

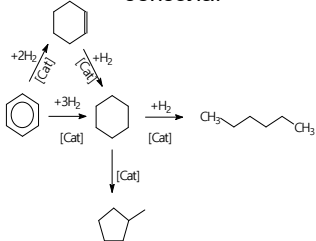


Полимерстабилизированные каталитические системы гидрирования смесей бензола и толуола

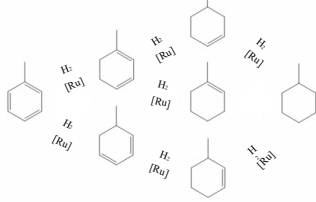
Быков А.В., Добрянская А.А.

Кафедра биотехнологии и химии, Тверской государственной технической университет, 170026, г. Тверь, наб. А. Никитина, 22, e-mail: BykovAV@yandex.ru

Сетка реакций в процессе каталитического гидрирования бензола:

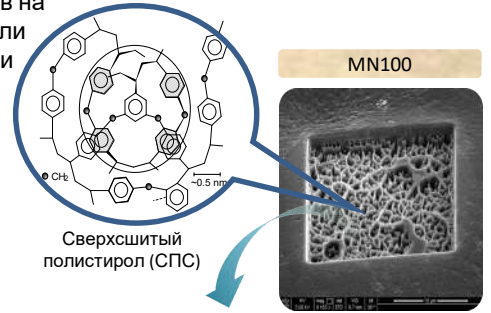


толуола:



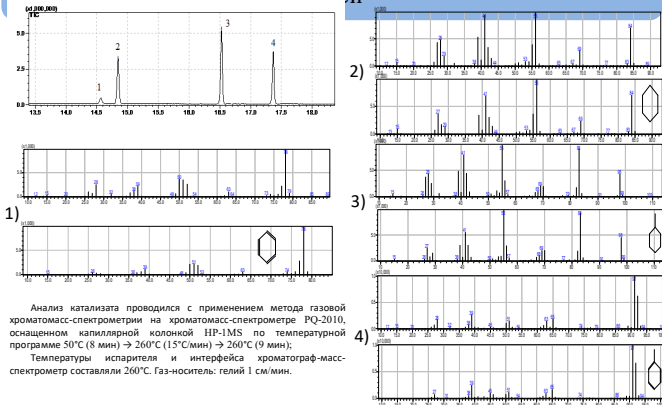
Синтез катализаторов на основе СПС проводили методом импрегнации

Использовали СПС производства компании Purolite Ltd. (Великобритания) типа: MN100 (содержащий аминогруппы)



Возможность контролировать формирование металлодержащих наночастиц Структура пор СПС

Хроматомасс-спектрометрический анализ реакционной смеси



Анализ катализата проводился с применением метода газовой хроматомасс-спектрометрии на хроматомасс-спектрометре PQ-2010, оснащенный капиллярной колонкой HP-1MS по температурной программе 50°C (8 мин) → 260°C (15°C/мин) → 260°C (9 мин). Температуры испарителя и интерфейса хроматограф-масс-спектрометр составляли 260°C. Газ-носитель: гелий 1 см/мин.

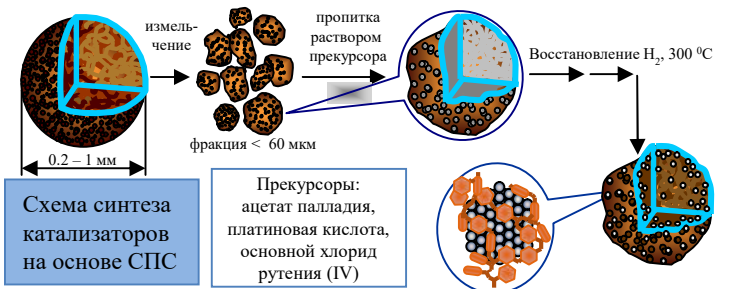


Схема синтеза катализаторов на основе СПС

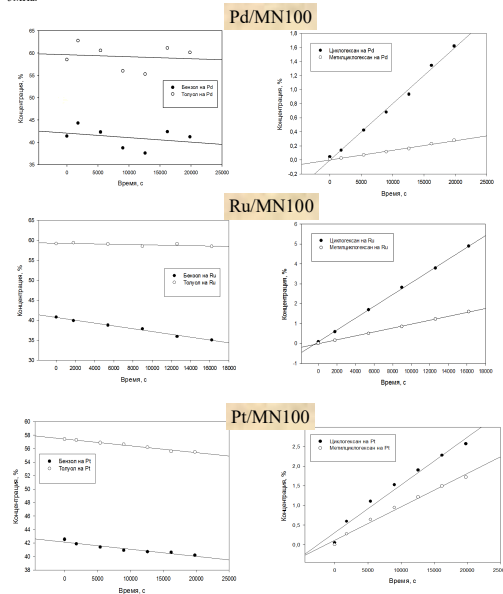
Прекурсоры: ацетат палладия, платиновая кислота, основной хлорид рутения (IV)

