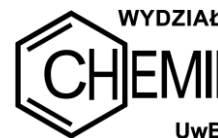




Uniwersytet w Białymstoku
Wydział Chemii
Katedra Chemii Fizycznej
Pracownia Bioelektrochemii
ul. K. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok



dr hab. Monika Naumowicz, prof. UwB

Tel.: (+48 85) 74 58 071

E-mail: monikan@uwb.edu.pl

Białystok, 14 maja 2025 roku

RECENZJA

całokształtu dorobku naukowego **Pana dra Konrada Rudnickiego** ze szczególnym uwzględnieniem Jego osiągnięcia naukowego zatytułowanego ***Elektroanalityczne układy pomiarowe oparte na makroskopowych i zminiaturyzowanych spolaryzowanych granicach fazowych jako narzędzia w kontroli jakości żywności*** w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne

PODSTAWA PRAWNA

Recenzja została przygotowana w oparciu o przepisy prawa obowiązujące w dniu rozpoczęcia postępowania habilitacyjnego, określone w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 ze zm.), której art. 219 precyzuje kryteria oceny kandydata do stopnia doktora habilitowanego.

Przedłożony komplet dokumentów nie budzi zastrzeżeń natury formalnej i zawiera wszystkie elementy wymagane do dokonania oceny osiągnięcia naukowego oraz całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Habilitanta.

Z przedstawionej dokumentacji wynika, że dr Konrad Rudnicki nie ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

SYLWETKA NAUKOWA HABILITANTA – INFORMACJE OGÓLNE

Pan dr Konrad Rudnicki uzyskał tytuł licencjata w zakresie chemii (specjalność: chemia z biologią nauczycielską) w 2013 roku, na podstawie pracy pt. „*Materiały magnetyczne*

miękkie i twarde oraz ich zastosowanie”, realizowanej na Wydziale Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. W 2015 r. otrzymał tytuł magistra w oparciu o pracę zatytułowaną „*Woltamperometryczne oznaczanie herbicydu chlornitrofen na elektrodzie srebrnej z odnawialnym filmem amalgamatu srebra*”, również obronioną na Wydziale Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. Promotorem pracy była prof. dr hab. Sławomira Skrzypek.

Stopień doktora nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne Habilitant uzyskał w 2019 roku, na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „*Elektrochemiczne badania wybranych leków weterynaryjnych*”, przygotowanej pod kierunkiem prof. dr hab. Sławomiry Skrzypek, przy współpracy promotora pomocniczego dra Sławomira Domagały. Od października 2019 roku do dnia dzisiejszego dr Konrad Rudnicki jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych w Katedrze Chemii Nieorganicznej i Analitycznej Wydziału Chemii Uniwersytetu Łódzkiego.

OGÓLNA OCENA DOROBKU ORAZ ROZWOJU NAUKOWEGO HABILITANTA

W swoim dorobku naukowym Pan dr Konrad Rudnicki posiada 31 artykułów (w tym 24 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora) opublikowanych w czasopismach indeksowanych w bazie *Journal Citation Reports* (czyli z tzw. Listy Filadelfijskiej). Zgodnie z informacjami zawartymi w załączniku 4 do dokumentacji, prace te, o łącznym współczynniku wpływu (IF) wynoszącym 213.3 (w tym 65.6 dla publikacji wchodzących w skład recenzowanego osiągnięcia naukowego), cytowane były 295 razy (bez uwzględnienia autocytowań, wg. bazy Scopus, z dn. 20.02.2025 r.). Indeks Hirscha Habilitanta wynosi 13 (wg. bazy Scopus, stan na 20.02.2025 r.). Ponadto, Pan dr Rudnicki jest współautorem sześciu rozdziałów w monografiach naukowych, w tym jednej publikacji zagranicznej. Zakres tematyczny Jego prac, zarówno przed uzyskaniem stopnia doktora, jak i po nim, pozostaje spójny i ściśle związany z przedłożonym do oceny osiągnięciem naukowym.

