

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Мерещенко Андрея Сергеевича на диссертацию Стрельникова Артёма Александровича на тему: «Синтез и изучение фотофизических свойств замещенных порфирин-фуллереновых диад с ориентацией хромофоров «грань-к-ребру», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

В настоящее время, вследствие как экономических, так и экологических факторов, альтернативная энергетика, использующая возобновляемые источники энергии, является одним из наиболее актуальных направлений современной науки и техники. Одним из направлений альтернативной энергетики является солнечная энергетика, основанная на преобразовании солнечного излучения в электрическую энергию (фотовольтаические процессы). Соединения, содержащие порфириновые и фуллереновые фрагменты, так называемые порфирин-фуллереновые диады, являются перспективными материалами для разработки фотоэлементов и применения в фотокатализе. Это обусловлено их способностью образовывать состояние с разделенными зарядами при поглощении кванта света за счет фотоиндуцированного переноса электрона с порфиринового на фуллереновый фрагмент. Для разработки материалов, подходящих для практического применения, крайне актуальным представляется понимание механизма и скорости образования и распада состояния с разделенными зарядами. Диссертационная работа Стрельникова А.А. посвящена выявлению закономерностей строение-фотофизические свойства порфирин-фуллереновых диады современными спектральными методами сверхвысокого временного разрешения с целью дальнейшей разработки новых материалов для преобразования солнечной энергии.

Работа состоит из введения, обзора литературы, обсуждения результатов, экспериментальной части и списка литературы.

В главе «Обзор литературы» отражены основы теории переноса электронов, фотофизические свойства и методы синтеза порфиринов и порфирин-фуллереновых диад.

В главе «Обсуждение результатов» обсуждается синтез используемых порфирин-фуллереновых диад, а также их фотофизические свойства, включая динамику фотоиндуцированных процессов. Описан многостадийный синтез 7 новых порфирин-фуллереновых диад. Для 4 диад были исследованы фотофизические свойства, в том числе сверхбыстрая динамика возбужденных состояний с помощью методов спектроскопии люминесценции с пикосекундным временным разрешением и фемтосекундной спектроскопии нестационарного поглощения. Определены энергии электронных переходов, предложен механизм релаксации возбужденных состояний и приведены временные константы фотофизических процессов.

Глава «Экспериментальная часть» содержит подробное описание синтеза используемых порфирин-фуллереновых и их прекурсоров, а также их спектральные характеристики (ЯМР, масспектры). В данном разделе также приведена схема и основные характеристики экспериментальных установок для измерения спектров люминесценции и нестационарного поглощения с временным разрешением.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций диссертационной работы Стрельникова А.А. основывается на большом числе полученных экспериментальных данных. Материалы выполненных исследований опубликованы в международных научных журналах, неоднократно докладывались на международных конференциях.

Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов и основных положений диссертации определяется высоким общим уровнем результатов синтеза и исследований динамики фотофизических процессов новых порфирин-фуллереновых диад. Данные соединения могут быть использованы для преобразования солнечной энергии в электрическую с целью разработки фотогальванических элементов.

Диссертация Стрельникова А.А. «Синтез и изучение фотофизических свойств замещенных порфирин-фуллереновых диад с ориентацией хромофоров «грань-к-ребру» представляет из себя законченное научное исследование в области физико-органической химии. Автором диссертации, несомненно, достигнута поставленная в работе цель. Синтезированные в работе новые соединения показали свою перспективность для разработки новых типов фотогальванических элементов для применения в микроэлектронике и альтернативной «зелёной» энергетике. Диссертация выполнена на очень высоком научном уровне с применением современных методов и подходов. Критические замечания по данной диссертации отсутствуют.

Диссертация Стрельникова Артёма Александровича на тему: «Синтез и изучение фотофизических свойств замещенных порфирин-фуллереновых диад с ориентацией хромофоров «грань-к-ребру» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Стрельников Артём Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия. Пункты 9 и 11 указанного Порядка диссертантом не нарушены.

Член диссертационного совета,
доктор хим. наук,
доцент кафедры лазерной химии
и лазерного материаловедения
Института Химии
Санкт-Петербургского государственного университета

Мерещенко Андрей Сергеевич



26.11.2021