

перспективной из них является катализируемая палладий-органическими соединениями реакция Сузуки–Мияуры, представляющая собой сочетание арилгалогенидов с арилборными производными [2, 3].

Нами было обнаружено, что образующиеся в результате самораспространяющегося высокотемпературного разложения на воздухе палладиевой соли поли-5-винилтетразола (Pd-ПВТ) частицы наноразмерного палладия, инкорпорированные в полимерную матрицу, проявляют высокую каталитическую активность в реакции сочетания фенилборной кислоты с иодбензолом (рис.). Максимальный выход 1,1'-бифенила достигается при использовании 5 мол. % (в пересчете на металл) катализатора и проведении процесса в этиловом спирте. Эффективность катализатора полностью сохраняется в течение 6 циклов, после чего начинает медленно уменьшаться.

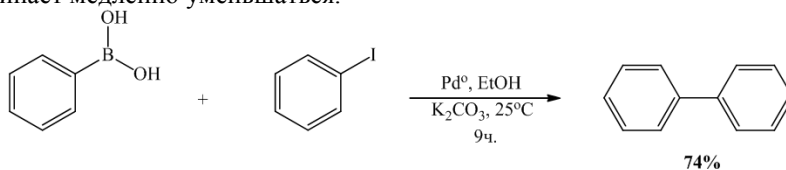


Рис. Схема синтеза 1,1'-бифенила

По данным количественного и рентгенофазового анализа, а также сканирующей электронной микроскопии в получаемом в результате термолита Pd-ПВТ палладий-полимерном нанокompозите содержится около 36% металлического палладия с размером нанокристаллов палладия до 40 нм. Оксидной фазы металла в получаемом композите не обнаружено.

### Список литературы

1. N. Miyaura. TOPC (2002) 219 : 1.
2. M. Y. Todd, C. J. Abell. Comb. Chem. (2001) 3 : 319.
3. A. Giroux. Tetrahedron Lett. (2003) 44 : 233.

## Оптимизация процесса получения метилированного поли-5-винилтетразола

О. С. Ковалевич, Ю. В. Григорьев, О. А. Ивашкевич

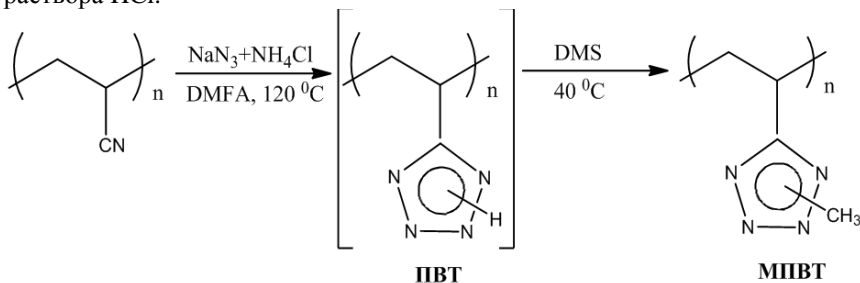
НИИ физико-химических проблем, Минск, Беларусь, e-mail: azole@bsu.by

Благодаря высокой термостабильности при значительной энергоёмкости и высоком содержании азота, тетразолсодержащие полимеры представляют интерес преимущественно в связи с возможностью их использования специальных областях техники: в качестве связующих компонентов ракетных топлив, порохов, газогенерирующих и взрывчатых композиций, зажигательных составов и

т. п. В последнее десятилетие в ряде работ показана также перспективность их использования для получения протон проводящих мембран, сорбентов ионов металлов, микропористых материалов, металлокомплексных катализаторов и для других целей [1].

Одним из важных в практическом плане представителей тетразолсодержащих полимеров является метилированный поли-5-винилтетразол (МПВТ). В настоящее время наиболее используемым методом его получения является двухстадийный процесс: первоначально путем азидирования полиакрилонитрила синтезируют поли-5-винилтетразол (ПВТ), который после выделения и очистки вводят в реакцию метилирования диметилсульфатом. Недостатком этого метода является необходимость использования большого количества растворителей и осадителей, в частности, диметилформамида, для проведения обеих стадий процесса и раствора HCl для осаждения ПВТ.

Нами показано, что процесс получения МПВТ может быть осуществлен без промежуточного выделения ПВТ. При этом получаемый продукт по составу, структуре и свойствам практически идентичен таковому, получаемому с использованием двухстадийного процесса. Возможность отказа от промежуточного выделения ПВТ позволяет в два раза уменьшить количество необходимого для получения МПВТ диметилформамида, а также исключить из процесса использование раствора HCl.



На примере промышленно выпускаемого сополимера акрилонитрила, метилакрилата и 2-акриламидо-2-метилпропансульфокислоты (93 : 6 : 1), использующегося для производства полиакрилонитрильного волокна Нитрон Д-5, также показано, что этот метод пригоден и для получения тетразолсодержащих сополимеров.

### Список литературы

1. П. Н. Гапоник, О. А. Ивашкевич. Вестник БГУ. Сер. 2 (2013) 1 : 3.