Reasumując, stwierdzam, że cały opublikowany dorobek naukowy Pana dra Konrada Rudnickiego jest znaczący pod względem merytorycznym i innowacyjnym, a także został opublikowany w renomowanych czasopismach chemicznych, należących do czołówki w danej dziedzinie badawczej. Potwierdza to zarówno aktualność i ważność podejmowanej tematyki, jak i wysoki poziom kompetencji badawczych Habilitanta, dających podstawy do samodzielnego prowadzenia badań naukowych w dyscyplinie nauk chemicznych.

Dorobek publikacyjny Habilitanta wzbogacają liczne wystąpienia na konferencjach naukowych o zasięgu międzynarodowym i krajowym. Wyniki swoich badań prezentował osobiście w formie wykładów na zaproszenie (3 po uzyskaniu stopnia doktora), komunikatów ustnych (22, w tym 6 po doktorancie) oraz prezentacji posterowych (20, z czego 7 po doktoracie). Ponadto, pełnił rolę współautora w: jednym wykładzie

na zaproszenie (po doktorancie), 33 komunikatach ustnych (w tym 30 po doktorancie) oraz 64 prezentacjach posterowych (w tym 53 po doktoracie). Dwukrotnie został poproszony o wygłoszenie wykładu przez ośrodki akademickie - Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu oraz Center for Physical Sciences and Technology w Wilnie.

Dr Konrad Rudnicki, przed uzyskaniem stopnia doktora, otrzymał finansowanie na realizację projektu badawczego w ramach konkursu PRELUDIUM, który uzyskał najwyższą ocenę w panelu ST4 w danej edycji. Ponadto uczestniczył jako wykonawca w trzech projektach dla młodych naukowców finansowanych przez Uniwersytet Łódzki. Aktualnie pełni funkcję kierownika projektu badawczego OPUS, sprawuje opiekę naukową nad dwoma projektami PRELUDIUM, a także jest wykonawcą w projekcie SONATA oraz w grantie interdyscyplinarnym finansowanym ze źródeł programu „Inicjatywa Doskonałości, Uczelnia Badawcza” (IDUB).

W przebiegu kariery akademickiej Habilitanta dostrzegalna jest wysoka mobilność naukowa, przejawiająca się udziałem w ośmiu krótkoterminowych wyjazdach zagranicznych (od tygodnia do 4 tygodni). Trzy z nich związane były z uczestnictwem w międzynarodowych szkołach chemicznych, natomiast pięć stanowiło formę staży naukowych. Wyjazdy te były finansowane w ramach stypendiów przyznanych przez Program Środkowoeuropejskiej Wymiany Uniwersyteckiej – CEEPUS. Ponadto, dr Rudnicki odbył trzy dwumiesięczne staże zagraniczne – jeden, jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora, w ramach programu Erasmus+ oraz dwa podoktorskie w renomowanych jednostkach badawczych: University of Lorraine w Nancy (Francja) oraz Center for Physical Sciences and Technology w Wilnie (Litwa). Na jeden z tych pobytów uzyskał stypendium przyznane przez Rząd Francuski i Ambasadę Francji. Pomimo krótkoterminowego charakteru odbytych staży, współpraca naukowa z nimi związana przyniosła wymierne rezultaty, takie jak doniesienia konferencyjne, publikacje naukowe oraz realizację części badań w ramach projektów, których kierownikiem był (i nadal jest) Habilitant.

Dr Konrad Rudnicki posiada również doświadczenie w zakresie działalności recenzenckiej – w latach 2019-2025 przygotował łącznie 45 recenzji manuskryptów, najczęściej dla czasopism *Chemosensors* (13), *Sensors* (5) oraz *Electrochimica Acta* (5).

