytanie o jakie konkretnie parametry chodziło.

Na rys. 17 (str. 44) Pani mgr Joanna Kryca przedstawia wyniki badań uzyskanych przy użyciu dyfraktometrii rentgenowskiej. Zaprezentowane dyfraktogramy byłyby łatwiejsze do interpretacji dla czytelnika jeśli zawierałyby oznaczenia poszczególnych refleksów.

Na str. 60 i 69 znajdują się sformułowania zawierające błędy stylistyczne: „Do wyznaczenia energii aktywacji niezbędna jest znajomość równania kinetycznego ... oraz znalezienie zależności temperatury na szybkość reakcji.” i „Badane zeolity FAU posiadają ... większą liczbę centrów kwasowych Brönsteda co można zauważyć na wynikach IR.”

Zawarte w recenzji uwagi nie wpływają na końcową pozytywną ocenę pracy. Doktorantka umie zaplanować eksperymenty i przedstawić uzyskane wyniki. Praca doktorska dotyczy aktualnej tematyki badawczej, co zostało potwierdzone publikacją artykułów w zagranicznych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym. Zaprezentowane wyniki w istotny sposób wzbogacają wiedzę w zakresie opracowania nowych reaktorów przeznaczonych do selektywnej redukcji tlenków azotu za pomocą amoniaku.

Podsumowując, uważam, że przedstawiona do recenzji uzupełniona wersja rozprawy doktorskiej mgr Joanny Krycy spełnia wymagania określone w art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. W związku z tym, zwracam się do Rady Wydziału Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego z wnioskiem o dopuszczenie mgr Joanny Krycy do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

