ICHF
Institute of Physical Chemistry PAS

Dr. hab. Piyush Sindhu Sharma
Functional Polymers
Tel.: +(48 22) 343 3188
Fax: +(48 22) 343 2094
E-mail: psharma@ichf.edu.pl

Kasprzaka 44/52, PL 01 224 Warsaw, Poland
Tel.: +(48 22) 343 20 00
Fax: +(48 22) 343 33 33
E-mail: ichf@ichf.edu.pl
URL: http://ichf.edu.pl

12 November 2026

Recenzja rozprawy doktorskiej

Chciałbym na wstępie podziękować Komisji ds. Stopni Naukowych Uniwersytetu Łódzkiego w dyscyplinie nauki chemiczne za życzliwe rozpatrzenie mojej kandydatury na recenzenta zewnętrznego rozprawy doktorskiej pana Abdelatif Laroui pt. „Soft Object Impacts with the Electrified Liquid-Liquid Interface", przygotowanej pod kierunkiem dr. hab. Łukasza Półtoraka, prof. UŁ i dr Karoliny Kwaczyński.

Rozprawa rozpoczyna się od przedstawienia celów pracy, po czym następuje wprowadzenie do jej tematyki oraz omówienie zastosowanych technik instrumentalnych. Kolejne rozdziały obejmują zbiory artykułów. Przed załączonymi publikacjami zamieszczono krótkie wprowadzenie i omówienie wyników. Pracę kończy podsumowanie najważniejszych ustaleń. W pierwszej części rozprawy przedstawiono sposób otrzymywania stabilnych miękkich obiektów, a następnie szczegółowo zbadano ich oddziaływania ze oraz na spolaryzowanej granicy fazowej typu ciecz–ciecz. Badane obiekty obejmowały krople typu olej w wodzie oraz agregaty siarczanu cholesterolu o strukturze zbliżonej do miceli. Ich właściwości fizykochemiczne scharakteryzowano oddzielnie, natomiast zachowanie na granicy faz badano z wykorzystaniem spolaryzowanej granicy fazowej typu ciecz–ciecz, łącząc elektrochemię pojedynczych uderzeń (z ang. Nano-impact electrochemnistry, NIE) z prostymi procesami międzyfazowego transferu jonów. Badania te wykazały, jak wszechstronne są metody oparte na granicach fazowych typu ciecz–ciecz w badaniu elektrochemicznego zachowania miękkich cząstek, w tym ich powstawania, oddziaływań międzyfazowych i fuzji. Powiązanie pojedynczych zdarzeń z mierzalnymi sygnałami elektrycznymi pozwoliło uzyskać wgląd we właściwości cząstek oraz mechanizmy rządzące ich zachowaniem na miękkich granicach faz typu ciecz-ciecz. Pan Laroui słusznie podkreślił jednak, że interpretacja tych sygnałów wymaga ostrożności.

Za jeden z mocnych punktów rozprawy uważam przegląd literatury. Przedstawiono w nim systematyczne omówienie miękkich cząstek, takich jak krople emulsji, jonosomy i liposomy, z perspektywy elektrochemicznej. Przegląd dostarcza czytelnikowi istotnych informacji o tym, w jaki sposób, z wykorzystaniem spolaryzowanych granic fazowych typu ciecz-ciecz, można określać wielkość, skład i stężenie badanych cząstek, a także wartość ich ładunku powierzchniowego.

W rozprawie wykazano, że połączenie woltamperometrii cyklicznej, woltamperometrii prądu przemiennego, chronoamperometrii i elektrochemii nano-zdrzeń z charakterystyką fizykochemiczną oraz symulacjami dynamiki molekularnej umożliwia badanie zderzeń, adsorpcji, fuzji, rozpadu i transferu składników kropli emulsji, agregatów siarczanu cholesterolu, liposomów warstwy rogowej naskórka oraz pęcherzyków surfaktantowo-cholesterolowych. Wyniki wskazują, że sygnały elektrochemiczne generowane przez te obiekty zależą nie tylko od ich rozmiaru i składu, lecz także od ładunku powierzchniowego, aktywności międzyfazowej oraz przyłożonej różnicy potencjałów Galvaniego.