Dr Konrad Rudnicki został uhonorowany wieloma nagrodami i wyróżnieniami za swoją działalność naukową - tak licznymi, że nie sposób wymienić ich wszystkich. Wśród nich znajdują się m.in.: trzykrotna zespołowa nagroda Rektora Uniwersytetu Łódzkiego za cykl publikacji, nagroda zespołowa Rektora UŁ za działalność publikacyjną, patentową i grantową, a także indywidualna nagroda Rektora UŁ za istotny wpływ w ewaluację jakości działalności naukowej w Uniwersytecie Łódzkim w latach 2017-2021 w ramach dyscypliny „nauki chemiczne”. Ponadto, trzykrotnie otrzymał nagrodę Dziekana za najlepszą publikację oraz nagrodę „Travel Award” Dywizji I International Society of Electrochemistry.

Podsumowując, oceniając dorobek naukowo-badawczy Pana dra Konrada Rudnickiego – z uwzględnieniem wysokiego poziomu merytorycznego Jego publikacji, intensywnej aktywności konferencyjnej i projektowej oraz współpracy z ośrodkami naukowymi – stwierdzam, że osiągnięcia te reprezentują poziom wybitny i jednoznacznie kwalifikują Habilitanta do uzyskania pozytywnej oceny w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie nauk chemicznych.

OMÓWIENIE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO STANOWIĄCEGO PODSTAWĘ WNIOSKU O PRZEPROWADZENIE POSTĘPOWANIA HABILITACYJNEGO

Pan dr Konrad Rudnicki, jako osiągnięcie naukowe będące podstawą wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego, wskazał cykl dziewięciu prac zatytułowany *"Elektroanalityczne układy pomiarowe oparte na makroskopowych i zminiaturyzowanych spolaryzowanych granicach fazowych jako narzędzia w kontroli jakości żywności"*, który został szczegółowo omówiony w autorskim komentarzu zawartym w 70-stronicowym opracowaniu (załącznik 3 do wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego).

Przedłożony do oceny cykl prac, opublikowanych w latach 2020-2025, cechuje się spójnością tematyczną oraz spełnia wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 lit b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. W jego skład wchodzi siedem oryginalnych artykułów naukowych [H3-H7], jeden artykuł przeglądowy [H1] oraz jeden patent [H2]. Artykuły zawarte w cyklu zostały opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych z listy Journal Citation Report, takich jak: *Trends in Analytical Chemistry* (1), *Food Chemistry* (3), *Microchimica Acta* (1), *Scientific Reports* (2), *Talanta* (1). Siedem z nich uplasowało się w najwyższym decylnym światowym współczynniku cytowalności (SciteScore – Top 10%) zarówno w roku publikacji, jak i na dzień złożenia wniosku. Sumaryczna wartość współczynnika wpływu prac cyklu z roku 2021 wynosi 65.6, natomiast suma punktów MNiSW z roku 2023 to 1420, co przekłada się na ponadprzeciętny średni IF równy 8.2 oraz średnio 177.5 punktu MNiSW na jedną pracę. Według bazy Scopus, na moment złożenia wniosku, publikacje wchodzące w skład cyklu były cytowane 111 razy, z czego 96 cytowań nie stanowiło autocytowań. Wszystkie prace powstały w zespołach liczących od 4 do 8 autorów. Należy jednak zaznaczyć, że dr Konrad Rudnicki we wszystkich pełnił rolę autora korespondencyjnego, a w siedmiu z ośmiu publikacji był również pierwszym autorem. W przypadku patentu figuruje jako pierwszy i główny wynalazca, co potwierdza jego kluczowy wkład w realizację badań. Do każdej z prac uwzględnionych w cyklu habilitacyjnym dołączono szczegółowy opis udziału Habilitanta w jej powstaniu (załącznik 4), natomiast oświadczenia współautorów (załącznik 5) jednoznacznie wskazują na Jego wiodącą rolę w powstaniu wszystkich dziewięciu pozycji stanowiących podstawę

dorobku naukowego przedstawionego w postępowaniu habilitacyjnym w dyscyplinie nauk chemicznych.

