MINES
Saint-Étienne

Une école de l'IMT

Prof. Dr. Thierry Djenizian
Head of Flexible Electronics Department
Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne,
Campus G. Charpak, 880 Avenue de Mimet, 13541 Gardanne
Tel : +33 (0)623 750 344
Email : thierry.djenizian@emse.fr

Gardanne, 26-11-2019

Object: Review of the foreign scientific consultant on the work Rakhimova Ainura's work entitled: «Microwave synthesis, structure and electrochemistry of high performance LiFePO4 as positive electrode material for Li-ion batteries» presented for the degree of Doctor of Philosophy on a specialty 6D072000-Chemical technology of inorganic substance.

I had pleasure to be the foreign scientific consultant to follow the Rakhimova Ainura's works during her PhD. The research objective aimed at the microwave synthesis of lithium iron phosphate and determination of its characteristics.

In her work, lithium iron phosphate was synthesized from phosphate precursors, a laboratory setup was developed, and the influence of temperature on the synthesis was determined.

During the synthesis, the effects of microwave absorbers were studied and the use of water as a microwave absorber is an optimization of microwave synthesis.

Rakhimova Ainura put forward assumptions to use a homogenized mixture by grinding and mixing the initial precursors to improve the electrochemical properties.

In the synthesized lithium iron phosphate, the amount of iron has been determined to evaluate the quality of the cathode material.

At the end of the work, Ainura was able to provide a flow chart of the microwave synthesis of lithium iron phosphate.

Microwave synthesis could be a commercial method for synthesizing cathode material for lithium-ion batteries.

Moreover, in all these experimental works, Ainura provided a consistent literature review on the

methods for the synthesis of lithium iron phosphate and the combination of the microwave method with other methods.

During her stay in my laboratory, Ainura performed experimental works of quality. She proposed numerous experiences to optimize results and we had many constructive discussions and exchanges about her topic. She provided results and her PhD report is of very good quality. These works have led to 5 articles, one of which was published in an international journal.

Finally, I want to say that she was perfectly integrated into my lab and shared a lot with other members. She has a very good background in chemistry, particularly in Electrochemistry and Materials Science. Her results are very promising. I wish her a great career as a researcher.

Thierry Djenizian



Высшая национальная
горная школа Сент-Этьена

Профессор, доктор наук Тьерри Дженизиан
Руководитель отдела гибкой электроники
Высшая национальная горная школа Сент-Этьена
Кампус Джорджа Чарпака, Авеню де Мимe, 13541 Гардан

Гардан, 26.11.2019г

Объект: Отзыв зарубежного научного консультанта на работу Рахимовой Айнуры на тему: «Микроволновой синтез, изучение структуры и электрохимических характеристик LiFePO4 в качестве высокоэффективного катодного материала для литий-ионных батарей»

С большим удовольствием был рад, быть иностранным научным консультантом для того, чтобы следить за работой Рахимовой Айнуры во время ее PhD. Цель исследования - микроволновый синтез литий железа фосфата и определение его характеристик.

В ее работе литий железа фосфат был синтезирован из фосфатных прекурсоров и была разработана лабораторная установка и определено влияние температуры на синтез.

Во время синтеза были изучены эффекты микроволновых абсорберов, и использование воды в качестве микроволнового абсорбера является оптимизацией микроволнового синтеза.

Рахимова Айнура выдвинула предположения об использовании гомогенизации смеси путем измельчения и смешивания исходных прекурсоров для улучшения электрохимических свойств.

В синтезированном литий железа фосфате было определено количество железо для оценки качества катодного материала.

В конце работы Айнура смогла представить блок-схему микроволнового синтеза литий железа фосфата.

Микроволновый синтез может быть коммерческим методом для синтеза катодного материала для литий-ионных аккумуляторов.

Кроме того, во всех этих экспериментальных работах, Айнура предоставила последовательный обзор литературы о методах синтеза литий железа фосфата и микроволнового метода и других методах.

Во время ее пребывания в моей лаборатории, Айнура выполняла качественные экспериментальные работы. Она предложила многочисленные опыты для оптимизации результатов, и у нас было много конструктивных дискуссий и обменов по ее теме. Она предоставила очень хорошие результаты и PhD диссертационную

работу. Эти работы привели к 5 статьям, одна из которых была опубликована в международном журнале.

Наконец, я хочу сказать, что она совершенно прекрасно интегрировалась в мою лабораторию и принимала участие со многими членами лаборатории. Она имеет очень хороший опыт работы в области химии, особенно в области электрохимии и материаловедения. Ее результаты являются очень многообещающими. Я желаю ей большой карьеры в качестве исследователя.

Тьерри Дженизиан
/подпись имеется/

Я, Уайханова Эльмира Оразгалиевна, ИИН 910924400298, (удостоверение личности № 040688755, выдано МВД РК от 26.09.2016 г. действительно до 25.09.2026 г.), настоящим подтверждаю, что данный перевод является точным переводом данного документа и соответствует содержанию оригинала документа.

Э. Уайханова Эльмира Оразгалиевна

UAIKHANOVA ELMIRA ПЕРЕВОДЫ TRANSLATIONS АУДАРМАЛАР УАЙХАНОВА ЭЛЬМИРА

ПРОШНУРОВАНО

UAIKHANOVA ELMIRA ПЕРЕВОДЫ TRANSLATIONS АУДАРМАЛАР УАЙХАНОВА ЭЛЬМИРА