



Janusz Jurczak
Profesor zwyczajny IChO PAN
Emerytowany Profesor UW
Członek Rzeczywisty PAN
Członek Korespondent PAU
Członek Zwyczajny TNW

**Instytut Chemii Organicznej
Polskiej Akademii Nauk**
Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa
Tel.: +48 22 343 23 30
e-mail: janusz.jurczak@icho.edu.pl

Doktor Honoris Causa Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Doktor Honoris Causa Uniwersytetu Warszawskiego

**RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ MGR. SZYMONA SOBCZAKA, ZATYTUŁOWANEJ
„WYSOKOCIŚNIENIOWE REAKCJE JAKO METODA SYNTEZY NOWYCH MATERIAŁÓW”**

Kluczowym wyróżnikiem współczesnych badań w obszarze chemii, pojmowanej jako tzw. dyscyplina centralna, jest ich multidyscyplinarność, ze szczególnym uwzględnieniem styku z tak ważnymi dziedzinami jak, z jednej strony biologia z medycyną, z drugiej zaś nauki o materiałach. Jednym z doskonałych przykładów obecności chemików na skrzydle związanym z syntezą nowych materiałów jest technika wysokociśnieniowa, której potencjał aplikacyjny interesuje zarówno fizyków molekularnych, elektroników, jak i syntetyków. Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska mgr. Szymona Sobczaka, wykonana pod sprawnym kierownictwem Prof. Andrzeja Katrusiaka, doskonale wpisuje się w ten ambitny, a przy tym nowoczesny nurt badawczy.

Przystępując do realizacji swej dysertacji, Doktorant kierował się nadrzędnym celem, który określił za pomocą założenia, że „...ciśnienie może z powodzeniem zostać zastosowane do przeprowadzania reakcji w układach organicznych, nieorganicznych, a także w hybrydowych układach organiczno-nieorganicznych.” Za tak lakonicznie sformułowanym celem stały interesujące i dobrze przemyślane zadania badawcze, wykorzystujące technikę wysokociśnieniową nie tylko do prostych procesów syntetycznych, ale również do głębszych studiów katalitycznych i mechanistycznych, odnoszących się do reakcji biegnących w fazie ciekłej i w ciele stałym. W tym miejscu należy podkreślić, że tak jasne i jednoznaczne określenie głównych celów pracy jest godne specjalnej pochwały dla Doktoranta, nie zapominając o wiodącej roli Promotora, szczególnie w tej fazie projektu doktorskiego.

Recenzowana praca doktorska została napisana w języku angielskim pod tytułem „High-pressure Reactions as a Method for the Synthesis of New Materials” i przedstawiona w formie zestawu siedmiu publikacji ogłoszonych w czołowych czasopismach naukowych o zasięgu światowym: dwie prace w *Inorganic Chemistry*, dwie prace w *Chemistry – A European Journal*, dwie prace w *ChemRxiv*, oraz jedną pracę w *Journal of Physical Chemistry*.

Ten 7-składnikowy zestaw prac przedstawionych *in extenso* poprzedzony został 16-stronicowym wstępem, napisanym również po angielsku, zawierającym w bardzo skondensowanej formie podstawowe informacje dotyczące chemii, ze szczególnym podkreśleniem organicznej i nieorganicznej syntezy, pod wysokim ciśnieniem, a także wysokociśnieniowych reakcji w fazie stałej. Opracowanie to zasługuje na najwyższą pochwałę, jako że tekst ten stanowi bardzo dobre wprowadzenie w tematykę dysertacji i w znacznym stopniu ułatwia śledzenie opisu badań własnych Doktoranta.

Kolejne 23 strony wstępnego opracowania poświęcił Autor opisaniu stosowanych przez siebie metod, w tym wysokociśnieniowej aparatury. Również ten fragment rozprawy, jak i zwięzłe przedstawienie uzyskanych wyników oraz wypływających z nich wniosków, zasługuje na wysoce pozytywną ocenę.

Przystępując do oceny zaplanowanych badań, należy na wstępie podkreślić przekonywujący dobór związków modelowych, ich pełną charakterystykę oraz, co równie ważne, prawidłowy wybór metod badawczych. Takie podejście do problemu, będące na ogół dobrym standardem dla prac doktorskich wywodzących się z laboratoriów Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, gwarantuje wysoki poziom warsztatowy badań, co z kolei pozwala na określenie ambitnych celów merytorycznych.

