



prof. dr hab. Wojciech Macyk
Grupa Fotokatalizy
Zakład Chemii Nieorganicznej
Wydział Chemii, Uniwersytet Jagielloński
ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
✉ macyk@chemia.uj.edu.pl
☎ (+48)126862494
🌐 www.fotokataliza.pl; www.photocatalysis.eu

Kraków, 4.6.2024

Ocena dorobku w postępowaniu habilitacyjnym Pani dr Jolanty Konieczkowskiej

Pani dr Jolanta Konieczkowska jest adiunktem w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych Polskiej Akademii Nauk w Zabrze. Jest absolwentką Instytutu Chemii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach (studia magisterskie zakończone w 2013 roku). W czerwcu 2017 roku na tym samym uniwersytecie uzyskała stopień doktora nauk chemicznych broniąc rozprawę pt. *Nowe azopoliamidoimidy i azopoliestroimidy: badania wpływu budowy chemicznej na właściwości fizyczne, w tym fotoindukowaną dwójłomność optyczną*. Rozprawa obroniona z wyróżnieniem przygotowywana była w CMPW PAN pod kierunkiem Pani Prof. dr hab. inż. Ewy Schab-Balcerzak i Pani dr hab. inż. Anny Kozaneckiej-Szmigiel, prof. Politechniki Warszawskiej, która pełniła funkcję promotora pomocniczego. Pani dr Konieczkowska zatrudniona jest w CMPW PAN od 2014 roku – przez pierwsze ponad trzy lata na stanowisku asystenta, a od 2018 roku do chwili obecnej na stanowisku adiunkta. Od obrony rozprawy doktorskiej do złożenia wniosku habilitacyjnego minęło około sześć lat, z czego jeden rok stanowiła przerwa wynikająca z urlopu macierzyńskiego.

Zainteresowania naukowe Kandydatki do stopnia doktora habilitowanego związane są z polimerami i małowcząsteczkowymi związkami azowymi. Nie ograniczają się tylko do syntezy tych grup materiałów, ale obejmują również badania ich właściwości fizykochemicznych, w szczególności spektroskopowych i fotochemicznych. Tytuł cyklu prac wybranych jako podstawa osiągnięcia habilitacyjnego brzmi *Azo polimery amorficzne – modyfikacja strukturalna a możliwość sterowania wybranymi właściwościami indukowanymi promieniowaniem UV-Vis w aspekcie aplikacyjnym*. Mam tu od razu wątpliwość natury nomenklaturowej, gdyż według mojej wiedzy przedrostek *azo-* powinien łączyć się z rzeczownikiem, zatem należy mówić o *azozwiązkach*, *azopolimerach*, ewentualnie o *związkach azowych*. Ten błąd pojawia się w całym Autoreferacie, ale Habilitantka uniknęła go w publikacjach w języku angielskim. Na cykl składa się 10 publikacji oznaczonych symbolami H1-H10. Do wniosku dołączono autoreferat, spis osiągnięć, kopię dyplomu doktorskiego i oświadczenia współautorów. Nie dołączono pełnych tekstów publikacji, co nie jest uchybieniem formalnym, jednak znacznie utrudnia zapoznanie się recenzenta z pełnymi tekstami publikacji, które nie są dostępne również on-line ze względu na brak subskrypcji

dostępu do wielu czasopism chemicznych wydawanych przez wydawnictwo *Elsevier*. Publikacje wchodzące w skład cyklu to monografia przeglądowa (H1), artykuł przeglądowy (H2) oraz publikacje przedstawiające wyniki badań Habilitantki (H3-H10). Prace zostały opublikowane w latach 2019-2023 w dobrych czasopismach: *Dyes and Pigments* (3), *European Polymer Journal* (2), *Journal of Materials Chemistry C*, *Materials Science & Engineering B*, *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, *Express Polymer Letters*. Współczynniki oddziaływania (*impact factor*) tych czasopism mieszczą się w granicach 3,4-4,6, z chlubnym wyjątkiem *J. Mater. Chem. C*, dla którego IF jest wyższy i wynosi 7,1. Należy zaznaczyć, że we wszystkich tych pracach dr Konieczkowska jest jedynym autorem korespondencyjnym. Praca przeglądowa H1 jest ponadto jednoautorska.

