



НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ

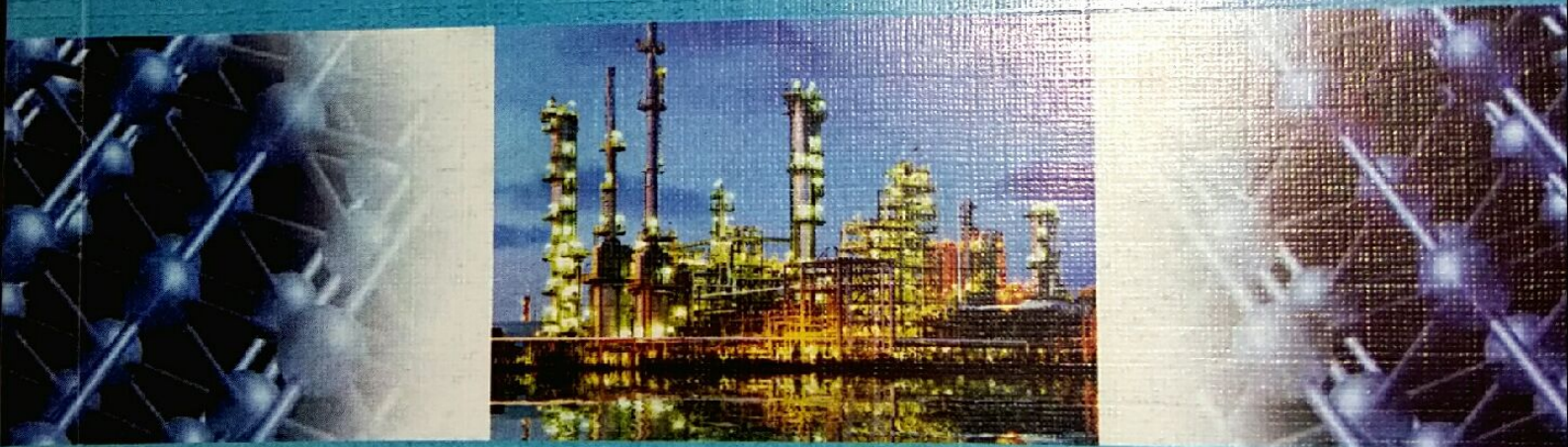


СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

МАТЕРИАЛЫ
V МЕЖДУНАРОДНОЙ РОССИЙСКО-КАЗАХСТАНСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

г. Новосибирск, 16–18 мая 2019 г.



НОВОСИБИРСК
2019

АВРОРА
ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ

Новосибирский государственный технический университет
Казахский национальный университет имени аль-Фараби
Сибирское отделение Российской Академии наук

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

МАТЕРИАЛЫ

V Международной Российско-Казахстанской
научно-практической конференции, посвященной
85-летию Казахского национального университета
имени аль-Фараби

г. Новосибирск, 16-18 мая 2019 г.

НОВОСИБИРСК
2019

Novosibirsk State Technical University
Al Farabi Kazakh National University
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

CHEMICAL TECHNOLOGIES OF FUNCTIONAL MATERIALS

Proceedings of V International Russia-Kazakhstan
Conference and Workshop dedicated to
85th anniversary of the al-Farabi Kazakh National University

