

Рецензия

на выпускную квалификационную работу аспиранта
Чмовжа Тимофея Николаевича на тему
«Конденсированные с гетероциклами 1,2,5-халькогенадиазолы:
синтез на их основе материалов для солнечных батарей
и органических светодиодов»

Представленная работа Чмовжа Т.Н. охватывает востребованную на настоящий момент область химии халькогеназотсодержащих гетероциклических соединений, которая за счет уникальности свойств данных структур, является перспективной в направлении синтеза новых химических веществ и получении материалов для органической электроники на их основе. При выполнении работы автором был получен широкий ряд халькогенадиазолоаннелированных к пиридину и пиридазину гетероциклических соединений, разработаны новые способы их синтеза, исследована реакционная способность данных соединений и получены на их основе новые соединения с интересными свойствами. Особенно следует отметить, что некоторые полученные соединения, были апробированы в качестве материалов для устройств органической электроники (OLED, и фотовольтаические ячейки на основе DSSC, перовскита и гетероперехода), где они продемонстрировали высокие характеристики. Учитывая выше сказанное, проводимые автором исследования являются актуальными.

Работа выполнена в классическом стиле, состоит из введения, обзора литературы, обсуждения результатов и экспериментальной части. Автором проделан большой объем работы на современном уровне научных исследований. Все полученные в ходе данной работы соединения убедительно доказаны.

Полученные Чмовжем Т.Н. результаты изложены в 6 публикациях российских и зарубежных журналов и представлены на 7 конференциях всероссийского и международного значения.

Представленный материал производит очень приятное впечатление и отражает высокий уровень теоретических и практических навыков автора. По своей актуальности и научной новизне работа Чмовжа Т.Н. полностью соответствует требованиям к выпускным квалификационным работам и заслуживает оценки **отлично**.

К.х.н., вед. инж. Лаборатории химии
полисараазотистых гетероциклических
соединений № 31 ИОХ РАН

Михайлов М. С.

Подпись к.х.н., вед. инж. М. С. Михайлова заверяю

Ученый секретарь ИОХ РАН к.х.н.



И. К. Коршевец

Рецензия

внешнего лабораторного рецензента на выпускную квалификационную работу аспиранта
Чмовжа Тимофея Николаевича на тему «Конденсированные с гетероциклами
1,2,5-халькогенадиазолы: синтез на их основе материалов для солнечных батарей и
органических светодиодов»

Диссертационная работа Чмовжа Тимофея Николаевича посвящена синтезу новых производных 1,2,5-халькогенадиазолов, аннелированных с пиридиновым или пиридазиновым кольцом. Вещества, содержащие такие высоко электроноакцепторные гетероциклы представляют интерес для получения новых фотоактивных материалов, что, несомненно, подчёркивает актуальность работы. Для синтеза целевых продуктов были выбраны 4,7-дигалоген-замещённые аннелированные 1,2,5-халькогенадиазолы ввиду удобства последующего замещения атома галогена (в первую очередь, атома брома), на целевые фрагменты. На первом этапе работы было показано, что не все желанные гетероциклические галоген-производные (например, для оксадиазола) могут быть легко получены/являются достаточно стабильными для дальнейших превращений. На следующем этапе работы были исследованы реакции замещения атома галогена. При этом основное внимание было уделено реакциям кросс-сочетания по Сузуки и Стилле. После тщательного подбора условий, были предложены удобные методики как для селективного проведения моно-замещения, так и для бис-замещения. Кроме того, для тидиазолопиразинов были исследованы реакции S_NAg замещения с O-, S- и N-нуклеофилами, где также условия были оптимизированы для достижения селективности моно- или бис-замещения. В случае моно-замещённых продуктов, последующее замещение второго атома галогена иным реакционным партнёром приводило к разнообразным несимметрично замещённым продуктам. Суммарно, отработанные автором методики позволили получить широкий спектр органических красителей типа D-A- π -A (где D-донорный фрагмент, A-акцепторный фрагмент, π -спейсер). Эти красители были исследованы на применимость в качестве компонентов фотоактивных материалов, в том числе для сборки солнечных ячеек и органических светодиодов. Для оценки электронных характеристик (в первую очередь, энергии граничных орбиталей) были зарегистрированы УФ-спектры и получены данные циклической вольтамперометрии (ЦВА). Показана зависимость свойств красителей от заместителей в структурах полученных соединений и выявлены наиболее перспективные образцы.

Результаты работы Чмовжа Т. Н. опубликованы в высокорейтинговых журналах и были представлены на ряде конференций, в том числе самим автором. Суммируя вышесказанное, полагаю, что работа выполнена на должном экспериментальном и теоретическом уровне, а её автор, Чмовж Т. Н., заслуживает оценки «отлично».

к.х.н., с.н.с. лаб. 8 ИОХ РАН

подпись руки Таболина А. А.

учёный секретарь ИОХ РАН.



А. А. Таболин

И. К. Коршевец

4.10.2018