**Модификация полидиметилсилоксанов по реакции азид-алкинового циклоприсоединения в присутствии гетерогенного катализатора**

***Беликова И.И.1,2, Безлепкина К.А.1, Ардабьевская С.Н.1,3, Клокова К.С.1, Аристова В.А.1,2, Мигулин Д.А.1, Дроздов Ф.В.1, Миленин С.А.1,3***

*Студентка, 1 курс магистратуры*

*1 Институт синтетический и полимерных материалов им. Н. С. Ениколопова РАН, Москва, Россия*

*2 Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Россия*

*3 Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Тула, Россия*

*E-mail: irinabelikova02@gmail.com*

Кремнийорганические соединения объединяют в себе уникальную комбинацию из неорганической и органической составляющей, что определяет их особые свойства и области применения. Введение органических фрагментов, в том числе функциональных, в структуру полидиметилсилоксанов (ПДМС), без использования дорогих катализаторов, опасных растворителей и других подобных компонентов реакции, является актуальным направлением научных исследований. Этим условиям удовлетворяет катализируемая медью реакция азид-алкинового циклоприсоединения (CuAAC), позволяющая проводить взаимодействия с количественными выходами, с широким рядом субстратов, а также в присутствии гетерогенных катализаторов [1]. Ранее наша научная группа разработала универсальный метод функционализации азидосодержащих силоксанов с помощью реакции CuAAC при этом катализатором выступал бромид меди (I) [2].

Как логичное продолжение исследований, нами был предложен новый способ синтеза функциональных полидиметилсилоксанов с применением гетерогенного катализатора в реакции CuAAC [3]. Твердым носителем для катализатора Cu(I) послужили частицы Штобера. В качестве лигандов для хелатирования меди в данной работе рассматривается олигосилоксановая функциональная матрица — гиперразветвленные poly(DMA-1,2,3-triazole-siloxane)/silica gel/Cu+, полученная ранее описанным методом[4].

Все функциональные группы были введены в полимерные структуры без использования растворителей с полной конверсией ПДМС с азидными группами. В результате получен и охарактеризован широкий ряд функциональных соединений с высокими выходами. В ходе работы было определено содержание меди в продуктах реакции, которое оказалось минимальным, и исследована токсичность.



Схема 1. Общая схема получение функциональных ПДМС по реакции CuAAC в присутствии гетерогенного катализатора.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания № FFSM-2024-0001.*

**Литература**

1. Veerakumar P. et al. Copper supported silica-based nanocatalysts for CuAAC and cross-coupling reactions // React. Chem. Eng. 2022. Vol. 7. №. 9. P. 1891-1920.

2. Aristova V. A. et al. Environmentally Friendly Synthesis and Self‐Catalytic Hydrolysis of Triazole‐Modified Organosilanes for Polysiloxane Production // ChemistrySelect. 2023. Vol. 8. №. 42. P. e202303431.

3. Bezlepkina K. A. et al. Optimized synthesis of functional organosilicon monomers and polymers exploiting new types of CuAAC recoverable heterogeneous catalysts // React. Chem. Eng. 2024. Vol. 9. №. 2. P. 448-460.

4. Migulin D. et al. Sodium 3-azidopropyldialkoxysilanolate-A versatile route towards new functional 1, 2, 3–triazole based hyperbranched polyorganoalkoxysiloxanes // React. Funct. Polym. 2020. Vol. 154. P. 104648.