

Zgłoszenie tematu badawczego realizowanego w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina nauki chemiczne

Rok akademicki 2021/2022

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Prof. dr hab. Barbara Jachimska Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk, najachim@cyf-kr.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	----
3	Temat pracy badawczej + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	Projektowanie warstw receptorowych biosensorów optycznych. Zasada działania biosensorów oparta jest na specyficznym rozpoznawaniu materiału biologicznego w kontakcie z czujnikiem fizycznym lub chemicznym, który selektywnie reaguje z badaną substancją, przetwarzając za pomocą transduktora mierzalny sygnał w czasie rzeczywistym. Jednym z rodzajów transduktorów optycznych polega na analizie zmian powierzchniowego rezonansu plazmonów (SPR). Procesy zachodzące na powierzchni międzyfazowej (adsorpcja, desorpcja) indukują zmianę wektora zanikającej fali plazmonów. Pomiary z zastosowaniem sensorów SPR pozwalają przeprowadzić analizę reakcji biochemicznych z wysoką czułością przy niewielkiej ilości materiału. Materiał biologiczny może być w różnoraki sposób związany na powierzchni sensora, tworząc warstwę receptorową. Wybór sposobu immobilizacji powinien być odpowiednio dobrany, aby nie pozbawić materiału biologicznego jego wyjściowej aktywności. Prace badawcze będą miały na celu opracowanie odpowiedniej strategii tworzenia warstwy receptorowej uwzględniającej właściwości fizykochemiczne zarówno badanych molekuł jak i powierzchni wiążącej. Opracowane biosensory będą dedykowane do oznaczania biomarkerów, których monitorowanie pozwoli określić stan zaawansowania zmian nowotworowych w organizmie. Ze względu na interdyscyplinarny charakter projektu będzie on realizowany we współpracy z wybranymi ośrodkami krajowymi i zagranicznymi.
4	Wymagania w stosunku do kandydata	Magisterium z chemii, biochemii, biofizyki lub inżynierii materiałowej. Plussem będzie wcześniejsza znajomość zaawansowanych metod analitycznych.
5	Wskazanie źródeł finansowania	IKiFP PAN

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Prof. Barbara Jachimska Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry Polish Academy of Sciences, ncjachim@cyf-kr.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	-----
3	Research subject Title Short description, up to 250 words	Design of receptor layers of optical biosensors. The principle of operation of biosensors is based on the specific recognition of biological material in contact with a physical or chemical sensor that selectively reacts with the test substance, processing a measurable signal in real-time with the help of a transducer. The optical transducer can be based on surface plasmon resonance (SPR). The processes taking place at the interface (adsorption, desorption) induce a change in the vanishing plasmon wave vector. Measurements using SPR sensors enable the analysis of biochemical reactions with high sensitivity with a small amount of material. The biological material can be bound in various ways on the sensor surface, creating a receptor layer. The choice of the immobilization method should be appropriately selected not to destroy the biological material and its natural bioactivity. The research work will be aimed at developing an appropriate strategy for creating a receptor layer that considers the physicochemical properties of both the studied molecules and the binding surface. The developed biosensors will be dedicated to biomarkers, allowing the control of the degree of advancement of tumorous changes in the body. Due to the interdisciplinary character of the project, it will be implemented in cooperation with selected national and international centers.
4	Additional requirements to the candidate	Master's degree in chemistry, biochemistry, biophysics, or materials engineering. The upside will be prior knowledge of advanced analytical methods.
5	Sources of financing	ICSC PAS