Novosibirsk, May 16-18, 2019

NOVOSIBIRSK
2019

<i>Kaldybayeva A.K., Umbetkaliyeva K.M. Vassilina G.K.</i> Hydrodearomatization of hydrocarbons using nickel-containing catalysts based on A1-SBA.....	405
<i>Милисова Н.Б, Идрескалиева З.С. Канаткызы А., Смагулова Н.Т.</i> Пути переработки коксохимической смолы	407
<i>Каирбеков Ж.К., Малолетнев А.С., Смагулова Н.Т., Тулепова Д., Женискызы А.</i> Гидрооблагораживание смеси коксохимического бензола и нафталиновой фракции в присутствии водяного пара.....	410
<i>Смагулова Н.Т., Каирбеков Ж.К., Малолетнев А.С., Тулепова Д.</i> Каталитическая переработка смеси дистиллятных фракций каменноугольной смолы и сырого коксохимического бензола	412
<i>Логинов А.В., Апарнев А.И.</i> Синтез станнатов стронция и кальция как функциональных нанокмползитов	414
<i>Uvarov N.F., Ulihin A.S., Mateyshina Yu.G.</i> Nanocomposite materials with alkali-ion conductivity	416
<i>Малиновская Т.Д., Жек В.В., Кузнецова С.А., Сосновский С.А.</i> Получение порошков системы In-Dy-O глицин - нитратным методом.....	418
<i>Sidelnikova O.N.</i> Micro. Nano. Ultra Nano. Model calculation of the specific surface area of ordered frame bulk porous material	421

Для усиления гидрогенизационного направления Ni-ск. промотируют или уменьшают адсорбцию нитробензола введением добавок. Изменяя условия проведения процесса можно управлять течением каталитического восстановления нитросоединений.

Условия проведения реакции, влияющие на направление восстановления нитросоединений, с известной степенью приближенности можно разбить на две группы:

1. Факторы, обуславливающие понижение адсорбции нитросоединений и увеличение адсорбции водорода. Под их влиянием усиливается гидрогенизационное направление процесса, не сопровождающееся накоплением промежуточных продуктов. Сюда относятся растворители, растворимость в которых нитросоединений достаточно высока, повышение давления водорода до известных пределов, промотирование катализаторов, введение в молекулу заместителей, снижающих адсорбционную способность нитросоединения, проведение процесса при низких концентрациях нитросоединений и т.д.

2. Факторы, обуславливающие повышение адсорбции нитросоединений и понижение адсорбции водорода, приводящие к накоплению в растворе промежуточных продуктов. Такой эффект наблюдается при повышении температуры, введение в молекулу заместителей, повышающих адсорбируемость, увеличении концентрации нитросоединений, снижении давления водорода.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Платэ Н.А., Сливинский Е.В. Основы химии и технологии мономеров. – М.: Наука: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. – 696 с.
- 2 Абильдин Т.С., Василина Г.К., Акай А., Байсултан Д., Саметов Н., Жаркенова Д. Каталитическое превращение нитрилов различного строения в соответствующие первичные амины // 4-ой междуна. Российско-Казахстанский науч.-практ. конф. «Химические технологии функциональных материалов». – Алматы, 2018. – С. 184-185.
- 3 Масенова А.Т. Гидрирование ароматических нитросоединений и углеводородов на гетерогенных катализаторах на основе металлов VIII-группы: автореф. ... докт. хим. наук: 02.00.15 и 02.00.13 – Алматы: ИОКЭ, 2010. – 51с.
- 4 Дорфман Я.А. Катализаторы и механизмы гидрирования и окисления. – Алма-Ата: Наука, 1984. – 352 с.
- 5 Выложенная заявка ФРГ № 2305092 (Кл. С 07С 103/44) оп. 1973 г.
- 6 Абильдин Т.С., Кусепов А.К., Жубанов К.А. О некоторых закономерностях реакции гидрирования нитрилов под давлением водорода // Изв. МОН РК, НАН РК. Сер. хим. – 2002. – №2. – С. 43-63.
- 7 Шмоница В.П., Сокольский Д.В. Исследование механизма каталитического восстановления нитробензола и некоторых его производных // Кинетика и катализ. сб. науч. тр. Ин-т хим. наук АН КазССР. Алма-Ата, 1961. – Т.7. – С. 38-53.

