KRAKOWSKA INTERDYSCYPLINARNA SZKOŁA DOKTORSKA

Załącznik nr 1 do Regulaminu rekrutacji

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

w Jednostce: Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk

1	**Nazwisko i imię promotora,** tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	**dr hab. Aneta Michna** Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk aneta.michna@ikifp.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	**dr Agata Pomorska** Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk agata.pomorska@ikifp.edu.pl
3	**Temat zagadnienia badawczego**+ krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	**Ilościowy opis wiązania i uwalniania substancji leczniczych do/z warstw biokompatybilnych polielektrolitów** Głównymi celami proponowanej pracy doktorskiej jest: 1) opracowanie efektywnej metody wytwarzania stabilnych biomateriałów, utworzonych przez sekwencyjną adsorpcję przeciwnie naładowanych biokompatybilnych polielektrolitów, zarówno syntetycznych jak i pochodzenia naturalnego, na granicy ciało stałe/ciecz, 2) ilościowy opis procesu adsorpcji / desorpcji substancji leczniczych (lek/ białko) pod wpływem zmiany parametrów fizykochemicznych środowiska. Realizacja zaplanowanych celów badawczych umożliwi opracowanie skutecznej metody celowego dostarczania i kontrolowanego uwalniania substancji bioaktywnych, co w przyszłości może mieć wpływ nie tylko określenie optymalnej dawki danej substancji leczniczej, niezbędnej do efektywnego działania w organizmie, ale również przyczyni się do opracowania terapii skutecznych w

		leczeniu chorób cywilizacyjnych. Proponowane metody badawcze (dynamiczne rozpraszanie światła, elektrokinetycze, grawimetryczne, mikroskopia sił atomowych) umożliwią dogłębną charakterystykę objętościową polielektrolitów oraz substancji leczniczych, jak również kompletną charakterystykę fizykochemiczną wytworzonych biomateriałów w roztworach elektrolitów. Realizacja niniejszego tematu umożliwi rozwój metodologii badawczej, stosowanej celem wyjaśnienia procesu tworzenia nowych biokompatybilnych wielowarstw polielektrolitów oraz ilościowe określenie stabilności biowarstw, co pozwoli na optymalizację procesu wiązania substancji leczniczych do biomateriałów. Uzyskana w ten sposób wiedza może znaleźć zastosowanie w zdefiniowaniu istotnych parametrów fizykochemicznych, umożliwiających skuteczną adsorpcję, a przez kontrolowaną zmianę środowiska biomateriałów- efektywne uwalnianie bioaktywnych substancji do organizmu
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	Tytuł zawodowy magistra nauk chemicznych, fizycznych lub pokrewnych, Bardzo dobra znajomość chemii fizycznej oraz chemii materiałów, Dobra znajomość języka angielskiego
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Subwencja IKiFP PAN, konkurs MAPS (Multilateral Academic Projects) na wielostronne projekty badawcze (wniosek w ocenie)

1	**Supervisor: name/surname**, degree, affiliation, e-mail address	**Ph. D., D.Sc. Aneta Michna** Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences,

		aneta.michna@ikifp.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation,e-mail address	**Ph. D. Agata Pomorska** Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences, agata.pomorska@ikifp.edu.pl
3	**Research subject title** Short description, up to 250 words	**Quantitative Description of Drug Binding and Release to/from Layers of Biocompatible Polyelectrolytes** The main objectives of the proposed doctoral research are: - To develop an efficient method for producing stable biomaterials formed by the sequential adsorption of oppositely charged biocompatible polyelectrolytes, both synthetic and of natural origin, at the solid/liquid interface. - To provide a quantitative description of the adsorption/desorption process of drugs (e.g., proteins) in response to changes in the physicochemical parameters of the environment. The implementation of these research objectives will enable the development of an effective method for targeted delivery and controlled release of bioactive substances. In the future, this may not only influence the determination of the optimal dose of a given therapeutic substance required for effective action within the body but may also contribute to the development of therapies effective in the treatment of civilization-related diseases. The proposed research methods include: dynamic light scattering, electrokinetic measurements, gravimetric techniques, and atomic force microscopy. It will allow for an in-depth volumetric characterization of the polyelectrolytes and therapeutic substances, as well as a comprehensive physicochemical characterization of the fabricated biomaterials in electrolyte solutions. The realization of this project will facilitate the advancement of

		research methodologies used to elucidate the processes involved in the formation of new biocompatible polyelectrolyte multilayers and to quantitatively determine the stability of the resulting bio-layers. This will enable the optimization of the binding process of therapeutic substances to biomaterials. The knowledge gained through this work may be applied to defining key physicochemical parameters that allow effective adsorption of therapeutic substances and, through controlled environmental changes of the biomaterials, their efficient release into the body.
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	MSc in chemistry, physics or related field, Very good knowledge of physical chemistry and material science, Good knowledge of English
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	ICSC PAS grant; Multilateral Academic Project (MAPS) (under evaluation)

ul. Radzikowskiego 152
31-342 Kraków
Tel. 12 662 8344
e-mail:kisd@ifj.edu.pl