Tematem wiodącym cyklu habilitacyjnego są badania procesu fotoindukowanej oraz termicznej izomeryzacji *trans-cis-trans* związków azowych. Są one oparte o analizę kinetyki termicznej relaksacji *cis-trans* zachodzącej po fotochemicznym wygenerowaniu izomerów *cis*. Zrozumienie i spowolnienie procesów (względnie przyspieszenie) ma znaczenie praktyczne, gdyż od kinetyki relaksacji termicznej zależą potencjalne możliwości aplikacyjne związków i polimerów azowych. Autorka zgromadziła obszerny zbiór danych dla różnych grup azozwiązków, które pozwoliły jej wyciągnąć wnioski odnośnie relacji struktura-reaktywność-potencjał aplikacyjny.

W pracach H1-H2 Habilitantka usystematyzowała stan wiedzy na temat izomeryzacji *trans-cis-trans* polimerów zawierających układy azowe w kontekście możliwości ich wykorzystania w zapisie informacji, fotonice, holografii, a także możliwości wykorzystania efektu fotomechanicznego polegającego na możliwości zginania folii polimerowych w wyniku działania światła. Analiza dostępnej literatury wskazywała na brak danych literaturowych opisujących w sposób systematyczny wpływ elementów strukturalnych azopolimimidów na wydajność izomeryzacji oraz relaksację formy *cis* z powrotem do *trans*.

W kolejnych oryginalnych pracach, H3-H7, dr Konieczkowska opisała różne grupy polimerów zawierających grupy azowe, które po naświetlaniu światłem o odpowiedniej długości fali przekształcają się z formy *trans* w *cis*. Następnie, analizując zmiany widmowe UV-vis odzwierciedlające odtwarzanie izomeru *trans*, Habilitantka określała parametry kinetyczne tego procesu termicznego; nie koncentrowała się natomiast na przebiegu (wydajności kwantowej, kinetyce) samego procesu fotoizomeryzacji. Okazuje się, że kinetyka termicznej reakcji *cis-trans* w istotnym stopniu zależy od struktury chromoforu i sposobu jego związania z polimerem. Na przykład, pochodne azopirydyny ulegają szybszej izomeryzacji *cis-trans* niż odpowiedniki azobenzenowe. Obecność atomu azotu w pozycji *orto* lub *para* względem wiązania azowego sprzyja zwiększeniu stałej szybkości tej reakcji. Wykazano również korzystny wpływ grup eterowych i objętościowych grup metylowych na przebieg termicznej konwersji izomeru *cis* w *trans*. Układy typu gość-gospodarz wykazywały najszybszy powrót do izomerów *trans* (w czasie rzędu 24 h); polimery bocznołańcuchowe, czyli polimery zawierające chromofory azowe w bocznych łańcuchach, wykazywały całkowitą relaksację w ciągu około 600 godzin, zaś polimery z chromoforami tworzącymi główne łańcuchy wykazywały najdłuższe czasy życia fotogenerowanych form *cis*. Dla tych struktur nie

obserwowano całkowitego odtworzenia izomerów *trans* na drodze termicznej. Usystematyzowanie tej wiedzy, z uwzględnieniem zarówno struktury samego chromoforu jak i sposobu jego wbudowania w strukturę polimeru, uważam za największe osiągnięcie Habilitantki.

W pracach H6-H8 Habilitantka opisała ponadto możliwości wykorzystania fotoprzełączania *trans-cis-trans* w wytwarzaniu struktur fonicznych, na przykład siatek dyfrakcyjnych. Również w tym przypadku przeanalizowała trwałość uzyskanych efektów. Kolejnym praktycznym aspektem badań dr Konieczkowskiej było zastosowanie azopoliimidu jako warstwy umożliwiającej kontrolowane orientowanie ciekłych kryształów.