Prace zawarte w cyklu habilitacyjnym koncentrują się na projektowaniu, optymalizacji oraz weryfikacji użyteczności sensorów elektrochemicznych i procedur analitycznych umożliwiających jakościowe i ilościowe oznaczanie związków o istotnym znaczeniu biologicznym w żywności. Zakres badań realizowanych przez Habilitanta ma charakter innowacyjny i obejmuje opracowywanie nowatorskich rozwiązań analitycznych opartych na makroskopowych oraz zminiaturyzowanych spolaryzowanych granicach międzyfazowych ciecz-ciecz. Prowadzona tematyka wpisuje się w aktualne kierunki rozwoju współczesnej chemii analitycznej, w której coraz większą wagę przykłada się do rozwoju metod cechujących się prostotą wykonania, niskim nakładem czasu i kosztów, a także minimalnym zużyciem odczynników.

Przedstawione osiągnięcie stanowi kompleksowe podejście do badań nad wybranymi, spolaryzowanymi granicami fazowymi typu ciecz-ciecz oraz ciecz-elektroda stała, realizowanych z wykorzystaniem szerokiego zakresu technik badawczych. Zastosowane metody obejmują: techniki elektrochemiczne (woltamperometrię cykliczną, woltamperometrię fali prostokątnej, woltamperometrię prądu przemiennego), techniki obrazowania (mikroskopię konfokalną, profilometrię optyczną, skaningową mikroskopię elektronową, goniometrię kontaktową), metody spektroskopowe (spektroskopię w podczerwieni z transformacją Fouriera z techniką osłabionego całkowitego odbicia) oraz chromatograficzne (wysokosprawną chromatografię cieczową oraz chromatografię gazową). Połączenie różnorodnych metod umożliwiło skuteczną detekcję związków obecnych w artykułach spożywczych, ze szczególnym uwzględnieniem substancji, których zawartość powinna być monitorowana ze względu na ich możliwość stwarzania zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi. Zastosowane podejście pozwoliło na wszechstronną analizę złożonych zagadnień naukowych, zwiększenie precyzji oraz wiarygodności uzyskiwanych wyników, a także efektywne rozwiązywanie problemów badawczych.

Przeprowadzenie szeroko zakrojonych badań naukowych, połączone z ich wnikliwą i wszechstronną analizą, pozwoliło Habilitantowi na sformułowanie szeregu istotnych i oryginalnych wniosków. Spośród wielu wartościowych wyników zaprezentowanych w pracach [H1] - [H9], na szczególne wyróżnienie zasługują następujące:

- usystematyzowanie wiedzy w zakresie elektrochemicznego oznaczania antybiotyków należących do grupy fluorochinolonów;
- przeprowadzenie systematycznych badań na spolaryzowanych granicach cieczowych dla kilkunastu związków reprezentujących trzy istotne grupy substancji często wykrywanych w produktach spożywczych: antybiotyków (cefotaksym i danofloksacyna),

- alkaloidów (chinina i hordenina) oraz amin biogennych (fenyloetyloamina, tryptamina, histamina, spermina, spermidyna, putrescyna, kadaweryna i tyramina);
- opracowanie szeregu procedur analitycznych umożliwiających oznaczanie pięciu wybranych analitów (chinina, hordenina, cefotaksym, danofloksacyna oraz fenyloetyloamina) z wykorzystaniem różnych metod i technik elektrochemicznych;
 - przeprowadzenie walidacji opracowanych procedur z zastosowaniem rzeczywistych próbek matryc żywnościowych (takich jak napój typu tonic, woda mineralna, woda kranowa, mleko krowie, piwo) oraz suplementu diety, przy czym procedury te nie wymagały przygotowania próbek;
 - opatentowanie procedury analitycznej umożliwiającej oznaczanie zawartości chininy w próbkach napojów typu tonic;
 - opracowanie dwóch typów elektrochemicznych mikrosensorów wykorzystujących folie polimerowe jako nośniki μ ITIES, wykazujących potencjał zastosowania w oznaczaniu analitów o istotnym znaczeniu biologicznym;
 - sformułowanie perspektyw badawczych na przyszłość, obejmujących prace ukierunkowane na opracowanie metodologii umożliwiającej drukowanie zarówno fazy wodnej, jak i fazy organicznej w układach opartych na spolaryzowanych granicach fazowych typu ciecz–ciecz.

