

Отзыв

на диссертацию в виде научного доклада Постникова Павла Сергеевича на тему «Реагенты на основе гипервалентного йода: от получения и химических свойств к плазмон-индуцируемым превращениям органических веществ», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальностям 1.4.3. – Органическая химия и 1.4.4. Физическая химия

В последнее десятилетие химия материалов стала одной из самых активно развивающихся областей науки и технологии. Развитие современных наук о материалах включает в себя несколько важных стадий: фундаментальные исследования в области физики и химии, разработку методологии аппарата и применение полученных знаний для создания концептуально новых материалов. Наука о материалах в последние годы приобрела междисциплинарные черты и стала сочетанием фундаментальных исследований и практических решений из различных областей химии, биологии и физики.

Работа Постникова П.С. развивает традиции научной школы химии иодониевых солей в Национальном исследовательском Томском политехническом университете. Исследования Постникова Павла Сергеевича выполнены на чрезвычайно **актуальную** тему на стыке двух дисциплин, органической и физической химии и включают разработку новых материалов с использованием йодониевых солей. Разработка альтернативных методов активации йодониевых солей представляется весьма востребованной для создания новых материалов с контролируемыми поверхностными свойствами.

Необходимо отметить, что работа Постникова П.С. является цельным, но разноплановым исследованием. Кроме подробного изучения процессов получения и применения реагентов на основе гипервалентного йода в органическом синтезе, Постников П.С. осуществил исследования альтернативных подходов к активации йодониевых солей с использованием плазмонного индуцирования химических превращений и дальнейшего развития химии плазмона на поверхности плазмон-активных материалов

Диссертант разработал эффективные методы синтеза λ^5 - и λ^3 -иоданов. Он исследовал их реакционную способность в окислительных трансформациях органических соединений. С помощью йодониевых и диазониевых солей как доноров арильных радикалов Постников П.С. разработал методы ковалентной модификации поверхности тонких наноразмерных материалов.

Совмещение в своих исследованиях классической методологии органической химии и методов исследования поверхности материалов позволило Постникову П.С. получить новые знания и разработать новые подходы к λ^5 - и λ^3 -иоданов с использованием Oxone® как дешевого и доступного окислителя. Он продемонстрировал высокий синтетический потенциал органосульфатных производных иодоксибензойной кислоты (IBX) в окислительных превращениях органических соединений и предложил новый реагент с высокой окислительной способностью – дитрифлат иодоксибензойной кислоты. Ему удалось разработать методы

получения производных иодозобензойной кислоты (IBA) и арилиодоксобола и продемонстрировать их синтетическое применение в различных органических превращениях.

Постниковым П.С. открыты инициированные плазмой азид-алкиновое циклоприсоединение, восстановление кратных связей, RAFT- и NMP-полимеризация. Им предложены новые подходы к созданию функциональных материалов на основе реакций поверхностной ковалентной модификации с использованием иодониевых и диазониевых солей, а также трансформации поверхностных органических групп.

О практической значимости исследований Постникова П.С. свидетельствуют разработанные им ряд новых методов синтеза органических соединений:

- методы синтеза ряда λ^5 - и λ^3 -иоданов циклического, псевдоциклического и ациклического строения с использованием Oxone®;
- методы окисления перфторированных спиртов в мягких условиях с использованием дитрифлата иодоксибензойной кислоты;
- методы синтеза 1,2,4-оксадиазолов и бициклических производных изоксазола с использованием реакции формального [2+3] циклоприсоединения альдоксимов;
- методы генерации бензиновых интермедиатов в мягких условиях под действием воды при комнатной температуре с использованием производных иодоксобола.

О практическом значении исследований Постниковым П.С. поверхности материалов свидетельствуют:

- методы поверхностной модификации тонких пленок золота с использованием иодониевых солей для создания гидрофобных материалов;
- полученные новые образцы сенсорных систем на основе поверхностно-модифицированных материалов для детектирования α -1 гликопротеина, углекислого газа, гидроксильных радикалов и серусодержащих гетероциклов;
- разработаны методы генерирования водорода с использованием функциональных плазмон-активных гибридных материалов;
- метод циклоприсоединения углекислого газа к эпоксидам в мягких условиях при атмосферном давлении.

Я высоко оцениваю новизну результатов исследований Постникова П.С. По существу на основании исследований на стыке органической и физической химии, изучению поверхностей новых материалов им разработано новое научное направление.

Достоверность полученных результатов подтверждена использованием в работе современных физико-химических методов исследования, а воспроизводимость предложенных методик показана на примере представительного числа субстратов.

Работа прошла солидную апробацию, материалы неоднократно представлялись на российских и международных конференциях. Основной материал диссертации-доклада опубликован в 37 статьях международных журналах 1 и 2 квартала. Материал диссертации-

доклада четко изложен на 59 страницах диссертации, включая список собственных публикаций.

При чтении диссертации-доклада возникли следующие вопросы:

1. Сформулируйте неясные проблемные вопросы, близкие к вам по тематике на стыке органической и физической химии и исследованиях поверхности материалов на которые Вы, в результате проведенного исследования, получили ответы.
2. Диссертантом показан метод синтеза фенольных иодониевых солей, содержащих гидроксил в п-положении. Предпринимались ли попытки получения солей, содержащих гидроксил в о- или м-положениях?
3. Реакции образования аринов продемонстрированы лишь на двух примерах. Были ли получены и другие псевдоциклические производные?

В целом диссертационную работу Постникова П.С. можно квалифицировать как новое крупное научное достижение на стыке органической и физической химии. Работа выполнена на высоком научном и методологическом уровне и полностью соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям п.п.9-14 положения о присуждении учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842(в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 01.10.2018 № 1168), а ее автор Постников П.С. заслуживает присвоения учёной степени доктора химических наук по специальностям 1.4.3. Органическая химия и 1.4.4- Физическая органическая химия.

Согласен на сбор, обработку, хранение и размещение в сети «Интернет» моих персональных данных, необходимых для работы диссертационного совета 24.192.01(Д 003.049.01.

Заведующий кафедрой Технологии органического синтеза
Уральского федерального университета
профессор, д.х.н.
1 декабря 2021 г



В.А.Бакулев

Адрес: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования» Уральский федеральный университет

Почтовый адрес: Россия, 2002, г Екатеринбург, ул. Мира д.19, Мира 19, Екатеринбург, 620002;

Адрес электронной почты: v.a.bakulev@urfu.ru , тел. +79221396813

ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УРФУ
МОРОЗОВ А.А.

