**Синтез фталоцианиновых комплексов палладия(II) типа А3В**–**катализаторов для реакции кросс-сочетания Соногаширы**

***Кириллова В.А., Платонова Я.Б.***

*Студент, 5 курс специалитета*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*valeriia.kirillova@chemistry.msu.ru, tikli@mail.ru*](mailto:valeriia.kirillova@chemistry.msu.ru,%20tikli@mail.ru%20)

Реакция Соногаширы — катализируемое палладием кросс-сочетание арил- и винилгалогенидов с терминальными алкинами. Она является важным и широко используемым методом образования новых углерод–углеродных связей в органическом синтезе и часто применяется для получения биологически активных соединений, гетероциклов, сопряженных полимеров или наноструктур.

С момента публикации оригинальной работы Хека и Соногаширы, в которой авторы сообщили об открытии Pd- или Pd/Cu-катализируемого кросс-сочетания терминального алкина или алкена с арилгалогенидами [1], синтетический потенциал реакции значительно расширился, в связи с этим данный метод позволяет использовать самые разнообразные субстраты. Несмотря на наличие большого разнообразия палладиевых катализаторов в наше время, следует отметить существование серьезной проблемы, связанной с осаждением неактивных частиц палладия, так называемой палладиевой черни, в ходе реакции. Изначально высокое количество катализатора, жесткие условия и низкие скорости реакций приводят к агломерации частиц палладия, снижая каталитическую активность [2].

В данной работе мы представляем новые гомогенные каталитические системы на основе фталоцианинов палладия, примененные в реакции кросс-сочетания Соногаширы фенилацетилена с арилбромидами. Нашей научной группой были получены тетра-*трет*-бутилзамещенный и несимметричные фталоцианины палладия(II) типа A3B, содержащие электроноакцепторные группы (F, Cl, NO2, CN) с целью определения их влияния на каталитическую активность комплексов [3].

Палладиевый комплекс тетра-*трет*-бутилзамещенного фталоцианина получали с использованием темплатного метода синтеза. 4-*Трет*-бутилфталонитрил нагревали в абсолютном бензонитриле с избытком бис(бензонитрил)дихлорида палладия(II). Комплексы несимметрично замещенных фталоцианинов палладия(II) А3В-типа были получены методом смешанной конденсации избытка 4-*трет*-бутилфталонитрила с соответствующими фталонитрилами при соотношении исходных реагентов (9:1). Контроль реакций осуществляли с помощью ТСХ, ЭСП в ультрафиолетовой и видимой областях, целевые продукты выделены с помощью колоночной хроматографии.

Нами была исследована катализируемая палладием и медью реакция Соногаширы с участием бромбензола и фенилацетилена в качестве модельных субстратов в различных условиях. Установлено, что исследуемые соединения обладают высокой каталитической активностью и позволяют получить целевые продукты кросс-сочетания с высокими выходами при низкой загрузке катализатора (0,5 мол. %).

**Литература**

1. K. Sonogashira, Y. Tohda, N. Hagihara, A convenient synthesis of acetylenes: catalytic substitutions of acetylenic hydrogen with bromoalkenes, iodoarenes and bromopyridines // Tetrahedron Lett. 1975. V. 16. P. 4467-4470.

2. A.F. Schmidt, A. Al Halaiqa, V.V. Smirnov. Interplays between reactions within and without the catalytic cycle of the Heck reaction as a clue to the optimization of the synthetic protocol // Synlett. 2006. V. 2006. №. 18. P. 2861-2878.

3. Y.B. Platonova, A.N. Volov, L.G. Tomilova. Palladium(II) Phthalocyanines Efficiently Promote Phosphine-Free Sonogashira Cross-Coupling Reaction at Room Temperature // J. Catal. 2020. V. 391. P. 224-228.