



Dr. Céline FROCHOT (DR1, CNRS), LRGP (UMR UL-CNRS 7274) – Tel.: (33) 3 72 74 37 80
E-mail: celine.frochot@univ-lorraine.fr – Website: <https://lrgp-nancy.cnrs.fr/>

Address: ENSIC, 1 rue Grandville BP 20451, 54001 Nancy Cedex, France

REVIEW

Foreign scientific consultant for the dissertation work of Rabiga Kudaibergenova on the topic "Synthesis, modification and characterization of the reduced graphene oxide — based superhydrophobic magnetic nanomaterials as high selective and recyclable sorbents for wastewater treatment" submitted for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in speciality 8D05311 (6D060600) - Chemistry

Rabiga Kudaibergenova's dissertation work is devoted to the study of graphene-based superhydrophobic magnetic nanomaterials used in wastewater treatment from oil and organic solvents.

The goal of this work is to obtain a new superhydrophobic nanomaterial based on RGO, magnetic MgFe_2O_4 NPs and PDMS or SO as a highly selective and recyclable sorbent for purifying water from oil and organic solvents.

In this work, the doctoral student synthesized novel recyclable superhydrophobic magnetic nanomaterials PU/ MgFe_2O_4 /RGO/PDMS, PU/ MgFe_2O_4 /PDMS and PU/ MgFe_2O_4 /RGO/SO, PU/ MgFe_2O_4 /PDMS.

As a result of research into new superhydrophobic magnetic nanomaterials, a positive effect has been obtained from the use of RGO in a superhydrophobic magnetic sponge to increase the absorption capacity of oils and various organic solvents. The resulting RGO-based superhydrophobic magnetic nanomaterials exhibit 1) excellent mechanical/superhydrophobic properties; 2) the ability to repel water while absorbing oil and organic liquids of varying densities well (i.e., absorbency 12–36 g/g PU/ MgFe_2O_4 /RGO/PDMS and 16–44 g/g PU/ MgFe_2O_4 /RGO/SO), as well as increased separation efficiency up to 99%; 3) reusable for removing oil and organic solvents for more than 35 cycles; and 4) easy separation from water using a magnet. The resulting new nanomaterials PU/ MgFe_2O_4 /RGO/PDMS and PU/ MgFe_2O_4 /RGO/SO prove to be promising candidates as reusable sorbents for oil collection and can also be used as a hydrophobic filter due to their excellent mechanical properties.

All these data highlight the potential of using these new superhydrophobic magnetic nanomaterials to treat contaminated water and refinery wastewater.

During her doctoral internship, Rabiga Kudaibergenova was able to carry out high-quality theoretical and experimental work and proved to be a highly qualified specialist in the field of chemistry of sorption materials. As a result of her research, 2 articles were published in international journals with a high impact factor (International Journal of Environmental Science and Technology, **IF=3.1**, Coatings, **IF=3.4**), as well as 1 abstract in the 5th International Conference on Nanomaterials, Materials and Manufacturing Engineering (Tokyo, Japan), the materials of which were published in the Materials Science Forum, which is indexed in the Scopus database. Patent No. 8437 for Utility Model of the Republic of Kazakhstan was received.

Rabiga Kudaibergenova is very motivated and worked hard. She was appreciated by all members of the laboratory.

Based on all these informations, I warmly recommend that Rabiga Kudaibergenova's PhD dissertation be submitted for public defense.

CNRS research director at University of Lorraine, Nancy, France



Dr. Céline FROCHOT

PhD Селин Фрошот (DR1,CNRS) , LRGP (UMR UL-CNRS 7274) – тел. (33)
3 72 74 37 80

Электронная почта: celine.frochot@univ-lorraine.fr веб сайт: <http://lrgp-nancy.cnrs.fr/>

Адрес: ENSIC, 1 rue Grandville, BP 20451, 54001, Нанси, Седекс, Франция

ОТЗЫВ

Зарубежного научного консультанта на диссертационную работу Кудайбергеновой Рабиги Мусапаровны на тему «Синтез, модификация и характеристика супергидрофобных магнитных наноматериалов на основе восстановленного оксида графена в качестве высокоселективных и перерабатываемых сорбентов для очистки сточных вод», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 8D05311 - «Химия»

Диссертационная работа Р. Кудайбергеновой посвящена изучению супергидрофобных магнитных наноматериалов на основе графена, используемых в очистке сточных вод от нефти и органических растворителей.