HYDRODEAROMATIZATION OF HYDROCARBONS USING NICKEL-CONTAINING CATALYSTS BASED ON A1-SBA

Kaldybayeva A.K., Umbetkaliyeva K.M.

al-Farabi Kazakh National University

Vassilina G.K.

kaldybayeva.assylai@gmail.com

Interest in the process of hydrating aromatics, which underlies dearomatization of motor fuels, is constantly increasing due to the tightening of legislative requirements for the quality and composition of motor fuels introduced in many developing countries [1]. In the process of hydrogenation of aromatic compounds with the highest activity showed bifunctional catalysts promoted with two metals [2, 3]. The use of bimetallic catalysts is due to the fact that catalysts

have a high hydrogenating activity even with a significant content of sulfur in the feedstock. Zeolites and alumina are used as carriers. However, they have a number of disadvantages: they have significant cracking activity associated with the presence of predominantly strong acid sites in zeolites, and also zeolites have small pore sizes (0,5-1,0 nm). Since the size of most hydrocarbon molecules in middle distillates is comparable to the pore size of zeolites, it is highly likely that the presence of diffusion limitations in the process of catalysis may reduce its efficiency. In this connection, bimetallic composites based on mesoporous aluminosilicates are promising catalysts for the process under study.

The purpose of this work is the synthesis and study of the physicochemical properties and catalytic activity of bimetallic composites based on mesoporous aluminosilicates in the process of hydrogenation of toluene in a mixture with n-dodecane. Synthesis of mesoporous aluminosilicates according to known methods [4], where tetraethyl orthosilicate was used as a source of silicon, and aluminum sulphate, as a source of aluminum. The triblock copolymer of polyethylene and polypropylene oxide (Pluronic P₁₂₃) served as the template. Four samples of Al-SBA (X) were synthesized, in which the molar ratio of Si / Al was 5, 20 and 40.

The synthesized samples of mesoporous aluminosilicates were used by us as the acid components of bifunctional catalysts for the hydroisomerization of higher n-alkanes. As the acid carrier for the acid carrier of catalysts, in contrast to the known methods [5], pre-activated bentonite clay from the Tagan birthplace was used. Carriers for catalysts containing 35 mass. % acid component and 65 mass. % activated bentonite, were prepared in the form of extrudates with a diameter of 0.9 mm. The obtained extrudates were subjected to drying for 3 hours in air at 120 °C, and then step calcination in a stream of air in the temperature range 100-500 °C for 5 hours. The carrier is promoted with active components (Ni and Mo) by impregnation with a calculated amount of aqueous solutions of nickel and molybdenum salts. The amount of the active component was Ni - 5 mass. % Mo - 0.5 mass. %.

For confirmation of mesoporous structure of the synthesized samples their physical and chemical characteristics have been studied.

The porous structure of the synthesized samples was determined on the Micromeritics' Gemini VII 2390 analyzer by a standard technique. The specific surface area has been calculated by the BET model (Brunauer-Emmett-Teller) with a relative partial pressure $P/P_0 = 0,2$. The total porosity and pore size distribution by radiuses are calculated on the BJH model (Barrett-Joyner-Halenda) with a relative partial pressure $P/P_0 = 0,95$.

The nitrogen adsorption/desorption isotherms on all the studied samples refer to type IV according to the Brunauer, Emmett and Teller classification, the presence of a hysteresis loop in it, and the narrow pore size distribution indicates their mesoporous structure. For all samples, a maximum in the pore size distribution curve is observed at 5.0-5.8 nm. The average pore size for all three samples is due to the presence of a small number of macropores. On the isotherms of adsorption/desorption of aluminosilicate samples, a hysteresis loop is observed, indicating the presence of a mesoporous structure of the obtained materials.

Determination of pores orderliness in the synthesized samples was carried out by method of small angle X-ray diffraction.

According to the data obtained, the presence of a pronounced peak in the region of small angles at 0.75 ° indicates the presence of an ordered structure at a wavelength of 0.154 nm, which corresponds to an interplanar distance of 5.4 nm.

The acid characteristics of synthesized samples of mesoporous aluminosilicates were studied by the method of temperature-programmed desorption of ammonia on the USGA-101 instrument. A single-pronounced maximum (somewhat wide) in areas from 160 to 200 °C is observed in the NTERO-desorption spectra. The highest concentration of acid sites is characterized by the sample Al-SBA (5) and is 450 μmol/g. Moreover, with an increase in the Si/Al ratio, a decrease in the concentration of acid sites to 80 μmol/g is observed.

