

**Rekrutacja do Szkoły Doktorskiej w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach na rok akademicki 2026/2027**

Admission to the Doctoral School at the University of Silesia in Katowice for academic year 2026/2027

<p>Nauki fizyczne temat nr 17</p>	<p>Physical sciences topic No. 17</p>
<p><b>Przemiany fazowe w organicznych jonowych kryształach do zastosowań barokalorycznych</b></p>	<p><b>Phase transitions in organic ionic plastic crystals for barocaloric applications</b></p>
<p>PhD supervisor: <b>prof. dr hab. Żaneta Wojnarowska</b></p>	
<p><b>Krótką charakterystyką założeń i celów badawczych</b>        Materiały barokaloryczne (BC) stanowią obiecującą rodzinę stałych czynników chłodniczych, które oferują realny potencjał zastąpienia szkodliwych dla środowiska gazowych czynników chłodniczych. Racjonalne projektowanie materiałów BC opiera się na zrozumieniu przemian fazowych ciała stałego stałe (SST) pod ciśnieniem. Organiczne jonowe kryształy (OIPC) wydają się obiecującymi kandydatami na BC, ale bezpośrednia charakterystyka ich zależnego od ciśnienia zachowania fazowego pozostaje wyzwaniem. W niniejszej pracy wykorzystamy wysokociśnieniową szerokopasmową spektroskopię dielektryczną (HP-BDS) i sprzęt PVT jako narzędzia do mapowania diagramów fazowych różnych OIPC. Przeprowadzone zostaną również badania mieszanin różnych OIPC, a zdolność tych układów do mieszanin eutektycznych zostanie zbadana w różnych warunkach temperatury i ciśnienia.</p>	<p><b>Brief description of research assumptions and goals</b>        Barocaloric (BC) materials represent a highly promising family of solid-state refrigerants that offer real potential to replace environmentally damaging gas refrigerants. The rational design of BC materials relies on understanding solid-solid phase transitions (SSTs) under pressure. Organic ionic plastic crystals (OIPCs) emerge as promising BC candidates, but direct characterization of their pressure-dependent phase behavior remains a challenge. Herein, we employ high-pressure broadband dielectric spectroscopy (HP-BDS) and PVT equipment as a tool to map the phase diagrams of various OIPCs. Mixtures of various OIPCs will be also performed and the ability of these systems to form deep eutectics will be examined at various T-P conditions.</p>
<p><b>Planowany wkład w rozwój dyscypliny</b>        Opracowana metodologia, łącząca wysokociśnieniową spektroskopię dielektryczną z pomiarami PVT, dostarczy nowego, fundamentalnego narzędzia do zrozumienia właściwości fizycznych i w konsekwencji racjonalnego projektowania materiałów stałych dla "zielonego chłodzenia". Badania wpływu mieszania tych związków i tworzenia mieszanin eutektycznych wskażą konkretne ścieżki optymalizacji ich właściwości termodynamicznych.</p>	<p><b>Planned contribution to the development of the discipline</b>        The developed methodology, combining high-pressure dielectric spectroscopy with PVT measurements, will provide a new, fundamental tool for understanding the physical properties and, consequently, for the rational design of solid-state materials for "green cooling." Research on the effect of mixing these compounds and forming eutectic mixtures will indicate specific pathways for optimizing their thermodynamic properties.</p>



**Opis wymagań – wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne kandydata**

Dyplom ukończenia studiów magisterskich w dziedzinie fizyki, chemii lub nauk o materiałach. Zdolności manualne oraz dbałość o precyzję i organizację pracy, niezbędne do obsługi zaawansowanej aparatury naukowej, prowadzenia eksperymentów, przygotowywania próbek. Biegła znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie. Umiejętność efektywnej pracy w zespole badawczym.

**Description of requirements – knowledge, skills and social competences of the candidate**

A Master's degree diploma in the field of physics, chemistry, or materials science. Manual dexterity and attention to precision and work organization, essential for operating advanced scientific equipment, conducting experiments, and preparing samples. Proficient command of spoken and written English. Ability to work effectively in a research team.

