

**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. Małgorzata Nattich-Rak, Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk, malgorzata.nattich-rak@ikifp.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Dr Alicja Michalik, Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk, marta.sadowska@ikifp.edu.pl
3	Temat zagadnienia badawczego + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p>Temat - „Określenie mechanizmów i kinetyki tworzenia koron białkowych na powierzchniach międzyfazowych modyfikowanych makrojonami”</p> <p>Głównym celem tej pracy jest opracowanie efektywnej metodyki umożliwiającej ilościową analizę mechanizmów i kinetyki formowania monowarstwy białek (koron) na powierzchniach heterogenicznych modyfikowanych makrojonami. Badania te będą prowadzone przy użyciu komplementarnych metod badawczych, głównie DLS, LDV i mikroskopii sił atomowych. Uzyskane wyniki będą ilościowo interpretowane w oparciu o modelowanie teoretyczne prowadzone metodami MC-RSA.</p> <p>Metodami tymi wykonywane są szeroko zakrojone prace eksperymentalne, które umożliwiają realizację następujących głównych zadań:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Charakterystyka fizykochemiczna roztworów albumin, makrojonów i mikrocząstek koloidalnych, określenie

		<p>współczynnika dyfuzji, średnicy hydrodynamicznej oraz parametrów elektrokinetycznych. Oznaczenie stabilności w funkcji siły jonowej, stężenia, temperatury, wartości pH i składu elektrolitu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wyznaczenie charakterystyki chemicznej, fizykochemicznej i topologicznej miki blokowej używanej w procesach adsorpcji białka, makrojonów, mikrocząstek koloidalnych, określenie gęstości ładunku elektrycznego w funkcji siły jonowej, wartości pH i składu elektrolitu. - Interpretacja teoretyczna danych doświadczalnych w oparciu o model elektrokinetycznej oraz model randomalnej sekwencyjnej adsorpcji. Określenie zależności funkcyjnych między strukturą i gęstością warstw białkowych a pokryciem makrojonami. - Określenie mechanizmów tworzenia koron białkowych na powierzchniach mikrocząstek oraz ich stabilności dla różnych warunków fizykochemicznych.
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	<p>Szczegółowe wymagania w stosunku do kandydata są następujące:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. stopień magistra chemii lub dyscyplin pokrewnych, 2. doświadczenie w prowadzeniu prac badawczych z wykorzystaniem technik mikroskopowych, 3. umiejętność ilościowej interpretacji danych eksperymentalnych z wykorzystaniem podejść teoretycznych.
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Ph.D., D.Sc., Eng Małgorzata Nattich-Rak, Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry Polish Academy of Sciences, malgorzata.nattich-rak@ikifp.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation,e-mail address	Ph. D., Alicja Michalik, Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry Polish Academy of Sciences, marta.sadowska@ikifp.edu.pl
3	Research subject title Short description, up to 250 words	<p>Title - “Determination of the mechanisms and kinetics of protein corona formation on the macroions modified interfaces”</p> <p>The main objective of this work is to develop an efficient approach enabling a quantitative analysis of the mechanisms and kinetics of protein monolayer (corona) formation on bare and macroion modified interfaces. It is assumed that this is feasible using a combination of direct experimental techniques such as the electrophoretic mobility and the atomic force microscopy with the results quantitatively interpreted by thorough theoretical modeling.</p> <p>Using these methods extensive experimental works are performed that enable to realize the following main tasks:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physicochemical characteristics of albumins solutions, the macroion and microparticle suspension, determining diffusion coefficient, hydrodynamic diameter and electrokinetic parameters. Determination of the stability for various ionic strengths, concentration, temperature, pHs and electrolyte compositions. - Chemical, physicochemical and topological characteristics of mica used for protein, macroion and microparticle adsorption studies, determining, electric charge density for various ionic strengths, pHs and electrolyte composition.

		<p>- Thorough theoretical interpretation of experimental data using the electrokinetic and random sequential adsorption models. Determining functional dependencies between the structure and the density of protein layers and the macroion coverage.</p> <p>- Determination of the mechanism of protein corona formation on microparticles and their stability under various physicochemical conditions.</p> <p>One can expect that the obtained results significantly increase the knowledge concerning the kinetics of protein adsorption and monolayer formation, enabling in particular to determine the mechanisms of protein corona formation on various interfaces. In consequence, an essential progress in the area of protein research is achieved that is of significant interest for basic sciences.</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	<p>Specific requirements for this candidate are as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MSc student degree in Chemistry or related disciplines, 2. experience in conducting research work using microscope techniques. 3. Ability to quantitatively interpret experimental data using theoretical approaches.
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry Polish Academy of Sciences