

Jacek Waluk
Instytut Chemii Fizycznej PAN
Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa

| | |
|--|------------|
| POLITECHNIKA GDAŃSKA WYDZIAŁ FIZYKI TECHNICZNEJ I MATEMATYKI STOSOWANEJ DZIEKANAT | |
| Wpłynęło dnia | 06.05.2013 |
| L. dz. | 113 |
| Zał. | |

Warszawa, 7.4.2013

Recenzja rozprawy habilitacyjnej i dorobku naukowego

Pana dr Bogusława Pranszke

Dr Bogusław Pranszke jest absolwentem Wydziału Fizyki Uniwersytetu Gdańskiego, na którym w roku 1993 obronił pracę magisterską *Pomiar średniego czasu życia atomu strontu w stanie 3P_1 metodą czasu przelotu*, napisaną pod kierunkiem prof. dr hab. Józefa Heldta. Po uzyskaniu magisterium rozpoczął pracę jako asystent w Zakładzie Spektroskopii Atomowej Instytutu Fizyki Doświadczalnej UG. Siedem lat później, w roku 2000, doktoryzował się na podstawie rozprawy *Badanie wydajności chemiluminescencji w zderzeniach wzbudzonej wiązki atomów wapnia z fluorowcoalkanami*. Promotorem był prof. dr hab. Andrzej Kowalski. W pracy doktorskiej opisano wyniki badań chemiluminescencji generowanej poprzez zderzenia atomów wapnia z kilkudziesięcioma cząsteczkami zawierających atom chlorowca. Badania te opublikowano w trzech publikacjach; czwarta powstała po wykonaniu dodatkowych eksperymentów z udziałem atomów magnezu. Oprócz tego, Pan Pranszke był przed doktoratem współautorem trzech innych artykułów. Wszystkie prace opublikowano w dobrych, renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym (*Chem. Phys. Letters, Z. Naturforsch.*).

Po doktoracie Pan Pranszke kontynuował badania chemiluminescencji indukowanej zderzeniami atomów z cząsteczkami; od 2001 wykorzystywał w tym celu unikatową, pozyskaną z Getyngi aparaturę. Efektem tych badań były publikacje opisujące zderzenia atomowego i zjonizowanego tlenu i azotu z cząsteczkami wodoru i metanu (dwie prace w *Chem. Phys. Letters*, jedna w *Z. Naturforsch.*). Dwie inne prace poświęcono mechanizmom zderzeń jonów H^+ , H_2^+ , H_3^+ z powierzchnią metalu. Te same jony jony, H^+ , H_2^+ , H_3^+ , poddano zderzeniom z cząsteczkami O_2 i N_2 ; zbadano także kolizje N^+ z O_2 .

Od roku 2007 Pan dr Pranszke rozpoczął doświadczenia poświęcone zderzeniom jonów z cząsteczkami dwutlenku węgla. Cztery publikacje poświęconych temu zagadnieniu wchodzą w zakres habilitacji i zostaną omówione poniżej.

W sumie dorobek publikacyjny Pana dr Pranszke to dwadzieścia dwie prace – wszystkie w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym. Oprócz tego jest on autorem dwóch zbiorów zadań z fizyki dla uczniów gimnazjum. Dorobek konferencyjny to cztery wykłady na zaproszenie oraz 11 komunikatów.

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Na rozprawę składa się seria sześciu publikacji. Powstały one w stosunkowo krótkim czasie, w latach 2009-2012. Cztery z nich, wszystkie w *Chem. Phys. Letters* to prace jednoautorskie, w dwóch pozostałych (*Physical Review* oraz *Astronomy & Astrophysics*) dr Pranszke jest głównym autorem. Świadczą o tym także odpowiednie oświadczenia dwóch współautorów, którzy w trakcie wykonywania pracy byli studentami.

