

| <b>PhD Project</b>  |  |
|---|--|
| <b>Tytuł: Opracowanie metodyki oraz stanowiska pomiarowego in situ XAS w trakcie ładowania i rozładowania ogniw CR2032.</b>   | <b>Title: Development of a methodology and in situ XAS measuring station during charging and discharging of CR2032 cells.</b>  |
| Linia eksperymentalna: ASTRA  | Beamline: ASTRA  |
| Promotor, e-mail:<br>Prof. dr hab. inż. Janina Molenda, molenda@agh.edu.pl<br>Dr inż. Andrzej Kulka, akulka@agh.edu.pl  | Scientific supervisor:<br>Prof. Janina Molenda<br>Dr. Eng. Andrzej Kulka   |
| Opiekun w SOLARIS, e-mail: Dr Alexey Maximenko, alexey.maximenko@uj.edu.pl  | SOLARIS supervisor: Dr Alexey Maximenko, alexey.maximenko@uj.edu.pl  |
| <b>Krótki opis:</b><br><br>Celem projektu jest opracowanie metodyki badań in situ XAS ogniw elektrochemicznych (Li-ion i Na-ion) oraz zbudowanie i zoptymalizowanie komórki do pomiarów ogniw sodowych. W trakcie ładowania i rozładowania ogniwa w strukturze materiałów elektrodowych zachodzą przemiany fazowe i reakcje redoks. Pomiar ex situ XAS w trybie transmisji pozwala na analizę elektrody przy różnym stopniu naładowania ogniwa, poprzez wcześniejsze (roz-)ładowanie i rozłożenie ogniwa. Proces ten jest jednak długotrwały i wymaga obecności atmosfery nieutleniającej do przygotowania próbki. Pomiar in situ niwelują problemy związane z obecnością atmosfery argonu oraz pozwalają na analizę niestabilnych struktur obecnych w ogniwie. Wysoka rozdzielczość energetyczna oraz stosunkowo krótki czas pomiaru pozwala na charakterystykę reakcji elektrochemicznych i kinetyki pracy ogniw. Badania prowadzone będą dla anod na bazie antymonu lub krzemu w ogniwach z metalicznym sodem. | <b>Short description:</b><br><br>The aim of the project is to develop a methodology for in situ XAS testing of electrochemical cells (Li-ion and Na-ion) and to build and optimize a cell for sodium cell measurements. During the charging and discharging of the cell, phase transformations and redox reactions occur in the structure of the electrode materials. Ex situ XAS measurements in transmission mode allow for electrode analysis at different cell charge levels by (dis-)charging and disassembling the cell. This process is lengthy and requires the presence of a non-oxidizing atmosphere for sample preparation. In situ measurements overcome the problems associated with the presence of an argon atmosphere and allow the analysis of unstable structures present in the cell. High energy resolution and relatively short measurement time allow characterization of electrochemical reactions and kinetics of cell operation. Studies will be conducted for antimony or silicon-based anodes in cells with sodium metal counter electrode. |
| <b>Wymagania w stosunku do kandydata:</b><br>- znajomość zagadnień związanych z oddziaływaniem promieniowania rentgenowskiego z materią<br>- znajomość języka angielskiego umożliwiającą prezentację wyników naukowych w formie pisemnej i ustnej<br>- doświadczenie w pracy z aparaturą badawczą   | <b>Requirements to the candidate:</b><br>- knowledge of the topics related to the interaction of X-rays with matter<br>- English language skills enabling the presentation of scientific results in written and oral form<br>- experience with research equipment  |

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ukończone studia magisterskie na kierunku: fizyka, chemia, biologia, inżynieria materiałowa lub pokrewnym</li> <li>- znajomość technik spektroskopii elektronowej lub metod absorpcyjnej spektroskopii rentgenowskiej</li> <li>- doświadczenie w pracy z syntezą i przygotowaniem materiałów</li> <li>- znajomość metod synchrotronowych oraz elementów i aparatury linii badawczych będzie dodatkowym atutem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- master degree in physics, chemistry, material sciences, or a related field</li> <li>- knowledge of electron spectroscopy techniques or X-ray absorption spectroscopy methods</li> <li>- experience with the synthesis and preparation of the materials</li> <li>- knowledge of synchrotron methods, beamline components and research equipment will be beneficial</li> </ul> |
| <p><b>Data rozpoczęcia:</b><br/>termin do uzgodnienia pomiędzy opiekunem a kandydatem</p>   | <p><b>Starting date:</b><br/>to be agreed between the supervisor and the candidate</p>  |