Podsumowując stwierdzam, iż przedłożony do oceny cykl dziewięciu tematycznie powiązanych prac naukowych zgłoszonych przez dra Rudnickiego do postępowania habilitacyjnego charakteryzuje się bardzo wysokim poziomem merytorycznym i badawczym. Przedstawione osiągnięcie wnosi znaczący i oryginalny wkład w rozwój dyscypliny nauk chemicznych, a jednocześnie odznacza się wysoką jakością przeprowadzonych badań oraz ich istotnym znaczeniem dla dalszego postępu w rozwoju dziedziny. Innowacyjne podejście badawcze umożliwiło rozwiązanie zagadnień dotychczas niepełnie rozpoznanych lub nieuwzględnionych w literaturze przedmiotu. Przedstawione prace otwierają nowe perspektywy badawcze i oferują rozwiązania, które mogą mieć istotne implikacje zarówno dla przyszłych prac naukowych, jak i dla zastosowań praktycznych.

OCENA DZIAŁALNOŚCI DYDAKTYCZNEJ, ORGANIZACYJNEJ, POPULARYZATORSKIEJ ORAZ WSPÓŁPRACY Z OTOCZENIEM SPOŁECZNYM I GOSPODARCZYM

W dorobek zawodowy Pana dra Konrada Rudnickiego pozytywnie wpisuje się Jego zaangażowanie w działalność dydaktyczną. Realizuje osiemnaście laboratoriów dla studentów studiów I i II stopnia na Wydziale Chemii oraz Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego. Zajęcia te dotyczą różnorodnych zagadnień z zakresu

chemii ogólnej, nieorganicznej i analitycznej, przy czym dwa spośród nich zostały stworzone i są koordynowane przez Habilitanta.

Pan Konrad Rudnicki jest bardzo zaangażowany w prowadzenie prac dyplomowych, pełnił funkcję promotora/opiekuna 13 prac magisterskich i 7 prac licencjackich, a także jest promotorem pomocniczym 3 rozpraw doktorskich. Powoływany był również jako recenzent prac zarówno licencjackich (5) jak i magisterskich (3). Do osiągnięć dydaktycznych należy także zaliczyć opiekę nad studentami w ramach różnych inicjatyw edukacyjnych – 8 osób w ramach Indywidualnego Programu Studiów, 4 osoby uczestniczące w nieobowiązkowych praktykach studenckich oraz 14 studentów zaangażowanych w Program Students' Power. Ponadto, nadzorował realizację 8 studenckich projektów badawczych finansowanych przez Uniwersytet Łódzki w ramach konkursu „Studenckie Granty Badawcze” oraz pełnił opiekę nad 3 stażystami uczestniczącymi w programie Zdolny Uczeń – Świetny Student. Wskazane działania jednoznacznie świadczą o wysokich kompetencjach Habilitanta w zakresie nadzorowania i koordynowania prac badawczych realizowanych przez młodszych współpracowników.