Wspólnym mianownikiem wszystkich publikacji jest charakterystyka indywidualów powstałych przy zderzeniu jonów, które wchodzi w skład wiatry słonecznej (czy ogólniej – gwiazdowej) z podstawowymi cząsteczkami atmosfery ziemskiej – dwutlenkiem węgla, tlenem i azotem. Jak zauważa dr Pranszke w autoreferacie, inspiracją do podjęcia badań był brak danych literaturowych dotyczących laboratoryjnych badań oddziaływania wiatru słonecznego z dwutlenkiem węgla zawartym w górnych warstwach atmosfery ziemskiej. Habilitant przebadał następujące układy: (i) $N^+ + CO_2$; (ii) $H_2^+ + CO_2$; (iii) $H^+, H_2^+, H_3^+ + O_2$; (iv) $H^+, H_2^+, H_3^+ + N_2$; (v) $He^+ + CO_2$. W tego typu systemach dochodzi przy zderzeniu jonu z neutralną cząsteczką do przeniesienia elektronu. Możliwe jest przy tym utworzenie produktów reakcji zarówno w stanie podstawowym, jak i wzbudzonym. W tym ostatnim przypadku można zaobserwować luminescencję. Podstawowym zadaniem w tego typu badaniach jest wyjaśnienie mechanizmu zjawiska przenoszenia elektronu. Stosuje się tu zwykle model Francka-Condon, zgodnie z którym obsadzenie poziomów oscylacyjnych produktu zderzenia jest analogiczne do uzyskanego przy wzbudzeniu optycznym. Osiągnięciem habilitanta jest wykazanie, że w pewnych warunkach model ten przestaje działać, a mechanizm procesu dobrze opisuje model „przecinających się poziomów”, zakładający odpychające oddziaływanie krótkiego zasięgu pomiędzy składnikami zderzenia. Habilitant wyznaczył też tzw. funkcje wzbudzenia dla różnych kanałów reakcji tworzenia CO_2^+ ; zauważył także, dla pewnych energii zderzenia, zmianę stosunku przekrojów czynnych na powstawanie CO_2^+ w stanach A i B. Doprowadziło to do zapostulowania istnienia długożyciowego kompleksu zderzeniowego.

Analiza otrzymanych wyników eksperymentalnych w połączeniu z symulacjami widm pozwoliły na wyznaczenie temperatur rotacyjnych i oscylacyjnych produktów reakcji. Zaobserwowano wyraźną zmianę temperatury oscylacyjnej w funkcji energii zderzenia dla

układów $H_2^+ + N_2$ i $H_3^+ + N_2$. Sugeruje to zmianę odległości pomiędzy jądrami cząsteczki N_2 , co powoduje niestosowność modelu Francka – Condon.

Ocena dorobku naukowego

Zarówno publikacje składające się na habilitację, jak i inne prace Pana dr Pranszke stanowią zwarty tematycznie cykl solidnych badań procesów przeniesienia ładunku w zderzeniach jon-molekuła. Tego typu badania są istotne zarówno dla chemii jak i astrofizyki, a obok walorów czysto poznawczych mogą mieć znaczenie w zrozumieniu i śledzeniu procesów zachodzących w atmosferze, czy też symulacji procesów zachodzących w materii międzygwiazdowej.

Niepokoiki trochę bardzo mała liczba cytowań prac dr Pranszke (39) i wynikający z niej niski indeks H (4), pomimo tego, że prace opublikowano w dobrych międzynarodowych czasopismach. Działalność konferencyjna też nie wypada imponująco. Habilitant zauważa, że interesująca go tematyka uprawiana jest jedynie w kilku laboratoriach na świecie. Z drugiej strony stwierdza on w autoreferacie: *„Zaplanowałem, że wszystkie publikacje wchodzące w skład mojej przyszłej rozprawy habilitacyjnej zostaną wykonane w Gdańsku i że wykonam je w pełni samodzielnie, albo też z pomocą młodszych kolegów, którzy w przeszłości byli pod moją opieką naukową”*. Doceniając samodzielność, chciałbym jednak zasugerować, by w przyszłości nawiązał współpracę - z astrofizykami, czy astronomami. Habilitant wspomina o planowanych na przyszłość badaniach biologicznych i medycznych (terapia nowotworowa). Tego rodzaju plany wymagać będą partnerów o różnych profilach naukowych, a rezultaty

współpracy mogą w bardzo istotny sposób rozpropagować uprawianą przez dr Pranszke tematykę.

Podsumowując: uważam, że zarówno rozprawa habilitacyjna, jak i dorobek naukowy Pana dr Pranszke spełniają zwyczajowe i ustawowe wymogi stawiane habilitantom (art. 16 i 17 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65 poz. 595 ze zm. Dz.U. z 2005 r., nr 164, poz. 1365)). Stawiam wniosek o dopuszczenie Pana dr Bogusława Pranszke do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.


Jacek Waluk