

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej
w dyscyplinie: nauki fizyczne
w Jednostce: Instytut Fizyki Jądrowej PAN**

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	dr hab. Magdalena Fitta Instytut Fizyki Jądrowej PAN Magdalena.Fitta@ifj.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Dr Jędrzej Kobyłarczyk, Instytut Fizyki Jądrowej PAN Jedrzej.Kobyłarczyk@ifj.edu.pl
3	Temat zagadnienia badawczego+ krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p>Projektowanie, synteza oraz badanie własności przełączalnych materiałów molekularnych i kompozytowych</p> <p>Jedną z najbardziej pożądanых cech magnetyków molekularnych jest możliwość przełączania poprzez czynniki zewnętrzne pomiędzy dwoma lub większą liczbą dobrze zdefiniowanych stanów magnetycznych. Przełączalność w układach koordynacyjnych można osiągnąć na różne sposoby, ale najwyraźniejsze efekty obserwuje się, gdy proces przełączania obejmuje konwersję pomiędzy różnymi stanami elektronowymi centrów metalicznych. Proces ten prowadzi to do zmian obserwowanych zarówno w momencie magnetycznym jak i widmie elektronowym. Termiczne przejścia elektronowe występują w procesach spin crossover (SCO), jak również w procesach przenoszenia ładunku, zarówno pomiędzy jonami metali (MMCT), jak i z udziałem redoks-aktywnego liganda organicznego (VT).</p> <p>Głównym celem pracy badawczej będzie projektowanie i synteza nowych przełączalnych kompleksów metali przejściowych. Uzyskiwane kompleksy metali przejściowych badane będą w kierunku przełączalności realizowanej na drodze przejść spinowych oraz możliwości ich dalszego wykorzystania w tworzeniu przełączalnych materiałów kompozytowych.</p> <p>Tworzone materiały będą charakteryzowane przy użyciu technik: dyfrakcji promieniowania X na monokryształach oraz próbkach mikrokryсталicznych, magnetometrii, spektroskopii w zakresie promieniowania UV-VIS, IR. Dodatkowo planowane jest przeprowadzenie eksperymentów z wykorzystaniem</p>

		promieniowania synchrotronowego technikami: XANES, EXAFS co pozwoli na poznanie mechanizmów procesu przenoszenia elektronów oraz przejść spinowych.
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	<ul style="list-style-type: none"> - ukończone studia magisterskie na kierunku: fizyka, chemia, inżynieria materiałowa lub pokrewnym, - znajomość języka angielskiego umożliwiającą prezentację wyników naukowych w formie pisemnej i ustnej - doświadczenie w analizie danych pomiarowych przy użyciu programu Origin Lab - doświadczenie w pracy z aparaturą badawczą - doświadczenie w pracy z syntezą i przygotowaniem materiałów
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Koszty badań będą częściowo finansowane z projektu OPUS UMO-2021/43/B/ST5/02216 pt. „Materiały przełącznikowe oparte na jonach kompleksowych w nano- i mikro- skali”

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	dr hab. Magdalena Fitta Instytut Fizyki Jądrowej PAN Magdalena.Fitta@ifj.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	Dr Jędrzej Kobylarczyk, Instytut Fizyki Jądrowej PAN Jedrzej.Kobylarczyk@ifj.edu.pl
3	Research subject title Short description, up to 250 words	<p>Design, synthesis, and study of properties of switchable molecular materials and composites</p> <p>One of the most desired features of molecular magnets is the possibility of switching between two or more well-defined magnetic states under the influence of external stimuli. Switchability in coordination systems can be achieved in different ways, but the most pronounced effects are observed if the switching process involves conversion between different electronic states of the metal centers. In that way, observable changes in magnetic moment and electronic spectra are induced. Thermal electronic transitions occur in spin crossover (SCO), as well as charge transfer processes, either between metal ions (MMCT), or involving a redox-active organic ligand (VT).</p> <p>The main objective of the research work will be the design and synthesis of new switchable transition metal complexes. The obtained materials will be studied in terms of their switchability</p>

		<p>realized through spin transitions and the possibility of their further use in the creation of switchable composites.</p> <p>The obtained materials will be characterized using the following techniques: X-ray diffraction on monocrystalline and microcrystalline samples, magnetometry, UV-VIS, IR spectroscopy. Additionally, it is planned to conduct experiments using synchrotron radiation with techniques: XANES, EXAFS which will allow us to understand the mechanisms of the electron transfer process and spin transitions.</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	<ul style="list-style-type: none"> - master degree in physics, chemistry, material sciences, or a related field - English language skills enabling the presentation of scientific results in written and oral form - experience in data analysis using Origin Lab software - experience with scientific equipment - experience with the synthesis and preparation of the materials
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	<p>The cost of the research will be partially funded by the project OPUS UMO-2021/43/B/ST5/02216 entitled “Switchable materials based on complex ions in nano- and micro-scale”</p>