



dr hab. inż. Łukasz Kłapiszewski, prof. PP

WYDZIAŁ TECHNOLOGII CHEMICZNEJ
ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań, tel.: +48 61 665 37 48
e-mail: lukasz.klapiszewski@put.poznan.pl, www.put.poznan.pl

Poznań, 2.08.2024 r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgra inż. Aleksandra EJSMONTA

zatytułowanej

**„Synteza i zastosowanie nowych nanomateriałów węglowych
o kontrolowanej morfologii”**

Podstawa: Uchwała Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu z dnia 20 czerwca 2024 r. oraz stosowne pismo nr WCH/219/PN/2024 Pana Dziekana Wydziału Chemii UAM prof. dra hab. Macieja Kubickiego z dnia 8 lipca 2024 r.

Podstawa prawna: zgodność z elementami uwzględnionymi w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r., poz. 478 z późn. zm.).

Cel i zakres pracy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska Pana mgra inż. Aleksandra Ejsmonta została zrealizowana w Zakładzie Technologii Chemicznej na Wydziale Chemii UAM. Publikacje naukowe, stanowiące podstawę recenzowanej dysertacji, powstały częściowo w wyniku realizacji projektów badawczych finansowanych przez: (i) Uniwersytet Jutra – zintegrowany program rozwoju Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, nr POWR.03.05.00-00-Z303/17; (ii) Inicjatywę Doskonałości Uczelni Badawczej (ID-UB) – minigrant dla doktorantów Szkół Doktorskich, nr 017/02/SNŚ/0017 oraz (iii) Niemiecką Centralę Wymiany Akademickiej (DAAD, niem. *Deutscher Akademischer Austauschdienst*) – Short-Term Research Grant, nr 57588366.

Pracę wykonano w ramach Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych UAM pod kierunkiem Pani dr hab. Joanny Gościańskiej, profesor UAM, niezwykle prężnie działającej specjalistki w zakresie syntezy oraz funkcjonalizacji uporządkowanych mezoporowatych krzemionek i węgla; otrzymywania nośników aktywnych substancji farmaceutycznych; zastosowania porowatych materiałów w procesach adsorpcji zanieczyszczeń z fazy ciekłej (m.in. związków ropopochodnych, barwników,

fosforanów, pestycydów, naturalnych nuklidów promieniotwórczych) oraz gazowej (CO₂), a także katalitycznych procesów utleniania i redukcji. Współpraca naukowa z tak ambitną i utytułowaną naukowczynią, jak Pani promotor, profesor Joanna Gościańska z pewnością przyczyniła się do rozwinięcia w Doktorancie pasji naukowej, która bez cienia wątpliwości będzie dalej procentować w przyszłości.

Założeniem badań, przeprowadzonych przez Doktoranta, była synteza materiałów węglowych o kontrolowanej morfologii z wykorzystaniem kobaltowych i cynkowych sieci metalo–organicznych, charakterystyka ich właściwości fizykochemicznych oraz zastosowanie w procesie elektrolizy wody, fotokatalitycznej produkcji wodoru oraz adsorpcji barwników. Przeprowadzone przez Pana mgra inż. Aleksandra Ejsmonta badania miały na celu sprostać aktualnym wyzwaniom związanym z produkcją wodoru, jako paliwa przyszłości i potencjalnie idealnego nośnika energii, dekarbonizacją przemysłu oraz rekultywacją zanieczyszczonej wody.

Tematyka rozprawy doktorskiej zaproponowana przez Pana mgra inż. Aleksandra Ejsmonta jest niezwykle interesująca i bardzo istotna z naukowego punktu widzenia. Wszystkie zaproponowane, a następnie zrealizowane badania są bardzo aktualne i ściśle ze sobą powiązane. Wniosek ten wysuwam na podstawie własnych obserwacji obecnych trendów naukowych w obrębie uprawianej przez Doktoranta tematyki, potwierdzonych informacjami prezentowanymi w ogólnodostępnych naukowcom, ale i nie tylko, bazach naukowych.

