

**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	Krzan Marcel, doktor hab., Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN, marcel.krzan@ikifp.edu.pl
2.	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Sonia Kudłacik-Kramarczyk, doktor inż., Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN, sonia.kudlacik-kramarczyk@ikifp.edu.pl
3.	<b>Temat zagadnienia badawczego</b> + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p><b>„Zastosowanie naturalnych surfaktantów do stabilizacji emulsji duożelowych wykazujących właściwości przeciwdrobnoustrojowe i regeneracyjne”</b></p> <p>Temat badawczy koncentruje się na opracowaniu i stabilizacji emulsji duożelowych z wykorzystaniem naturalnych surfaktantów, ze szczególnym uwzględnieniem ich właściwości przeciwdrobnoustrojowych i regeneracyjnych. Duożele, łączące fazy hydrożelową i oleożelową, oferują wszechstronne zastosowanie w medycynie, kosmetyce oraz weterynarii dzięki swojej unikalnej zdolności do kontrolowanego dostarczania substancji aktywnych.</p> <p>Badania będą analizować rolę naturalnych surfaktantów w stabilizacji tych emulsji, badając wpływ takich czynników jak pH, stężenie jonów czy warunki środowiskowe. Głównym celem jest zrozumienie interakcji molekularnych pomiędzy surfaktantami a innymi składnikami, takimi jak fazy hydrofilowe i hydrofobowe, w celu poprawy stabilności strukturalnej i funkcjonalnej duożeli. Charakterystyka materiałów na poziomie mikro- i makroskopowym będzie oparta na zaawansowanych technikach analitycznych, takich jak reologia międzyfazowa i pomiary kinetyki adsorpcji, które pozwolą na badanie mechanicznych i dynamicznych właściwości emulsji duożelowych. Mikroskopia elektronowa skaningowa (SEM) umożliwi wizualizację struktury wewnętrznej i powierzchni emulsji, a spektroskopia FT-IR pozwoli na analizę interakcji chemicznych między składnikami. Spektroskopia fotoelektronów rentgenowskich (XPS) dostarczy informacji o składzie chemicznym powierzchni, zaś analizatory KRÜSS i PAT Sinterface umożliwią badanie napięcia</p>

		powierzchniowego i międzyfazowego, kluczowego dla oceny stabilności i efektywności naturalnych surfaktantów w systemie duożelowym.
4.	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	- magisterium z chemii, inżynierii biomedycznej lub z jednej z nauk pokrewnych, - zdany egzamin wstępny z chemii ogólnej i fizycznej, - doświadczenie w badaniach z zakresu chemii bio-koloidów, w szczególności w obszarze naturalnych surfaktantów i ich zastosowań w stabilizacji emulsji. Publikacje w czasopismach z list ISI/JCR związanych z tą tematyką będą dodatkowym atutem podczas procesu rekrutacyjnego.
5.	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Środki Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN

1.	<b>Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address</b>	Marcel Krzan, DSc, Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences, marcel.krzan@ikifp.edu.pl
2.	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	Sonia Kudłacik-Kramarczyk, PhD Eng., Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences, sonia.kudlacik-kramarczyk@ikifp.edu.pl
3.	<b>Research subject title</b> Short description, up to 250 words	<p><b>„The Application of Natural Surfactants for Stabilizing Duo-Gel Emulsions with Antimicrobial and Regenerative Properties”</b></p> <p>The research focuses on the development and stabilization of duogel emulsions using natural surfactants, with particular emphasis on their antimicrobial and regenerative properties. Duogels, which combine hydrogel and oleogel phases, offer versatile applications in medicine, cosmetics, and veterinary science due to their unique ability to deliver active substances in a controlled manner.</p> <p>The study will analyze the role of natural surfactants in stabilizing these emulsions, investigating factors such as pH, ion concentration, and environmental conditions. The main goal is to understand the molecular interactions between surfactants and other components, such as hydrophilic and hydrophobic phases, to enhance the structural and functional stability of duogels.</p>

		<p>The characterization of materials at the micro- and macroscopic levels will rely on advanced analytical techniques, including interfacial rheology and adsorption kinetics measurements, to explore the mechanical and dynamic properties of duogel emulsions. Scanning electron microscopy (SEM) will enable visualization of the internal structure and surface of the emulsions, while FT-IR spectroscopy will facilitate the analysis of chemical interactions between components. X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) will provide insights into the chemical composition of surfaces, and KRÜSS and PAT Sinterface analyzers will be employed to study surface and interfacial tension, critical for evaluating the stability and efficiency of natural surfactants in the duogel system.</p>
4.	<p>Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a master's degree in chemistry, biomedical engineering, or a related field,</li> <li>- successful completion of an entrance exam in general and physical chemistry,</li> <li>- research experience in the field of bio-colloid chemistry, particularly in the area of natural surfactants and their applications in emulsion stabilization. Publications in ISI/JCR-listed journals related to this topic will be considered an additional advantage during the recruitment process.</li> </ul>
5.	<p>Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.</p>	<p>Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry PAS funds</p>