

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бахваловой Елены Сергеевны на тему «Синтез палладиевых катализаторов реакций кросс-сочетания с применением в качестве носителей пористых аморфных ароматических полимеров», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ

Реакции кросс-сочетания, катализируемые палладием, несомненно, являются одними из наиболее значимых реакций в современном синтезе сложных органических молекул, например, веществ, обладающих фармакологической активностью, или агрохимикатов.

В работе Бахваловой Елены Сергеевны предложен способ синтеза каталитических систем для процессов кросс-сочетания на основе ацетата палладия или наночастиц Pd<sup>0</sup> с применением аморфных пористых полимеров. Закрепление активной фазы катализаторов на носителе открывает возможность многократного использования таких каталитических систем, что является актуальной проблемой в этой области. Универсальность описанного способа получения катализаторов позволяет применить его и к другим не менее важным каталитическим процессам.

В автореферате представлены экспериментальные образцы аморфных пористых ароматических полимеров, полученных одностадийным путем по реакции Фриделя-Крафтса из большого числа мономеров. Далее синтезированные носители пропитывали раствором ацетата палладия для получения каталитических систем, содержащих 1% металла-катализатора, и восстанавливали борогидридом натрия с целью формирования наночастиц. Тестирование катализаторов проводилось в реакциях Сузуки, Соногаширы и Хека, во всех реакциях предложенные системы проявили высокую активность и селективность. Также в автореферате приведены интересные результаты исследования влияния функциональных групп на распределение палладия и дальнейшую трансформацию активной фазы во время протекания реакции Сузуки как в кросс-сочетании 4-броманизола и фенилбороновой кислоты, так и в условиях конкурирующих субстратов.

Автореферат дает полное представление о проделанной работе, четко построен и логично изложен, несмотря на это, после ознакомления с ним возникли следующие вопросы:

1. Почему для формирования НЧ Pd(0) был выбран способ жидкофазного восстановления, а не газофазного? Чем был обоснован выбор восстанавливающего агента?

2. Вывод о влиянии количества кислорода, обнаруженного методом РФЭС, в составе полимерной матрицы, на средний диаметр НЧ Pd(0) удивил, метод поверхностный, а в пористых полимерах может содержаться адсорбированный кислород воздуха и влага. Может быть стоило привести в качестве примера ряд зависимости степени сульфирования или нитрования полимеров одного и того же строения на размер НЧ Pd в образцах?

3. Оценивалось ли влияние размера пор в образцах полимеров на средний диаметр НЧ Pd?

Отмеченные вопросы в целом не снижают положительного впечатления о диссертационной работе и носят рекомендательный характер.

Достоверность полученных результатов, которые хорошо согласуются между собой и с литературными данными, обусловлена использованием современных методов анализа, таких как хромато-масс-спектрометрия, рентгенофотоэлектронная спектроскопия, просвечивающая электронная микроскопия, и не вызывает сомнений.

Можно заключить, что по актуальности, научной новизне, практической значимости и уровню выполненного исследования представленная работа соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», а ее автор – Бахвалова Елена Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 – Кинетика и катализ.

к.х.н., старший научный сотрудник  
лаборатории макромолекулярной химии,  
ФГБУН Институт элементоорганических  
соединений им. А.Н. Несмеянова РАН

*Подпись заверяю*

УЧЁНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ИИЭОС РАН  
К.Х.Н. ГУЛАКОВА Е.Н.



*skv* Кучкина Н.В.  
09.12.2024