Ocena układu rozprawy

Oceniana rozprawa doktorska, zrealizowana w obrębie dyscypliny nauki chemiczne, została złożona w formie zbioru opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych D1–D4 opublikowanych w latach 2023–2024. Dysertacja została przedstawiona na 179 stronach maszynopisu w języku polskim, które dopełniają kopie 4 oryginalnych publikacji (w języku angielskim), stanowiących osiągnięcie naukowe. Pełen tytuł osiągnięcia naukowego zdefiniowanego przez Pana mgra inż. Aleksandra Ejsmonta brzmi: „*Synteza i zastosowanie nowych nanomateriałów węglowych o kontrolowanej morfologii*” (tytuł w języku angielskim: „*Synthesis and application of novel carbon nanomaterials with controlled morphology*”). Został on sformułowany poprawnie i w pełni odnosi się do prezentowanych w rozprawie wyników badań i całego zawartego w niej materiału naukowego.

Rozprawę doktorską otwiera *Spis treści* (str. 11), po którym Autor zamieścił: *Wykaz skrótów* (str. 12–14) oraz *Streszczenie* (w języku polskim, str. 15) i *Abstract* (w języku angielskim, str. 16). Kolejno, Pan mgr inż. Aleksander Ejsmont uwzględnił: *Wstęp* (str. 17–18) oraz *Część literaturową* (str. 19–57). W części literaturowej dysertacji doktorskiej, Autor zaprezentował dwa główne rozdziały: (i) *Morfologia materiałów węglowych* (str. 19–25) oraz (ii) *Materiały węglowe otrzymywane z sieci*

metalo-organicznych (str. 25–57). W ramach drugiego, dłuższego rozdziału szczegółowo pochylił się nad metodami kontroli morfologii materiałów węglowych, jak również na charakterystyce materiałów węglowych otrzymywanych z kobaltowych i cynkowych sieci MOF. Doktorant w ramach przeglądu literaturowego dokonał wnikliwej i bardzo rzetelnej analizy dostępnej bibliografii, powołując się na aż 310, w zdecydowanej większości, aktualnych pozycji bibliograficznych, opublikowanych w uznanych czasopismach o cyrkulacji międzynarodowej. Ta część pracy stanowi doskonale przygotowany materiał będący wprowadzeniem do części badawczej i należy ją uznać za właściwie skonstruowaną i rzetelnie opracowaną. W kolejnej części dysertacji Pan mgr inż. Aleksander Ejsmont uwzględnił następujące rozdziały: (i) *Motywacja* (str. 58–59), (ii) *Cel i zakres pracy* (str. 60–61) oraz (iii) *Wykaz publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej* (str. 62). Jednak najistotniejszą częścią rozprawy doktorskiej, według recenzenta, jest fragment dotyczący omówienia wyników opisanych w publikacjach D1–D4, kończący się skondensowanym i dobrze przygotowanym podsumowaniem i wnioskami (str. 63–84). Kolejno, Doktorant uwzględnił zestawienie *Aktywności naukowej* (str. 85–97) i *Literatury* (piśmiennictwo stanowi sumarycznie aż 345, w zdecydowanej większości aktualnych danych publikacyjnych i monograficznych; str. 98–109). Pracę dopinają: (i) *Publikacje stanowiące podstawę dysertacji doktorskiej* – D1–D4 oraz (ii) *Oświadczenia współautorów* – łącznie 9 oświadczeń.

Podsumowując część dotyczącą oceny układu rozprawy, stwierdzam, że przedstawione przez Pana mgra inż. Aleksandra Ejsmonta elementy pracy są poprawnie ułożone i oznaczone, umożliwiając czytelnikowi właściwą orientację oraz przebrnięcie przez bardzo wartościowy materiał badawczy w niej zawarty. Chciałbym w tym miejscu wyraźnie podkreślić, że recenzowana dysertacja zasługuje na słowa najwyższej pochwały, jest ona bardzo estetycznie zredagowana, a każdy nawet najmniejszy element szczegółowo dopracowany.

Ocena merytoryczna rozprawy

Choć węgiel towarzyszył człowiekowi od niepamiętnych czasów, pierwsze opracowania dotyczące materiałów węglowych, takich jak grafit czy węgle aktywne pojawiły się dopiero na przełomie XIX wieku. Z kolei w dzisiejszych czasach, postępujące zmiany klimatyczne wywołane głównie działalnością człowieka oraz zanieczyszczenie środowiska generują potrzebę zintensyfikowanego projektowania nowych materiałów węglowych, które wykazywałyby aktywność katalityczną w procesach rozkładu wody do wodoru lub wysoką skuteczność usuwania zanieczyszczeń z fazy ciekłej. Zatem synteza materiałów węglowych o kontrolowanej morfologii stanowi ważną i nieustannie rozwijaną kwestię w nauce początku XXI wieku.