W ostatnich dwóch artykułach Autorka opisała efekt fotomechaniczny polegający na fotoindukowanym odkształcaniu się folii z polimerów azowych o strukturze typu T (H9) i gość-gospodarz (modyfikowane poliimidy i polistyreny; H10). Bardzo ciekawą obserwacją jest możliwość wyginania materiału w dwie strony spowodowane naświetlaniem światłem o zmiennej polaryzacji, chociaż efekt ten nie jest całkiem symetryczny. W kontekście trwałości fotoizomeryzacji Autorka zanotowała dużą trwałość efektu odkształcenia – kąt wygięcia folii nie ulegał zmianie nawet w 3-miesięcznej skali czasowej. Habilitantka zaproponowała mechanizm odpowiedzialny za efekt zginania folii. Moim zdaniem warto zastanowić się nad udziałem „trywialnego” mechanizmu zginania wynikającego z lokalnego ogrzania folii powodującego plastyfikację polimeru. Do analizy tej można byłoby wykorzystać identyczne polimery gość-gospodarz, w których wprowadzone chromofory zapewniające podobne właściwości absorpcyjne nie wykazywałyby fotoindukowanej izomeryzacji geometrycznej.

Podsumowując swoje osiągnięcia Pani dr Konieczkowska przedstawiła też plany swoich przyszłych badań, które są logiczną kontynuacją prowadzonych dotychczas prac.

Mimo, że wyniki badań zostały opublikowane w dobrych, recenzowanych czasopismach, w samym Autoreferacie nie udało się uniknąć Autorce pewnych zauważalnych błędów i niedociągnięć. Na kilka z nich – obok wspomnianego wcześniej problemu z poprawnością nomenklatury – chciałbym tutaj zwrócić uwagę:

1. Zamiast określenia „długa izomeryzacja” należałoby stosować zwrot „powolna izomeryzacja”.
2. Wartości stałych szybkości reakcji (k_{c-t}) przedstawione zostały w Autoreferacie w różnych miejscach jako stałe bezwymiarowe (np. Rys. 11), co oczywiście jest niepoprawne.
3. Niepoprawne jest również wyrażanie absorbancji w jednostkach umownych (a.u., j.u.). Absorbancja jest wielkością bezwymiarową i tak powinna być przedstawiana (również w przypadku znormalizowanych widm), dlatego dodawanie jednostek umownych jest błędem.
4. Należałoby unikać żargonu, językowych kalek i niezrozumiałych sformułowań, jak np. „pod refluxem”, „pękanie podwójnych wiązań N=N”, „najlepsze właściwości termiczne”, „położenie wiązki wzbudzającej” (w znaczeniu długości fali światła), „długość wiązki wzbudzającej”, „efekt hipochromowy”, „wydajność dyfrakcji mocy

wiązki ugiętej w pierwsze rzędy dyfrakcji” (!), „transmisja” (w znaczeniu transmitancja).

Uważam, że samodzielność naukowa, obejmująca również odpowiedzialność w kształtowaniu nowych pokoleń chemików, wymusza większą odpowiedzialność w poprawnym formułowaniu tekstów naukowych, zarówno w języku angielskim jak i polskim.

Aktualnie baza *Scopus* wyświetla 41 dokumentów autorstwa Pani dr Jolanty Konieczkowskiej, jej indeks Hirscha wynosi 14, a liczba cytowań – ponad 500. Sumaryczny *impact factor* wszystkich publikacji Habilitantki wynosi około 148, a średni IF publikacji powstałych po doktoracie osiągnął wartość 4,5. Są to przeciętne parametry w dyscyplinie nauk chemicznych. Habilitantka publikuje w dobrych, rzadziej w bardzo dobrych czasopismach. Wydaje się, że w przyszłości należałoby celować w jeszcze bardziej cenione czasopisma, co również przyczyniłoby się do zwiększenia rozpoznawalności i cytowalności prac. Mimo silnie aplikacyjnego charakteru prowadzonych badań w przedstawionej dokumentacji nie znalazłem informacji o osiągnięciach wdrożeniowych, wnioskach patentowych czy też o współpracy z otoczeniem gospodarczym. Moim zdaniem ten aspekt działalności Pani Doktor powinien zostać w przyszłości wzmocniony.

