

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Немыгиной Надежды Андреевны  
«Моно- и биметаллические катализаторы на основе свехсшитого полистирола  
для реакции кросс-сочетания Сузуки»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 02.00.15 – кинетика и катализ

Диссертационная работа Немыгиной Н.А. посвящена поиску новых эффективных катализаторов осуществления реакции Сузуки.

Целью работы является разработка научных основ синтеза моно- и биметаллических Pd-содержащих катализаторов на основе свехсшитого полистирола для реакции кросс-сочетания Сузуки.

Для достижения поставленной цели автор предлагает решить задачи синтеза моно- и биметаллических Pd-содержащих катализаторов на основе свехсшитого полистирола и исследование влияния параметров процесса на конверсию 4-броманизола и подбор оптимальных условий проведения реакции между 4-броманизолом и фенилбороновой кислотой, обеспечивающих высокий выход 4-метоксибифенила.

С помощью физико-химических методов исследования автором конкретизированы данные о формировании частиц Pd и Au-Pd в полимерной матрице и состоянии металла в катализаторе. Предложена гипотеза о механизме реакции кросс-сочетания Сузуки на моно- и биметаллических катализаторах на основе свехсшитого полистирола. Представленное Немыгиной Н.А. систематическое исследование может послужить основой для усовершенствования технологии получения биариллов реакцией кросс-сочетания Сузуки. В свете вышеизложенного актуальность и практическая значимость работы не вызывают сомнения.

Далее автор описывает подробно экспериментальную часть работы по тестированию невосстановленных и восстановленных в токе водорода катализаторов на основе свехсшитого полистирола марки MN100 в реакции Сузуки между 4-броманизолом и фенилбороновой кислотой и получаемые результаты, свидетельствующие о гомогенно-гетерогенном характере каталитического процесса. Автором было обнаружено, что параллельно с реакцией образования целевого продукта, 4-метоксибифенила также протекает побочный процесс гомосочетания фенилбороновой кислоты с образованием бифенила, а низкая активность некоторых катализаторов может быть связана с относительно быстрым процессом осаждения палладия в порах полимерного носителя.

На основе проведенных исследований автором предложена гипотеза о механизме протекания реакции кросс-сочетания в присутствии исследованных каталитических систем. Отмечено, что в случае применения биметаллических Au-Pd катализаторов реакция Сузуки, вероятно, начинается на поверхности наночастиц со стадии окислительного присоединения 4-броманизола к Pd(0), а затем уже продолжается с участием растворенных форм палладия.

Замечаний принципиального характера по автореферату нет. Полученные диссертантом результаты апробированы в ходе обсуждения на различного уровня научно-технических конференциях и в производственных условиях.

Цель проводимых автором исследований, теоретические и экспериментальные методы решения поставленных задач, а также заключительные выводы логически связаны и оптимальны.

Работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Немыгина Надежда Андреевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.15 – кинетика и катализ.

Заведующий кафедрой  
Химии и химической технологии  
Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего  
образования «Новосибирский государственный  
технический университет»,  
кандидат химических наук, доцент  
630073, г. Новосибирск, проспект К.Маркса, 20  
тел.: +7-(383)346-02-09,  
e-mail: [rector@tsu.ru](mailto:rector@tsu.ru), <http://www.nstu.ru>  
11 июля 2019 г.

Апарнев Александр  
Иванович

Подпись А.И. Апарнева заверяю  
Проректор по учебной работе



С.В. Брованов