To właśnie kluczowe zagadnienia w obrębie wyżej wspomnianego obszaru, stanowią domenę recenzowanej dysertacji doktorskiej Pana mgra inż. Aleksandra Ejsmonta. Świadczy to zatem



niepodważalnie o aktualności problemu badawczego, jak i umiejętności doboru tematyki badawczej w aspekcie rozwoju badań podstawowych oraz ich przełożeniu na aspekt użyteczny.

Rozprawa doktorska Pana mgr inż. Aleksandra Ejsmonta została przedłożona jako opracowanie zawierające cztery artykuły naukowe (D1–D4) opublikowane w latach 2023-2024 w czasopiśmie znajdujących się w bazie *Journal Citation Reports* (JCR) tj.: (i) *Journal of Colloid and Interface Science* (IF₂₀₂₂ = 9,9; IF_{5-letni} = 8,4; MNiSW = 100) – 1 praca, (ii) *International Journal of Hydrogen Energy* (IF₂₀₂₂ = 7,2; IF_{5-letni} = 6,3; MNiSW = 140) – 1 praca, (iii) *Materials* (IF₂₀₂₂ = 3,4; IF_{5-letni} = 3,8; MNiSW = 140) – 1 praca oraz (iv) *Chemistry of Materials* (IF₂₀₂₂ = 8,6; IF_{5-letni} = 9,6; MNiSW = 200) – 1 praca. Wyszczególnione w nawiasach wartości współczynników oddziaływania dotyczą danych wskazanych przez Doktoranta w dysertacji doktorskiej. Podsumowując dane dotyczące cyklu publikacji to sumaryczna wartość wskaźnika IF₂₀₂₂/IF_{5-letni} prac z cyklu wynosi 29,1/28,1; co daje średnią IF na publikację odpowiednio ~7,3/~7,0. Z kolei, sumaryczna liczba punktów przypisanych czasopiśm przez MNiSW jest równa 580, co w przeliczeniu na jedną publikację wynosi 145. Wskazane wartości współczynników są na poziomie bardzo dobrym.

Analizując udział Doktoranta w tworzeniu artykułów naukowych wchodzących w cykl postępowania doktorskiego można wnioskować, że w każdym przypadku był On współpomysłodawcą koncepcji badań, realizował metodologię badań oraz czynnie i z dużym zaangażowaniem uczestniczył w opracowaniu, a także przygotowaniu finalnej wersji prac. Według mojej oceny udział Pana mgr inż. Aleksandra Ejsmonta w każdej z wymienionych prac wchodzących w skład osiągnięcia jest dominujący i nie budzi moich najmniejszych wątpliwości. W każdej z czterech prac uwzględnionych w cyklu Doktorant jest pierwszym autorem, co świadczy niepodważalnie o Jego dużym zaangażowaniu w powstanie tychże artykułów. Wszystkie prace są pracami wieloautorskimi, mają od 2 do 5 autorów. W przypadku prac eksperymentalnych, szczególnie z pogranicza dziedzin, jest to oczywiście typowe. Zapewne nie byłoby tak ciekawych prac, gdyby nie bardzo doświadczone grono naukowców, z którymi Autor miał możliwość współpracować, na czele z promotorką dysertacji doktorskiej, doskonałą specjalistką w obrębie realizowanej tematyki – Panią prof. UAM Joanną Gościąską.

Praca doktorska Pana mgr inż. Aleksandra Ejsmonta, jak wskazywałem w początkowej fazie swojej recenzji, dotyczy syntezy i charakterystyki węgli porowatych uzyskanych z kobaltowych i cynkowych sieci MOF, a następnie ich zastosowaniu w procesach elektrolizy wody i wydzielaniu tlenu, fotokatalitycznej produkcji wodoru oraz adsorpcji barwników.