Jak wspominałem wyżej, nadrzędnym celem Doktoranta było wykorzystanie techniki wysokociśnieniowej do inicjowania różnorodnych reakcji potencjalnie użytecznych w zastosowaniach syntetycznych. Pierwszy etap realizacji głównego celu wiązał się z opracowaniem skutecznej metody otrzymywania i precyzyjnej charakterystyki wyjściowych materiałów. Następnie Autor wykorzystał je do realizacji swych zamierzeń, których wyniki opisał we wspomnianych wyżej siedmiu publikacjach. Należy zgodzić się z Autorem, że do najważniejszych Jego osiągnięć w trakcie realizacji projektu doktorskiego zaliczyć wypada opracowanie i zoptymalizowanie ogólnej metody prowadzenia reakcji wymiany disiarczków arylowych pod wpływem wysokiego ciśnienia generowanego w komorze diamentowej, bez

udziału jakichkolwiek katalizatorów. Doktorant, po uzyskaniu zachęcających wyników wstępnych, rozwinął swe badania w kierunku poznania mechanizmu omawianej wymiany disiarczków, co uważam za drugie, równie poważne, osiągnięcie opisane w dysertacji.

Z prawdziwą satysfakcją stwierdzam, że cele postawione przez Doktoranta zostały osiągnięte, a sukces ten jest konsekwencją nie tylko eleganckiej, krytycznej analizy uzyskanych rezultatów, lecz także stoi za nim ogromna praca włożona przez Autora w proces badawczy; na każdym kroku widoczne jest przekonanie o ważności tego, co się robi i związane z tym głębokie zaangażowanie w pracę.

Chciałbym w tym miejscu odnieść się do stwierdzenia Autora, zamieszczonego w polskim streszczeniu (str. 53), a mianowicie: „W ramach prac wykazałem niewątpliwie korzyści z prowadzenia badań naukowych przy zastosowaniu komory diamentowej jako reaktora wysokociśnieniowego, w porównaniu z prasą tłok-cylinder, tradycyjnie wykorzystywaną do prowadzenia reakcji w warunkach wysokiego ciśnienia.” O ile zgadzam się z pierwszą częścią powyższego stwierdzenia, to druga jego część mnie nie przekonuje. Otóż gdy mamy na uwadze praktyczne zastosowanie techniki wysokociśnieniowej w syntezie, to jak dotąd komora diamentowa nie może konkurować z układem tłok-cylinder z bardzo prozaicznego powodu, jakim jest różnica objętości czynnej obu aparatów. Co więcej, powiększenie skali eksperymentów prowadzonych w warunkach wysokociśnieniowych nie jest zagadnieniem trywialnym. Tak więc, jeżeli Autor myśli o praktycznym wykorzystaniu swoich wyników w praktyce powinien poszukać partnerów do współpracy nad powiększaniem skali.

Recenzowana praca doktorska napisana jest elegancko, z użyciem właściwej nomenklatury, i co również ważne, w sposób przystępny, biorąc pod uwagę wysoce specjalistyczną, często hermetyczną, nawet dla specjalistów z innych dziedzin chemii, tematykę. Uwzględniając duże nasycenie tekstu wynikami różnorodnych eksperymentów, począwszy od wysokociśnieniowej syntezy, poprzez rentgenowską analizę strukturalną oraz różnorodne techniki analityczne, należy pogratulować Autorowi strony graficznej rozprawy, jej przejrzystości i wewnętrznej spójności, co w znacznym stopniu ułatwia percepcję tekstu o wysokim stopniu złożoności.

Podsumowując moją ocenę rozprawy doktorskiej mgr. Szymona Sobczaka, raz jeszcze podkreślić muszę wysoką jakość postawionych problemów oraz ich precyzyjne rozwiązanie, przy użyciu właściwego warsztatu badawczego. Dużą zaletą pracy jest również wysoki

poziom interpretacji uzyskanych rezultatów, pozwalający na wyprowadzenie dobrze ugruntowanych i istotnych z punktu widzenia dalszych badań, wyników. Można więc stwierdzić, że Doktorant z pełnym powodzeniem zrealizował ambitny projekt badawczy.

W związku z powyższym stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny praca doktorska spełnia z nadmiarem warunki stawiane przez Ustawę o Stopniach i Tytułach Naukowych, co upoważnia mnie do skierowania do Rady Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu wniosku o dopuszczenie mgr. Szymona Sobczaka do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Ponadto, biorąc pod uwagę przedstawioną wyżej analizę tak strony merytorycznej, jak i formalnej dysertacji, zwracam się z wnioskiem o wyróżnienie pracy.



Warszawa, 8 maja 2021 r.