

Отзыв
научного консультанта о работе к.х.н. О.Г. Шакировой

Шакирова Ольга Григорьевна окончила Факультет естественных наук Новосибирского государственного университета в 1997 г. Дипломную работу она выполняла в лаборатории синтеза комплексных соединений Института неорганической химии СО РАН и защитила ее на «отлично». После окончания университета О.Г. Шакирова была приглашена на работу в Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет (в настоящее время – Комсомольский-на-Амуре государственный университет «КнАГУ») на кафедру химии и химической технологии в качестве преподавателя, где и работает по настоящее время в должности заведующей кафедрой. Читает лекции, ведет лабораторные практикумы и семинарские занятия по пяти курсам – Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Физическая химия; Утилизация и вторичное использование отходов полимеров; Введение в профессиональную деятельность; Научно-исследовательская работа студента – по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология.

В 1998 г. О.Г. Шакирова поступила в заочную аспирантуру Института неорганической химии СО РАН. Ольга Григорьевна выполнила диссертационную работу на тему «Синтез и физико-химическое исследование комплексов железа(II) с 1,2,4-триазолами, обладающих спиновым переходом и термохромизмом» (научный руководитель д.х.н., проф. Л.Г. Лавренова). В 2002 г. она успешно защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук, в 2004 г. ей присвоено звание доцента по кафедре химии и химической технологии.

С 01.07.2006 г. О.Г. Шакирова была прикреплена в качестве соискателя в Институт неорганической химии СО РАН для подготовки докторской диссертации по специальности 02.00.01-неорганическая химия (научный консультант д.х.н., проф. Л.Г. Лавренова). С этого года и по настоящее время Ольга Григорьевна проводила исследование в ИНХ СО РАН и КнАГУ по разработке методов синтеза и изучению координационных соединений Fe(II), Co(II), Ni(II) и Cu(II), обладающих нетривиальными магнитными и биологическими свойствами. По результатам этих исследований О.Г. Шакирова подготовила диссертационную работу на соискание ученой степени доктора химических наук на тему «Магнитно-активные координационные соединения Fe(II), Co(II), Ni(II) и Cu(II) с N,O-гетероциклическими лигандами: синтез, структура, свойства». В процессе работы над диссертацией Ольга Григорьевна разработала методики синтеза представительного числа (108) новых комплексов железа(II), кобальта(II), никеля(II) и меди(II) с азотсодержащими гетероциклическими соединениями, производными 1,2,4-триазола, пиразола, пиридина, изоксазола, тетразола и бензимидазола. Синтезированы два ряда гетеролигандных

комплексов железа(II) с 1,2,4-триазолом и 4-амино-1,2,4-триазолом $FeL^{1-x}L_3^{2-x}A_n \cdot H_2O$, содержащих нитрат- и гексафторосиликат-ионы, а также серии гетерометаллических фаз железа(II), кобальта(II) и кадмия с 1,2,4-триазолом и 4-амино-1,2,4-триазолом состава $Fe_{1-x}M_xL_3(NO_3)_2 \cdot mH_2O$. Получены комплексы Co(II), Ni(II) и Cu(II) состава $[M_3(pytrz)_8(H_2O)_4](NO_3)_2$ и $[M\{HC(pz)_3\}_2]Cl_2 \cdot 2H_2O$, изоструктурные соответствующим комплексам железа(II). Синтезированы нейтральные и катионные комплексы Co(II), Ni(II) и Cu(II) с различными производными метил-, иодо-, карбокси- и метоксикарбонилпиразола, а также комплексы Cu(II) с новыми производными изоксазола и 2-(пиридил-2)-бензимидазола. Получены двойные комплексы, в которых ионы Co(II) и Cu(II) находятся в катионных октаэдрических (узел MN_6) и анионных тетраэдрических (узел $M(Hal)_4$) формах.

О.Г. Шакировой проведено детальное исследование взаимосвязи состав-строение-свойство синтезированных соединений современными физико-химическими методами. В Кембриджскую базу структурных данных внесены результаты РСА для 25 монокристаллов.

Диссертантом совместно с коллегами проведено систематическое исследование соединений методом статической магнитной восприимчивости и показано, что все полученные серии новых координационных соединений железа(II) обладают спин-кроссовером $^1A_1 \leftrightarrow ^5T_2$ и термохромизмом. Гетеролигандные комплексы и гетерометаллические фазы также обладают СКО $^1A_1 \leftrightarrow ^5T_2$ и термохромизмом. Изучено влияния различных факторов на температуру и характер спин-кроссовера. Найдены корреляции между температурой спин-кроссовера (T_c) и степенью замещения вторым лигандом в гетеролигандных комплексах; степенью разбавления вторым металлом в гетерометаллических фазах, а также степенью искажения координационного полиэдра в комплексах железа(II) с трис(пиразол-ил)метаном. Таким образом, синтезирован представительный ряд соединений, полученный массив данных по температурам спин-кроссовера (T_c) охватывает широкий диапазон – $T_c \in [190-450 \text{ K}]$. Изучение магнитных свойств комплексов Co(II), Ni(II) и Cu(II) выявило наличие обменных взаимодействий между парамагнитными ионами. В зависимости от состава и структуры соединения эти взаимодействия имеют антиферро- или ферромагнитный характер.

О.Г. Шакирова внесла заметный вклад также в развитие теоретических аспектов спин-кроссовера. Ею проведена систематическая оценка силы поля лигандов 4R-1,2,4-триазолов и трис(пиразол-ил)метанов и сделаны выводы о возможности реализации СКО в комплексах железа(II). Проведен расчет изменения энтропии при спин-кроссовере и показан наибольший вклад в величину ΔS_{tr} колебательной составляющей.

Диссертантом найдены пути применения синтезированных соединений для практических целей. В частности, комплекс гексафторосиликата железа(II) с трис(пиразол-1-

ил)метаном был использован в создании электромеханического преобразователя, на основе $[\text{Fe}\{\text{HC}(\text{pz})_3\}_2](\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ получена серия термохромных лакокрасочных материалов, и комплекс $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{Cu}_2\text{N}_{14}\text{O}_{10}$ применяли в качестве ретарданта роста растений. Получено три патента на изобретения.

Результаты работы О.Г. Шакировой используются в образовательном процессе ФГБОУ ВО «КнАГУ» для ознакомления студентов с новыми классами веществ и могут быть востребованы в научно-исследовательской практике организаций, занимающихся синтезом и физико-химическими исследованиями координационных соединений, а также в учебной практике других ВУЗов.

В настоящее время О.Г. Шакирова является высококвалифицированным специалистом в области координационной химии. Ее пылкий ум и широкая эрудиция позволяет ей ставить и решать серьезные задачи в научных исследованиях. Кроме того, Ольга Григорьевна – опытный преподаватель и квалифицированный лектор. Таким образом, О.Г. Шакирова по своему научному и творческому потенциалу безусловно соответствует требованиям, предъявляемым к доктору наук.

Г.н.с. лаборатории синтеза комплексных соединений
д.х.н., профессор

17.05.2018 г.


Л.Г. Лавренова

Подпись Лавреновой Л.Г.
заверяю 
Ученый секретарь ИНХ СО РАН
" 30 " мая 2018 г.