Целью данной работы является получение нового супергидрофобного наноматериала на основе RGO, магнитных НЧ $MgFe_2O_4$ и PDMS или SO как высокоселективного и перерабатываемого сорбента для очистки воды от нефти и органических растворителей.

В этой работе докторант синтезировал новые перерабатываемые супергидрофобные магнитные наноматериалы на основе RGO, НЧ $MgFe_2O_4$ и PDMS или SO для селективной сорбции нефти/органических растворителей из сточных вод.

В результате исследований новых супергидрофобных магнитных наноматериалов получен положительный эффект от использования RGO в супергидрофобной магнитной губке для увеличения поглощающей способности масел и различных органических растворителей. Полученные супергидрофобные магнитные наноматериалы на основе RGO демонстрируют 1) отличные механические / супергидрофобные свойства, 2) способность отталкивать воду, в то же время хорошо впитывая нефть и органические жидкости различной плотности (т.е. впитывающая способность 12–36 г/г (PU/ $MgFe_2O_4$ /RGO/PDMS) и 16-44 г/г (PU/ $MgFe_2O_4$ /RGO/SO), а также повышенную эффективность разделения до 99%), 3) возможность многократного использования для удаления масла и органических растворителей в течение более 20 циклов, и 4) легкое отделение от воды с помощью магнита. Полученные новые наноматериалы PU/ $MgFe_2O_4$ /RGO/PDMS и PU/ $MgFe_2O_4$ /RGO/SO являются многообещающими кандидатами в качестве сорбента многократного использования для сбора нефти и может также использоваться в качестве

гидрофобного фильтра благодаря своим превосходным механическим свойствам.

Все эти данные подчеркивают возможность использования этих новых супергидрофобных магнитных наноматериалов для очистки загрязненной воды и сточных вод нефтеперерабатывающих заводов.

Во время учебы в докторантуре Р. Кудайбергенова смогла качественно выполнить теоретические и экспериментальные работы и проявила себя высококвалифицированным специалистом в области химии сорбционных материалов. По результатам исследования были опубликованы 2 статьи в международных журналах с высоким импакт фактором (International Journal of Environmental Science and Technology, **IF=3.1**, Coatings, **IF=3.4**), а также 1 тезис в 5-м Международном конференции по наноматериалам, материалам и технологии производства (Токио, Япония), материалы которого были опубликованы в Materials Science Forum который индексируется в базе Scopus.

Основываясь на вышеизложенном, рекомендую чтобы PhD диссертация Кудайбергеновой Рабиги Мусапаровны была представлена на публичную защиту.

PhD, Директор по исследованиям ИЦНИ
Селин Фрошот

Имеется печать

Перевод с английского языка на русский язык выполнен переводчиком Қырбас Береке Құрманбайқызы удостоверение личности № 040180509 выдано МВД РК 01.06.2016 г.



Қырбас Береке Құрманбайқызы

Двадцать восьмое февраля две тысячи двадцать четвертого года.
Я, Куатова Айнара Наятулаевна, нотариус Жамбылского
нотариального округа Жамбылской области, Республики Казахстан,
государственная лицензия за №15020876 от 30.11.2015 года, выдана
Министерством юстиции Республики Казахстан, свидетельствую
подлинность подписи переводчика гр. Қырбас Береке Құрманбайқызы.

Личность переводчика установлена, дееспособность и полномочия
проверены.



Зарегистрировано в реестре за №1179

Взыскано: по ставке – 111 тенге
тех.услуги – 1846 тенге

Нотариус: Айнара Наятулаевна Куатова



E59907011240228174435T63216F

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия

