

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej
w dyscyplinie nauki chemiczne**

w Jednostce: Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN

1	Nazwisko i imię promotora , tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Dr hab. Janusz Dąbrowski, prof. UJ, Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, jdabrows@chemia.uj.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Dr inż. Robert Karcz, IKiFP PAN im. Jerzego Habera, robert.karcz@ikifp.edu.pl
3	Temat zagadnienia badawczego + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p>„Bakteryjne biopolimery jako nośniki dla metalokompleksów przeznaczonych zastosowań terapeutycznych i katalitycznych.”</p> <p>Metalokompleksy organiczne są znanymi katalizatorami procesów biologicznych i reakcji chemicznych. Ważnym jest wykorzystanie ich jako fotosensybilizatorów w terapii fotodynamicznej - związki te przenikają do komórek nowotworowych i tam pod wpływem światła stają się dla nich toksyczne. Zarówno zastosowania katalityczne jak i terapeutyczne stawiają pewne ściśle określone wymagania wobec takich metalokompleksów. W przypadku katalizy jest to wysoka aktywność oraz możliwość łatwego odzyskania katalizatora z mieszaniny reakcyjnej, a dla terapii fotodynamicznej jest to stabilność metalokompleksu, brak toksyczności oraz możliwość wcelowanego dostarczenia go do miejsca działania. Jednym ze sposobów zapewnienia tych właściwości jest umieszczenie tych aktywnych cząsteczek np. na nośniku nieorganicznym, we wnętrzu kapsułek polimerowych, w dendrymerach lub micelach. W proponowanych badaniach makrocycliczne metalokompleksy organiczne zostaną związane z</p>

		<p>(osadzone na) biokompatybilnymi i biodegradowalnymi polimerami pochodzenia bakteryjnego - polihydroksyalkanianami. Otrzymane nowe materiały zostaną scharakteryzowane fizykochemicznie oraz przebadane jako czynniki terapeutyczne do terapii fotodynamicznej i jako katalizatory reakcji utleniania w fazie ciekłej.</p> <p>Wykorzystując zaplecze badawcze IKiFP i UJ osoba studiująca i prowadząca badania będzie mogła poznać zarówno techniki i procesy związane z produkcją biopolimeru, jego oczyszczaniem i modyfikacją, jak i te wymagane do uzyskania nowych materiałów, ich charakterystyki oraz przeprowadzenia testów ich przydatności dla przedstawionych zastosowań.</p> <p>Techniki: podstawowe techniki pracy sterylnej; fermentacja bakteryjna w skali 5L, 30L; podstawowe techniki chemii organicznej; analiza chemiczna (chromatografia gazowa GC i cieczowa HPLC-MS, analiza pierwiastkowa CHNS, XRF); procesy biorafinacji (obróbka biomasy); techniki spektroskopowe (UV-Vis, FT-IR i inne).</p> <p>Atuty: praca w bliskiej kooperacji pomiędzy UJ i IKiFP PAN, w młodym dynamicznie rozwijającym się zespole, praca interdyscyplinarna zawierająca oprócz chemii także elementy mikrobiologii przemysłowej, praca na najnowszej aparaturze naukowo-badawczej; możliwość odbycia staży zagranicznych w wiodących ośrodkach naukowych.</p>
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	<p>Ukończenie studiów na kierunku biotechnologia, chemia, ochrona środowiska, inżynieria chemiczna lub pokrewnych;</p> <p>dobra znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie;</p> <p>mobilność;</p>
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium	<p>Możliwe stypendium naukowe w przypadku przyznania grantów z NCN, NCBiR lub innych instytucji finansujących. Istnieje również opcja aplikowania o własne granty np. Preludium czy stypendia np.</p>

	naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Etiuda. Stypendium wyjazdowe z programów takich jak: NAWA PROM czy Erasmus+.
--	---	--

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Dr hab. Janusz Dąbrowski, prof. UJ, Jagiellonian University, Chemistry Faculty jdabrows@chemia.uj.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	Dr eng. Robert Karcz, IKiFP PAN im. Jerzego Habera, robert.karcz@ikifp.edu.pl
3	Research subject title Short description, up to 250 words	<p>"Bacterial biopolymers as carriers for metallocomplexes intended for therapeutic and catalytic applications."</p> <p>Organic metallocomplexes are well-known catalysts for biological processes and chemical reactions. Their important application is as photosensitizers in photodynamic therapy - these compounds penetrate cancer cells and, under the influence of light, become toxic to them. Both catalytic and therapeutic applications impose certain specific requirements on such metallocomplexes. In the case of catalysis, it is high activity and the ability to easily recover the catalyst from the reaction mixture. For photodynamic therapy, it is the stability of the metallocomplex, lack of toxicity, and the ability to target it to the site of action. One way to ensure these properties is to place the active molecules on an inorganic carrier, inside polymer capsules, dendrimers, or micelles. In the proposed studies, macrocyclic organic metallocomplexes will be bound to (deposited on) biocompatible and biodegradable bacterial-origin polymers - polyhydroxyalkanoates. The obtained new materials will be characterized physicochemically and tested as therapeutic agents for photodynamic therapy as well as catalysts for liquid-phase oxidation reactions.</p> <p>Using the research facilities of IKiFP and UJ, the student conducting the research will be able to learn both the techniques and processes</p>

		<p>related to the production of the biopolymer, its purification and modification, as well as those required to obtain new materials, their characterization, and testing their suitability for the presented applications.</p> <p>Techniques: basic sterile work techniques; bacterial fermentation on a 5L, 30L scale; basic organic chemistry techniques; chemical analysis (gas chromatography GC and liquid chromatography HPLC-MS, elemental analysis CHNS, XRF); biorefining processes (biomass processing); spectroscopic techniques (UV-Vis, FT-IR, and others).</p> <p>Advantages: working in close cooperation between UJ and IKiFP PAN, in a young dynamically developing team, interdisciplinary work including elements of industrial microbiology in addition to chemistry, working with the latest scientific research equipment; the possibility of internships abroad in leading research centers.</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	MSc in biotechnology, chemistry, environmental protection, chemical engineering or related field; good written and oral English skills; mobility;
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	A scientific scholarships may be available if grants from NCN, NCBiR, or other funding institutions are awarded. There is also the possibility to apply for individual grants, such as Preludium or scholarships like Etiuda. Additionally, travel scholarships from programs such as NAWA PROM or Erasmus+ are available.