W ramach realizowanych badań Doktorant dokonał w pierwszej kolejności preparatyki materiałów obejmującej przygotowanie sieci Co-MOF (Co-NTA, ZIF-67, Co-BTC) i Zn-MOF (ZIF-8, ZIF-CO3-1) metodą solwotermalną lub strąceniową, a następnie realizował ich karbonizację w temperaturach 600–1000°C w atmosferze gazu obojętnego. W efekcie uzyskał węgle

o zróżnicowanej morfologii, takiej jak: igły, wielościany, sfery, cegły oraz wiatraki. Charakterystykę fizykochemiczną zsyntetyzowanych materiałów przeprowadził z użyciem następujących metod badawczych lub technik pomiarowych: dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego, skaningowej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej, niskotemperaturowej adsorpcji/desorpcji azotu, spektroskopii w podczerwieni z wykorzystaniem transformaty Fouriera, spektroskopii fotoelektronów w zakresie promieniowania X, miareczkowania Boehma, analizy kąta zwilżania oraz potencjału zeta.

W toku prowadzonych prac badawczych Doktorant wnioskował, że najwyższą aktywność elektrokatalityczną w procesie produkcji tlenu mają igły węglowe. Dzięki wydłużonej morfologii, dużej zawartości kobaltu i hydrofilowej powierzchni, igły umożliwiały transport masy i ładunków elektrycznych, co pozwalało na uzyskanie niskich nadpotencjałów. Materiały te były również zdolne do katalizowania reakcji wydzielania wodoru przy udziale światła w układzie fotosensybilizowanym. Dodatkowo Autor dysertacji udowodnił, że kobalt metaliczny w strukturze węglowej jest efektywniejszym i stabilniejszym centrum katalitycznym niż jony kobaltowe w sieci Co-MOF.

Ważnym elementem prowadzonych badań było również opracowanie materiałów węglowych o hierarchicznej porowatości z cynkowych zeolitowych struktur imidazolowych, wykorzystując kompozyty sieci ZIF-8 i tlenków cynku oraz odmianę polimorficzną ZIF-CO3-1 o zróżnicowanych kształtach cząstek. Opracowane materiały węglowe poza posiadaniem podwójnego systemu porów cechowały się rozwiniętą powierzchnią właściwą, strukturą wzbogaconą w azot oraz tlenowe grupy funkcyjne. Dzięki temu mogły pełnić rolę wydajnych adsorbentów barwników kationowych, takich jak auramina O i zieleń brylantowa.

Bardzo dobrze zaplanowane badania oraz adekwatne i właściwie skorelowane metody badawcze umożliwiły na poszerzenie aktualnego stanu wiedzy na temat projektowania materiałów węglowych o kontrolowanej morfologii z wykorzystaniem kobaltowych oraz cynkowych sieci metalo-organicznych. Pozwoliło to na wykorzystanie węgla uzyskanych z sieci Co-MOF jako katalizatorów w procesie elektrolizy wody oraz fotokatalitycznej produkcji wodoru w układzie fotosensybilizowanym. Z kolei węgle zsyntetyzowane z materiałów Zn-MOF zastosowano jako adsorbenty barwników z roztworów wodnych.

Do najważniejszych osiągnięć wynikających z realizacji rozprawy doktorskiej przez Pana mgr inż. Aleksandra Ejsmonta zaliczam:

- opracowanie materiałów MDC o różnorodnym kształcie cząstek zawierających kobalt w strukturze, w tym igieł, gwiazdkowatych wielościanów, sferycznych superstruktur oraz jeżowców. Morfologia została całkowicie zachowana dla węgla uzyskanych z sieci Co-NTA oraz Co-BTC, natomiast cząstki pozostałych materiałów uległy częściowej deformacji i/lub aglomeracji;

- zaprojektowanie igieł węglowych stanowiących aktywny i stabilny katalizator w reakcji wydzielania tlenu w procesie elektrolizy wody, dzięki dużej zawartości kobaltu pokrytego warstwą węgla grafitycznego. Z kolei zastosowanie igieł węglowych w fotokatalitycznym procesie produkcji wodoru wykazało, że kobalt metaliczny w układzie Co/CoO_x/CoN_x w strukturze grafitycznej zapewnia lepszą aktywność katalityczną niż kobalt jonowy w sieci Co-MOF, dzięki czemu materiały węglowe produkowały ~2,5- i 3-krotnie więcej wodoru niż Co-NTA;
- potwierdzenie, że zastosowane metody syntezy pozwoliły na otrzymanie materiałów MDC o całkowicie zachowanej morfologii, w tym dwunastościanów rombów, pustych sfer, wielościanów, promienistych superstruktur, zaglomerowanych cegieł i wiatraków;
- wskazanie, że usuwanie barwników kationowych (auraminy O i zieleni brylantowej) z fazy ciekłej zachodzi bardziej efektywnie w obecności materiałów węglowych o hierarchicznej porowatości niż węgla mikroporowatych. Dzięki obecności kwasowych tlenowych grup funkcyjnych oraz azotowych centrów adsorpcyjnych, mechanizm adsorpcji barwników przebiegał w oparciu o oddziaływania elektrostatyczne, π - π oraz wiązania wodorowe.