Ważnym aspektem pracy naukowej jest umiejętność skutecznego pozyskiwania i realizacji projektów badawczych. Habilitantka uzyskała finansowanie swoich badań w ramach projektów SONATA 15 (NCN; 2020-2024; *Efekt fotomechaniczny w amorficznych azopolimerach*), a jeszcze w czasie doktoratu zdobyła projekt PRELUDIUM. Aktywność i skuteczność zdobywania środków na badania, konieczne w prowadzeniu samodzielnych badań, należy zatem ocenić pozytywnie.

Najważniejszymi wyróżnieniami Pani Doktor (obok uzyskania finansowania projektów NCN) są wyróżnienia JM Rektora Uniwersytetu Śląskiego (przed doktoratem) i Rady Naukowej Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych Polskiej Akademii Nauk (przed i po doktoracie) za pracę badawczą.

Pani dr Jolanta Konieczkowska prowadziła swoje badania głównie w ramach współpracy krajowej. Współautorami jej publikacji są pracownicy Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej, Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej, a także naukowcy z UŚ, UW i WAT. Współpraca zagraniczna z „Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry w Iasi w Rumunii obejmowała między innymi tygodniowy staż habilitantki w tym ośrodku. Rumuńscy naukowcy są współautorami publikacji H6. Szkoda, że Pani Doktor nie zdecydowała się na odbycie dłuższego stażu podoktorskiego, który z pewnością przyczyniłby się do poszerzenia tematyki badawczej i warsztatu naukowego.

Pani dr Jolanta Konieczkowska prezentowała wyniki swoich badań na kilku konferencjach międzynarodowych (odbywających się głównie w Polsce) i krajowych. Były to wystąpienia ustne (w tym dwa na zaproszenie) jak i prezentacje plakatowe. Uważam, że w tym zakresie należałoby oczekiwać zwiększenia aktywności, zwłaszcza w obszarze międzynarodowym.

Pracując w instytucie Polskiej Akademii Nauk Pani dr Konieczkowska miała ograniczone możliwości samorealizacji na polu dydaktycznym. Po doktoracie prowadziła jedynie kilka specjalistycznych zajęć laboratoryjnych dla studentów UŚ. Na uwagę zasługuje jednak opieka nad praktykantami (7), magistrantami (5), licencjantami (2) i pracami inżynierskimi (1). Pełniła funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim p. Karoliny Bujak. Wykonywała także pokazy chemiczne na różnych piknikach i festynach. Pani Doktor recenzowała manuskrypty (około 20) dla kilku czasopism.

Przedstawiony przez Panią dr Jolantę Konieczkowską monotematyczny cykl publikacji spełnia w stopniu wystarczającym wymogi zwyczajowe i ustawowe konieczne do uzyskania stopnia doktora habilitowanego. Nie ulega wątpliwości, że w pracach tych Pani Doktor pełniła dominującą rolę będąc pomysłodawcą i koordynatorem wszystkich prac. Wyspecjalizowała się w badaniach fotochemicznych i termicznych materiałów polimerowych zawierających chromofory azowe, które oferują użyteczne właściwości umożliwiające wykorzystanie ich w fotonice, optyce, a także w przetwarzaniu i zapisie informacji. Dotychczasowa działalność naukowa, w tym publikacyjna, zdolność zdobywania środków na prowadzenie badań, umiejętność nawiązywania współpracy (głównie krajowej), a także doświadczenie w opiece nad studentami i doktorantami świadczą o osiągnięciu przez Panią Konieczkowską samodzielności naukowej. Słabszą stroną wniosku jest brak aktywności w obszarze wdrożeniowym (mimo potencjału, jakim dysponują badane materiały) oraz niska aktywność na arenie międzynarodowej zarówno pod względem prezentowania swoich osiągnięć (konferencje) jak i nawiązywania współpracy.

Biorąc pod uwagę opisane wyżej aspekty uważam, że osiągnięcia Habilitantki odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (z późniejszymi zmianami).

