

**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. inż. Maria Morga Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk maria.morga@ikifp.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Dr hab. inż. Piotr Batys Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk piotr.batys@ikifp.edu.pl
3	Temat zagadnienia badawczego + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p style="text-align: center;">Otrzymywanie warstewek adhezyjnych na bazie biodegradowalnych polimerów jako efektywnych nośników dla wybranych białek terapeutycznych.</p> <p>Opracowanie nowych strategii otrzymywania biologicznie aktywnych nanomateriałów jest zagadnieniem szczególnie istotnym w odniesieniu do badań podstawowych oraz szeregu zastosowań praktycznych, m.in. opracowywaniu nanostruktur pełniących funkcję nośników leków, powłok antywirusowych, antybakteryjnych lub warstewek adhezyjnych o określonych właściwościach fizykochemicznych (tj. zdefiniowanym stopniu pokrycia, grubości, właściwościach lepko-sprężystych, ładunku elektrokinetycznym) i zdefiniowanym stopniu uwalniania substancji aktywnych.</p> <p>Szczególnie interesującą grupę cząstek stanowią biopolimery (makrojonny), charakteryzujące się wysoką biogodnością, biodegradowalnością i nietoksycznością. Warstewki adhezyjne na bazie biodegradowalnych makrojonów zostaną zbadane pod kątem ich oddziaływań z wybranymi białkami terapeutycznymi, w celu ilościowego określenia stopnia ich adsorpcji oraz oddziaływań z wybranymi makrojonami.</p> <p>Nowatorskie połączenie technik eksperymentalnych pracujących w warunkach in situ oraz modeli teoretycznych w tym modelowania dynamiką molekularną pozwoli na wyjaśnienie na poziomie ilościowym procesu adsorpcji wybranych białek na warstewkach makrojonów o zadanej kompozycji oraz określenie na poziomie molekularnym ich oddziaływań z wybranymi grupami</p>

		<p>makrojonów. Tematyka badawcza wypełni lukę widoczną w literaturze przedmiotu, gdzie pomimo dużej ilości danych literaturowych dotyczących adsorpcji warstewek makrojonów na powierzchniach ciał stałych, najbardziej podstawowe aspekty tych procesów wciąż pozostają niewyjaśnione. W szczególności brak jest danych doświadczalnych dotyczących ilościowego opisu kinetyki adsorpcji białek na powierzchni granicznej ciało stałe/ciecz oraz na poziomie molekularnym określającego oddziaływanie w układzie makrojon-białko.</p> <p>Proponowany temat badawczy charakteryzuje się interdyscyplinarnym charakterem łącząc w sobie zagadnienia z zakresu nanotechnologii, chemii polimerów, fizykochemii oraz nowoczesnych metod modelowania materiałów w celu opracowania efektywnych metod otrzymywania nowej generacji powłok adhezyjnych dla zastosowań w przemyśle medyczno-farmaceutycznym. Tematyka będzie realizowana we współpracy z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami badawczymi.</p>
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	<ul style="list-style-type: none"> - Dyplom ukończenia studiów magisterskich w dziedzinie chemii, fizyki, inżynierii materiałowej lub dziedzin pokrewnych. - Dobra znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie. - Dodatkowymi atutami będzie doświadczenie w zastosowaniu metod eksperymentalnych takich jak dynamiczne rozpraszanie światła, mikroelektroforeza kapilarna, UV-Vis, QCM-D, oraz modelowania molekularnego oraz mobilność międzynarodowa.
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Środki statutowe IKiFP PAN

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	<p>Dr hab. inż. Maria Morga Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences maria.morga@ikifp.edu.pl</p>
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	<p>Dr hab. inż. Piotr Batys Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences piotr.batys@ikifp.edu.pl</p>
3	Research subject title Short description, up to 250 words	<p>Formation of adhesive layers based on biodegradable polymers as effective carriers for selected therapeutic proteins.</p>

		<p>Development of new strategies for obtaining biologically active nanomaterials is of particular interest for basic science and a number of practical applications, including: developing drug carriers, antiviral, antibacterial coatings or adhesive layers with specific physicochemical properties (i.e. defined coverage, thickness, viscoelastic properties, electrokinetic charge etc.) and defined degree of release of active substances.</p> <p>A particularly interesting group of particles are biopolymers (macroions), characterized by high biocompatibility, biodegradability and non-toxicity. Adhesive coatings, based on biodegradable macroions, will be investigated for their interactions with selected therapeutic proteins, in order to determine in a quantitative manner the adsorption kinetics and to reveal the interactions with selected macroions.</p> <p>The combination of experimental techniques working under in situ conditions as well as theoretical models, including molecular dynamics modeling, will allow the explanation of the adsorption phenomena of selected proteins on macroion layers of a given composition. The proposal topic will fill a gap in the subject of literature, where, despite a large amount of literature data, the most basic aspects of these processes still remain scarcely described. In particular, there is little data concerning the quantitative description of the kinetics of protein adsorption at the solid/liquid interfaces and their interactions in the macroion-protein system.</p> <p>The research topic combines issues from the field of nanotechnology, polymer chemistry, physical chemistry, nanomaterials and modeling methods aiming at developing the strategies for obtaining new generation of adhesive coatings for applications in the medical and pharmaceutical industry. The topics will be implemented in cooperation with national and foreign research centers.</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	<ul style="list-style-type: none"> - MSc in chemistry, physics, materials science or related fields - Good knowledge of English – spoken and written - Experience in molecular modeling methods and international mobility will be a plus.
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	Statutory funds of ICSC PAS