Podsumowując cykl prac naukowych włączonych do postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora przez Pana mgr inż. Aleksandra Ejsmonta stwierdzam, że cele/koncepcje są właściwie opracowane, a zrealizowane przez Doktoranta badania w pełni potwierdzają, że zostały one osiągnięte. Na podkreślenie zasługuje ponadto niezwykle starannie przygotowana szata graficzna oraz opracowanie całej dysertacji, która zawiera bardzo niewielką ilość błędów edytorskich i stylistycznych. Nie umniejszają one wartości merytorycznej prezentowanych rezultatów i w związku z powyższym nie będę ich przytycał w przedmiotowej recenzji.

Pozwolę sobie w tym miejscu wskazać jedynie dwa drobne pytania, które wynikają z mojej ciekawości:

- czy może Pan wskazać konkretne obszary działań w obrębie uprawianej tematyki badawczej, które można by rozwijać w dalszych pracach naukowych w pierwszej kolejności i dlaczego?
- czy myślał Pan może nad możliwością praktycznego wykorzystania opracowanych materiałów na większą skalę z przemysłem? Czy warto iść w tym kierunku?

Wypunktowane pytania są symboliczne i nie umniejszają mojej bardzo pozytywnej oceny recenzowanej rozprawy. Jest ona przygotowana na poziomie wyróżniającym.

Ocena całego dorobku naukowego

Na koniec, chciałbym pokrótce podsumować dotychczasową aktywność naukową Pana mgr inż. Aleksandra Ejsmonta.

Całkowity dorobek naukowy wyrażony jest w postaci aż 22 artykułów naukowych, które opublikowane zostały w najlepszych czasopismach w dziedzinie, m.in.: *Chemical Society Reviews*, *Coordination Chemistry Reviews*, *Angewandte Chemie International Edition* czy *Small*, etc. Zarówno ilość, ale nade wszystko jakość tych prac, jak na moment działalności naukowej Doktoranta, są na poziomie wyróżniającym. Łączne wartości współczynników oddziaływania *Impact Factor* wynoszą: $IF_{2022} = 175,2$ oraz $IF_{5-letni} = 175,8$, co stanowi średnią na publikację w obu przypadkach $\sim 9,3$. Są to wartości imponujące, co potwierdza wyróżniającą jakość działalności naukowej, jaką prowadził w tym czasie, przy udziale swojej mentorki prof. UAM Joanny Gościańskiej, Pan mgr inż. Aleksander Ejsmont. Należy w tym miejscu podkreślić, że 4 prace zostały przez Doktoranta zaadoptowane do zbioru opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych w ramach ocenianej rozprawy doktorskiej, a aż w 11 jest pierwszym autorem. Dopelnieniem dorobku naukowego Pana mgr inż. Aleksandra Ejsmonta jest współautorstwo 3 rozdziałów w renomowanych monografiach o zasięgu międzynarodowym.

Doktorant brał także udział w realizacji projektów badawczych, w tym dwóch jako kierownik. Były to projekty wewnętrzne w Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, w ramach środków przyznanych z funduszy dla młodych naukowców/doktorantów. Wartym przytoczenia jest także udział Doktoranta w projekcie pt. „*Innowacyjne układy dostarczania dedykowane aktywnym substancjom farmaceutycznym, których działanie wymaga algorytmów częstego dawkowania*” (SONATA nr 2016/23/D/NZ7/01347; kierownik projektu: prof. UAM dr hab. Joanna Gościańska).