Habilitant aktywnie uczestniczy również w przedsięwzięciach o charakterze organizacyjnym. Dwukrotnie był organizatorem seminarium naukowego na Wydziale Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. Wchodził w skład komitetów organizacyjnych jednej konferencji międzynarodowej oraz pięciokrotnie konferencji ogólnopolskiej „Łódzkie Sympozjum Doktorantów Chemii”, w tym raz jako zastępca przewodniczącego, a raz jako przewodniczący komitetu organizacyjnego. Podczas studiów doktoranckich aktywnie angażował się w działalność Koła Chemików, którego obecnie jest członkiem honorowym. Od wielu lat należy również do Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz International Society of Electrochemistry. Od 2020 roku jest członkiem Wydziałowej Komisji Jakości Kształcenia, Zespołu ds. Kontaktów z Pracodawcami, Zespołu ds. Promocji Wydziału Chemii UŁ, Zespołu ds. Mobilności Studentów Wydziału Chemii UŁ oraz Zespołu ds. Pozyskiwania Funduszy na Wyposażenie Laboratoriów Naukowych. W latach 2020 – 2023 pełnił funkcję koordynatora Programu Students' Power z ramienia Zakładu Elektroanalizy i Elektrochemii.

W kontekście działalności popularyzującej naukę należy wskazać, że Habilitant brał udział w licznych wystąpieniach medialnych, w tym w audycjach radiowych i programach telewizyjnych, był współautorem dwóch gier edukacyjnych oraz współtwórcą projektu „Chemia kołem się toczy”. Ponadto był organizatorem Dnia Otwartego na Wydziale Chemii (jednorazowo) oraz Dni Otwartych Wydziału Chemii oraz Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego (dwukrotnie).

W zakresie współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym działania Pana Konrada Rudnickiego obejmują współautorstwo dwóch krajowych patentów, zgłoszenia patentowego oraz jednej aplikacji będącej w trakcie procedury zgłoszeniowej, a także

dwóch wzorów przemysłowych objętych ochroną międzynarodową na terenie Unii Europejskiej. Warto zaznaczyć, że Habilitant przygotowuje także ekspertyzy na zlecenie biegłego sądowego w zakresie elektrochemicznej analizy próbek narkotyków ulicznych.

Reasumując, oceniając aktywność Habilitanta w obszarach dydaktycznym, organizacyjnym, popularyzującym naukę oraz w zakresie współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym (zgodnie z przedstawioną dokumentacją) stwierdzam, że nie budzi ona zastrzeżeń i zasługuje na uznanie. Wymogi ustawowe dotyczące osób ubiegających się o stopień naukowy doktora habilitowanego zostały w pełni spełnione.

WNIOSEK KOŃCOWY

Na podstawie szczegółowej analizy przedłożonego cyklu dziewięciu prac stanowiących osiągnięcie naukowe pt. *„Elektroanalityczne układy pomiarowe oparte na makroskopowych i zminiaturyzowanych spolaryzowanych granicach fazowych jako narzędzia w kontroli jakości żywności”*, będące podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, jak również w oparciu o ocenę całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego oraz organizacyjnego dra Konrada Rudnickiego, stwierdzam, iż Habilitant spełnia wszystkie wymagania określone w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 ze zm.) do nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.

Dr Rudnicki w okresie po uzyskaniu stopnia doktora nauk chemicznych znacząco rozbudował swój dorobek naukowy, realizując oryginalny i innowacyjny program badawczy o wysokim potencjale aplikacyjnym. Prowadzone przez niego badania cechują się spójnością, interdyscyplinarnością oraz wysokim poziomem merytorycznym, co znajduje odzwierciedlenie w uzyskanych wynikach, stanowiących istotny wkład w rozwój nauk chemicznych. Habilitant wykazał się zaawansowanym warsztatem naukowym, znajomością nowoczesnych technik badawczych, a także kreatywnością i samodzielnością w podejmowaniu oraz rozwiązywaniu złożonych problemów naukowych. Jego dorobek dowodzi pełnej dojrzałości i niezależności naukowej, a także umiejętności skutecznego pozyskiwania środków na realizację projektów badawczych.

Z pełnym przekonaniem wnoszę do Komisji Uniwersytetu Łódzkiego do spraw stopni naukowych w dyscyplinie nauki chemiczne o dopuszczenie Pana dra Konrada Rudnickiego do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego celem nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.