The process of catalytic conversion of toluene was carried out in a laboratory setup with a stationary catalyst bed in a stream of hydrogen in the temperature range of 100-200 °C; feed rates were 1 h⁻¹. A sample of the catalyst was preliminarily reduced to hydrogen flow at an

atmospheric pressure of up to 50 ml / min at 300 ° C for 5 hours. A mixture of toluene and n-dodecane was used as a model compound.

According to the results of catalytic studies, it was shown that Ni-Mo/Al-SBA (5)-bentonite exhibits the greatest activity in the hydrogenation of toluene, and the degree of toluene conversion at 140 ° C reaches 90%. According to the obtained results, it can be assumed that the physicochemical properties of the carrier have a significant impact on their catalytic activity.

Thus, the use of bimetallic catalysts based on mesoporous aluminosilicates has effectively reduced the content of aromatic hydrocarbons in model compounds.

REFERENCES

- 1 Технический регламент Таможенного союза "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту" Решение Комиссии таможенного союза от 18 октября 2011 года № 826.
- 2 Yanzhe Yu, Oliver Y. Gutiérrez, Gary L. Haller, Robert Colby, Bernd Kabius, J.A. Rob van Veen, Andreas Jentys, Johannes A. Lercher. Tailoring silica-alumina-supported Pt-Pd as poison-tolerant catalyst for aromatics hydrogenation // *Journal of Catalysis*. – 2013. – V. – 304. – P. 135-148.
- 3 Nagy G., Hancsók J., Varga Z., Pölczmán G., Kalló D. Hydrodearomatization of gas oil fractions on Pt-Pd/USY catalyst // *Petroleum & Coal*. – 2007. – V. 49. – P. 24-32.
- 4 Melendez-Ortiz H, Puente-Urbina B, Castruita-de Leon G, Mata-Padilla J, Garcí'a-Uriostegui L. Synthesis of spherical SBA-15 mesoporous silica: influence of reaction conditions on the structural order and stability // *Ceram Int*. – 2016. – V. 42, Is.6. – P. 7564-7570.
- 5 Koekkoek A.J.J., Veen J.A.R., Gerritsen P.B., Giltay P., Magusin P.C.M.M., Hensen E.J.M. Bronsted acidity of Al/SBA-15 // *Micropor. Mesopor. Mater.* – 2012. V. 151. – P. 34-43.

ПУТИ ПЕРЕРАБОТКИ КОКСОХИМИЧЕСКОЙ СМОЛЫ

Милисова Н.Б., Идрескалиева З.С., Канаткызы А., Смагулова Н.Т.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
E-mail: milisova_nazerke@mail.ru

В настоящее время, несмотря на высокие запасы нефти высокой вязкости в Республике Казахстан, удовлетворение производства битума является серьезной проблемой. Получение битума из смолы после полукоксования угля, определение физико-химических свойств и рациональное использование при изготовлении битумной композиции путем проведения исследований в соответствии со стандартом физико-механических свойств битума, с одной стороны, удовлетворяет потребность в битуме, с другой стороны, будут решаться экологические проблемы в зонах переработки угля [1].

При получении битума играет важную роль правильный выбор технологического процесса, основанного на качестве сырья в соответствии со стандартными требованиями. Наиболее широко используемые технологии для получения битума: Приобретение целевых битумных марок включает кампоутирование нефтепродуктов с различными химическими свойствами и составом.

- окисление сырья в прерывных и непрерывных установках, трубчатых реакторах, окислительных колоннах;
- использование асфальто – смоляных веществ, полученных деаспализацией углеводородов;

- приобретение целевых битумных марок включает компаундирование нефтепродуктов с различными химическими свойствами и составом. При этом широко используемая технология окисления в прерывных установках является эффективным [2-4].

Процесс окисления отходов нефти широко применяется в производстве высококачественных дорожных и строительных битумов, обладающих специальными