Na szczególną uwagę zasługuje także odbycie przez Doktoranta czterech staży naukowych: (i) 01.09.2022–30.11.2022, Short-Term Grants nr 57588366 w ramach środków z DAAD, Uniwersytet Friedricha-Schillera w Jenie, Niemcy, Faculty of Chemistry and Earth Sciences, Institute for Technical and Environmental Technology (grupa badawcza prof. Martina Oschatza); (ii) 08.01.2022–31.03.2022, staż w ramach środków przyznanych przez Narodowe Centrum Nauki w projekcie OPUS nr UMO-2020/37/B/ST5/01876, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Chemii (grupa Chemii Powierzchni i Materiałów, kierownik: prof. UJ dr hab. Paweł Stelmachowski); (iii) 01.09.2021–15.09.2021, staż w ramach wsparcia umiędzynarodowienia badań naukowych prowadzonych w Szkole Doktorskiej UAM w projekcie Inicjatywy Doskonałości – Uczelni Badawczej (ID-UB) nr 021/13/UAM/0008, University Materials Institute of Alicante, Hiszpania, Advanced Materials Laboratory group, (grupa badawcza prof. Joaquína Silvestre-Albero) oraz (iv) 09.2018–07.2019, staż w ramach programu Erasmus+, University of Central Lancashire, Preston, Anglia, Centre of Material Science/School of Pharmacy and Biomedical Science (grupa badawcza prof. Antoniosa Kelarakisa).

Pan mgr inż. Aleksander Ejsmont prezentował wielokrotnie wyniki swoich badań na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Jest współautorem aż 12 wystąpień ustnych oraz



20 komunikatów posterowych. Sam miałem kilkakrotnie możliwość wysłuchania Doktoranta podczas różnego rodzaju konferencji i mogę potwierdzić, że ich poziom był wyróżniający.

Na koniec chciałbym jeszcze wspomnieć, że Doktorant jest laureatem kilku nagród oraz wyróżnień, w tym m.in. za przygotowane materiały konferencyjne. Oprócz tego otrzymywał On również jednorazowe Stypendium Rektora za wybitne, publikowane i przyjęte do druku osiągnięcia naukowe w poprzednim roku kalendarzowym (lata: 2021, 2022).

Całokształt dorobku naukowego Pana mgra inż. Aleksandra Ejsmonta oceniam na poziomie wyróżniającym. Uważam, że jak na relatywnie krótki okres Jego dotychczasowej działalności naukowej jest on co najmniej imponujący.

Wniosek końcowy

Podsumowując, chciałbym zaznaczyć znaczny wkład Pana mgra inż. Aleksandra Ejsmonta w rozwój uprawianej dyscypliny naukowej, w szczególności w zakresie działań dotyczących syntezy i charakterystyki węgli porowatych uzyskanych z kobaltowych i cynkowych sieci MOF, a następnie ich zastosowaniu w procesach elektrolizy wody i wydzielaniu tlenu, fotokatalitycznej produkcji wodoru oraz adsorpcji barwników. Sposób zaplanowania eksperymentów, zrealizowania badań, jak i forma przedstawienia wyników świadczą o kompetencjach naukowo-badawczych Doktoranta i są dowodem Jego bardzo dobrego poziomu przygotowania do dalszego prowadzenia badań naukowych.

Na podstawie oceny rozprawy doktorskiej Pana mgra inż. Aleksandra Ejsmonta zatytułowanej „*Synteza i zastosowanie nowych nanomateriałów węglowych o kontrolowanej morfologii*” stwierdzam, że recenzowana praca spełnia wszystkie wymogi formalne i zwyczajowe w świetle istniejącego prawa.

Wnioskuje zatem do Wysokiej Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, o przyjęcie pracy i przeprowadzenie dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Biorąc pod uwagę wkład Doktoranta w rozwój uprawianej dyscypliny; zakres, poziom i istotne znaczenie wykonanych badań oraz nade wszystko Jego zaangażowanie, jak również imponującą aktywność naukową wnioskuje o wyróżnienie rozprawy doktorskiej. Ponadto, kluczowe wyniki, stanowiące odniesienie do celu i zakresu pracy, zostały opublikowane w najbardziej renomowanych czasopismach o obiegu międzynarodowym oraz zaprezentowane na uznanych konferencjach. Dodatkowo, sama dysertacja doktorska stanowi najwyższej jakości merytorycznej i edytorskiej zbiór informacji o istotnych walorach poznawczych i praktycznych.

Julian Kibziński