Влияние температуры и давления на скорость и селективность процесса жидкофазного гидрирования смеси бензол-толуол

процесса по циклогексану и метилциклогексану была произведена серия экспериментов с изменением температуры с шагом 20 °С в присутствии каталитической системы Ru/MN100 в идентичных условиях: додекан 40 мл, давление водорода 5 МПа и массой катализатора 0.1000 г.

Каталитическое тестирование

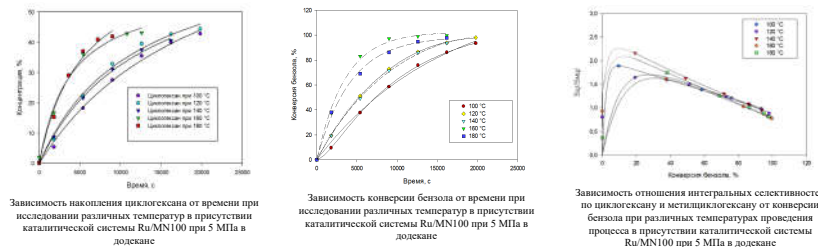
Каталитическому тестированию были подвергнуты Pd/MN100, Pt/MN100, Ru/MN100. Условия тестирования смеси: растворитель: додекан 40 мл, бензол 1мл, толуол 1мл, давление водорода 5МПа.



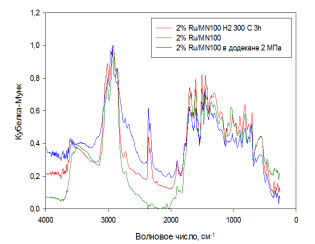
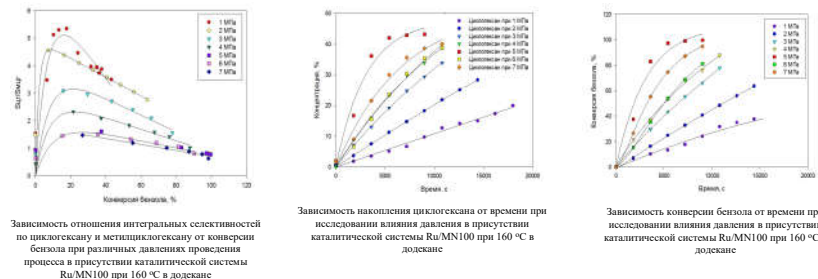
Наиболее селективно реакция протекает в присутствии каталитической системы Pd/MN100, а расчеты приведенной скорости показывают, что наибольшая скорость процесса наблюдается в присутствии каталитической системы Ru/MN100.

В связи с этим, последующие опыты были исследованы с использованием каталитической системы Ru/MN100.

Входе исследования было показано, что наиболее активным из исследованных металлов, стабилизированных в промышленном сорбенте MN100 является рутений. Соотношение интегральных селективностей гидрирования бензола в циклогексан и метилциклогексан не зависит от температуры при конверсиях бензола выше 30% и увеличивается с уменьшением парциального давления водорода. Оптимальными условиями ведения процесса в присутствии Ru/MN100 являются: температура 160 °С и давление 2 МПа.



Как следуют из полученных, отношение интегральных селективностей по циклогексану и метилциклогексану при конверсиях бензола выше 30% не зависит от температуры реакционной массы, поэтому дальнейшие исследования проводились при общем давлении (160 °С). Для исследования влияния давления на скорость и селективность процесса гидрирования была произведена серия экспериментов с изменением давления от 1 до 7 МПа с шагом 1 МПа в присутствии каталитической системы Ru/MN100 в следующих условиях: додекан 40 мл, температура 160 °С и масса катализатора 0.1000 г.



ИК-спектры восстановленной каталитической системы, исходной и после эксперимента в додекане при 2 МПа