

Получение пара-(1-метилциклогексил)фенола в присутствии модифицированного катализатора ZSM-5

Назарова Элина Аризовна

Студент (бакалавр)

Бакинский филиал Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова,
Баку, Азербайджан

E-mail: elina.nazarova.a@gmail.com

В соответствии с принципами современной зелёной химии продление срока службы полимеров, смазочных масел, топлив и резиновых материалов, а также повышение их термоокислительной устойчивости являются важными научно-техническими задачами. С этой целью в различные материалы вводят антиоксиданты, стабилизаторы, присадки и другие функциональные добавки. При синтезе подобных соединений алкилфенолы, обладающие высокой реакционной способностью, широко применяются в качестве ключевых промежуточных продуктов [1].

Пара-(1-метилциклопентил)- и пара-[1(3)-метилциклогексил]фенолы представляют собой перспективные соединения, однако их получение с высокой селективностью и выходом остаётся актуальной задачей в связи с ограничениями существующих каталитических систем [2].

В данном направлении особый интерес представляют модифицированные цеолитсодержащие катализаторы на основе ZSM-5. Предлагаемая каталитическая система HZSM-5/ZrO₂ (10%), P₂O₅ (5%) и Al₂O₃ сочетает кислотные и окислительно-восстановительные свойства, что способствует повышению селективности процесса и увеличению выхода целевого продукта.

В представленной работе исследована реакция циклоалкилирования фенола 1-метилциклогексеном в присутствии новой каталитической системы в непрерывной лабораторной установке.

В качестве исходных веществ использовали фенол (ГОСТ 23519-93) и 1-метилциклогексен. Фенол применяли химически чистый. 1-Метилциклогексен с чистотой 99,8% получали конденсацией изопрена с этиленом.

Процесс осуществляли следующим образом: 94,0 г фенола и 96,0 г 1-метилциклогексена (мольное соотношение 1:1) смешивали и подавали в реактор. В реакторе поддерживали температуру 100 °С и объемную скорость 0,5 ч⁻¹. Реакционная смесь подавалась в нижнюю часть реактора, проходила через слой катализатора и выводилась из верхней части аппарата, после чего охлаждалась в холодильнике и собиралась в ёмкость алкилата.

Полученный реакционный продукт (100,0 г) подвергали ректификации. В установленных условиях выход пара-(1-метилциклогексил)фенола по отношению к исходному фенолу составил 86,7%, а селективность по целевому продукту — 98,8%.

Структура синтезированного пара-(1-метилциклогексил)фенола подтверждена методами ИК-, ¹H и ¹³C ЯМР-спектроскопии.

Источники и литература

- 1) 1. Rasulov Ch.K., Naghiyeva M.V., Gurbanova U.R., Pashayeva K.A., Hajiyeva G.F., Salmanova Ch.K. Interaction of phenol with methyl esters of cyclohexenecarboxylic acid in the presence of a modified zeolite-containing catalyst // PPOR. 2025. Vol. 26. № 3. P. 657–666.
- 2) 2. Tan S.E. Comparative Analysis of Homogeneous and Heterogeneous Catalysts in Industrial Processes // Chem. Eng. J. 2020. P. 387.