Na koniec należy podkreślić dorobek naukowy autora rozprawy: sześć publikacji w międzynarodowych czasopismach o wysokim współczynniku oddziaływania, specjalizujących się w tej tematyce. Pan Laroui prezentował wyniki swoich badań podczas wystąpień ustnych i sesji posterowych na kilku konferencjach krajowych i międzynarodowych. Dzięki różnym źródłom finansowania z powodzeniem

nawiązał współpracę ze specjalistycznymi laboratoriami. Odbyte staże przyniosły wymierne efekty, co znajduje potwierdzenie w składzie autorskim opublikowanych artykułów.

Podsumowując, zagadnienie oddziaływań miękkich obiektów ze spolaryzowaną granica faz typu ciecz-ciecz zostało zbadane w sposób systematyczny. Zaplanowane eksperymenty były niewątpliwie wymagające. Przedstawiona rozprawa jasno dowodzi, że kandydat osiągnął samodzielność naukową. Uważna lektura rozprawy doktorskiej pana Abdelatif Laroui skłania do sformułowania następujących pytań i uwag.

Uwagi ogólne

- **Strona 27, cel 3.2:** Jaki był powód wyboru lewamizolu? Moim zdaniem lepszym lekiem modelowym mógłby być związek, który można elektrokatalitycznie utleniać na Fe_2O_3. Proszę o komentarz.
- **Strona 38, cel 3.4:** Nie rozumiem, czemu służy ten cel. Z mojego punktu widzenia nie jest on spójny z pozostałymi celami.
- **Strona 63, rys. 4.3 (strona 87, rys. 4):** Dlaczego w przypadku surfaktantu niejonowego nie obserwujemy żadnego zderzenia? Czy może to wynikać z małej stabilności takiej emulsji, skoro potencjał zeta powyżej 40 mV uznaje się za oznakę stabilnego układu koloidalnego? Proszę o komentarz.
- **Strona 68, rys. 4.8:** Widma UV potwierdzają spadek, ale nie spadek o podobnej wielkości. Szczególnie w DMF wynosi on nawet 80%.
- **Strona 101, rys. 6:** Czy autor może wyjaśnić, dlaczego w pojedynczym eksperymencie (tabela 2, metoda 1) nie zaobserwowano różnicy nachyleń w obecności i przy braku nanocząstek magnetycznych, podczas gdy w metodzie 2 wystąpiła niewielka różnica?
- **Strona 101:** Lewamizol jest słabą zasadą, a podawane wartości pKa mieszczą się w zakresie od 6,75 do 6,98 (A. Kambayashi i in., *Journal of Pharmaceutical Sciences* 00 (2022), 1–6). W związku z tym spodziewam się, że będzie on elektrycznie obojętny.
- **Strona 101:** Należy zauważyć, że nachylenie dla lewamizolu w obecności Fe_2O_3 jest podobne w metodzie 1 i metodzie 2. Zmienia się natomiast nachylenie dla lewamizolu bez Fe_2O_3 — w obu metodach.
- **Strona 156, rys. 4b:** Czy autor może pokazać zarejestrowany pik prądowy przy stężeniu 200 mM?

Uwagi szczegółowe

- **Strona 48, rys. 2.7a:** Oznaczenie osi X — czy nie powinien być to potencjał?
- **Rys. 2.10:** około $2{,}4 \times 10^6$ cząstek emulsji.

Moim zdaniem, biorąc pod uwagę omówione wyniki, złożoność podjętego problemu oraz osiągnięcia doktoranta, rozprawę doktorską należy wyróżnić. Uważam, że rozprawa doktorska mgr. Abdelatifa Larouiego, pt. „Soft Object Impacts with the Electrified Liquid-Liquid Interfaces" spełnia wymogi określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, z późniejszymi zmianami. W związku z tym wnoszę o dopuszczenie Kandydata do kolejnych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora.

Signed by / Podpisano przez:

Piyush Sindhu Sharma

Date / Data: 2026-11-12 10:20