



Рис. 3 – Порядок выхода продуктов окисления циклогексана при хроматографическом анализе.

катализатора (табл.). Максимальные значения конверсии субстрата были получены при проведении процесса при температуре 60 °С и достигает 12,3 %. Селективность по КА-ойлу составляет ~ 100 %. Повышение температуры способствует увеличению значения конверсии субстрата.

На основании полученных данных установлено, что разработанный медный катализатор проявляет каталитическую активность и селективность (~ 100 % по КА-ойлу) в реакции окисления циклогексана в мягких условиях.

Таким образом, были разработаны условия получения медного катализатора на носителе, каким может быть модифицированный каолин и лабораторные исследования показали хорошую каталитическую активность. Предварительные исследования катализатора на основе высоко пористой платформы из каолина (месторождение «Алексеевское» Кокшетауской области) позволяет предположить большие перспективы его использования как носителя для катализаторов различной химической природы.

Работа выполнена по проекту ГФ МОН РК ИРН АР 05131647 «Физико-химические основы получения multifunctional биомедицинских материалов (нанопленок) с антибактериальными и противовоспалительными свойствами» 2018-2020 гг.

Выражаем благодарность Институту органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского за плодотворное сотрудничество в данной научной работе.

Литература

- Кулакова И. И., Лисичкин Г. В. Каталитическая химия. Часть 1 – М., 2014. – С. 47-51.
- Guo S., Zhang G., Wang J. Photo-Fenton degradation of rhodamine B using Fe₂O₃-Kaolin as heterogeneous catalyst: Characterization, process optimization and mechanism // Journal of colloid and interface science. – 2014. – Т. 433. – С. 1-8.
- Miao J. Y. et al. Synthesis and properties of carbon nanospheres grown by CVD using Kaolin supported transition metal catalysts // Carbon. – 2004. – Т. 42. – № 4. – С. 813-822.

- Ayodele O. B., Lim J. K., Hameed B. H. Degradation of phenol in photo-Fenton process by phosphoric acid modified kaolin supported ferric-oxalate catalyst: optimization and kinetic modeling // Chemical engineering journal. – 2012. – Т. 197. – С. 181-192.

- Noyori R. Pursuing practical elegance in chemical synthesis // Chemical Communications. – 2005. – № 14. – С. 1807-1811.

- Реутова О.А. Изучение текстурных характеристик катализатора R-56 / О. А. Реутова, Е. А. Шиховцова // Вестник Омского университета. 2003. № 2. – С.22-24.

- Hu K. H. et al. Synthesis and photocatalytic properties of nano-MoS₂/kaolin composite // Chemical Engineering Journal. – 2010. – Т. 162. – № 2. – С. 836-843.

- Daud N. K., Hameed B. H. Acid Red 1 dye decolorization by heterogeneous Fenton-like reaction using Fe/kaolin catalyst // Desalination. – 2011. – Т. 269. – № 1-3. – С. 291-293.

- Miao J. Y. et al. Synthesis and properties of carbon nanospheres grown by CVD using Kaolin supported transition metal catalysts // Carbon. – 2004. – Т. 42. – № 4. – С. 813-822.

- Panda A. K. et al. Effect of sulphuric acid treatment on the physico-chemical characteristics of kaolin clay // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. – 2010. – Т. 363. – № 1-3. – С. 98-104.

- Пахомов Н. А. Научные основы приготовления катализаторов: введение в теорию и практику / Н. А. Пахомов; отв. ред. В. А. Садыков // Российская академия наук. Сибирское отделение. Институт катализа им. Г. К. Борескова. – Новосибирск: изд-во СО РАН. – 2011 – С. 262

- Madejova J., Palkova H., Komadel P. IR spectroscopy of clay minerals and clay nanocomposites // Spectroscopic properties of inorganic and organometallic compounds: Techniques, materials and applications. – 2010. – Т. 41. – С. 22-71.

- Bishop J., Murad E., Dyar M. D. The influence of octahedral and tetrahedral cation substitution on the structure of smectites and serpentines as observed through infrared spectroscopy // Clay Minerals. – 2002. – Т. 37. – № 4. – С. 617-628.

- Гехман А. Е., Столяров И. П., Ершова Н. В., Моисеева Н. И., Моисеев И. И. Гидропероксидное окисление трудноокисляемых субстратов: беспрецедентный разрыв связи C–C в алканах, окисление молекулярного азота // Кинетика и катализ. – 2004. – Т. 45, № 1. – С. 45-66.