**Рутениевый азотсодержащий композитный катализатор для гетерогенного гидрирования фенилацетилена**

***Наумова П.О., Соколов Д.В.***

*Студент, 5 курс специалитета*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: [polina.naumova@chemistry.msu.ru](mailto:polina.naumova@chemistry.msu.ru)*

Фенилацетилен является одним из нежелательных компонентов сырья, используемого для получения полистирола, поскольку он отравляет катализаторы полимеризации, что приводит к их деактивации и уменьшению эффективности. В связи с этим, селективное гидрирование тройной связи до двойной представляет значительный практический интерес.

В качестве катализатора селективного гидрирования часто применяют соединение переходного металла, такого как палладий [1, 2], родий, никель и рутений [3]. Иммобилизация активных компонентов на твердый носитель позволяет получать гетерогенные катализаторы, которые можно легко отделить от жидких продуктов реакции и использовать многократно. В качестве носителя используют различные мезопористые материалы, имеющие достаточную химическую, термическую и механическую стабильность. Разработка новых методов создания высокоэффективных катализаторов для селективного гидрирования остается актуальной задачей.

В данном исследовании была изучена каталитическая активность наночастиц рутения, нанесенных на композитные материалы, полученные путем соконденсации карбамидо-формальдегидного прекурсора и тетраэтоксисилана.

Композитные кремнийорганические материалы, легированные азотом, образуют ковалентные связи с каталитически активными металлами, что, в свою очередь, может повысить стабильность катализатора и предотвратить выщелачивание металлов. Наночастицы металлов, нанесенные на такие носители, стабилизируются в порах, что обеспечивает их устойчивость и предотвращает агрегацию. Катализаторы, полученные таким способом, количественно извлекаются из реакционной среды и могут быть использованы повторно.

В исследование были использованы два носителя с разным соотношением азота и кремния в структуре материала. Синтез катализаторов осуществлялся путем пропитки носителя раствором хлорида рутения (III) с последующим восстановлением водным раствором боргидрида натрия. Полученные катализаторы и носители были охарактеризованы комплексом физико-химических методов анализа. Каталитическая активность исследовалась в реакции гидрирования фенилацетилена, испытания проводили при давлениях Н2 0.5–5.0 МПа и температурах 20–80 ℃.

В оптимальных условиях (25 ℃, 2.0 МПа, 3 часа) селективность по стиролу достигла 90 %, а конверсия составила 82 %. Катализатор не терял активности на протяжении 5 рециклов.

*Исследование выполнено в рамках государственного задания «Нефтехимия и катализ. Рациональное использование углеродсодержащего сырья», № 121031300092-6.*

**Литература**

1. Markov P. V. [и др.]. Particle size effect in liquid-phase hydrogenation of phenylacetylene over Pd catalysts: Experimental data and theoretical analysis // Chemical Engineering Journal. 2019. (358). C. 520–530.

2. Шакиров И. И. [и др.]. Селективное гидрирование фенилацетилена на Pd-содержащем катализаторе на основе полимерного слоистого носителя // Журнал Прикладной Химии. 2020. № 2 (93). C. 264–274.

3. Min Y. [и др.]. 2D and 3D ruthenium nanoparticle covalent assemblies for phenylacetylene hydrogenation // European Journal of Inorganic Chemistry. 2020. № 43 (2020). C. 4069–4082.