

пробы 5.1 и 6.9 и для сравнения – Милосского месторождения (Греция). Для определения концентрации растворов фенола в воде использовали фотоколориметрический метод.

Кинетические параметры сорбции бентонитов в нативной форме определялись на первом этапе исследования. Было установлено, что через 7–10 минут в системе сорбат-сорбент достигается равновесие.

Второй этап исследования был посвящен изучению статических характеристик поглощения фенолов нативными формами бентонитов. Полученные данные представлены на рисунке 1. Как видно, максимальная сорбционная емкость бентонитов Милосского месторождения оказалась практически в 3 раза больше, чем для ха-

касских бентонитов.

Для увеличения сорбционной емкости в дальнейшем образцы бентонитов активировали 1%-м раствором гидроксида натрия с последующей отмывкой водой. Изучение сорбции фенола на полученных материалах показало, что активация оказалась недостаточно эффективной, поскольку практически не привела к росту предельной сорбции. Для сравнения образцы активированного бентонита Милосского месторождения после активации были промыты раствором соляной кислоты, после чего вновь была изучена сорбционная емкость. Оказалось, что статические характеристики сорбции существенно не изменились, поэтому требуется поиск новых способов активации бентонитов.

ПОЛУЧЕНИЕ НОРБОРНЕИЛИМИДОВ НА ОСНОВЕ ДИЦИКЛОПЕНТАДИЕНА И ИМИДОВ МАЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Л.Е. Великоречина, Н.А. Смирнова, Н.А. Лунев, А.О. Александров
Научный руководитель – к.х.н., доцент Л.С. Сорока

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, velikore4ina@yandex.ru*

Важной задачей при организации современного производства является проблема утилизации побочных продуктов производств органических веществ, в частности образующихся при пиролизе различного углеводородного сырья. При пиролизе бензина основными побочными продуктами являются жидкие продукты пиролиза, содержащие в своем составе ценные продукты. Одним из таких продуктов, содержащихся в жидких продуктах пиролиза, является дициклопентадиен количество которого может достигать до 40–50% [1].

Полимеризация норборненов в зависимости от выбранной каталитической системы может протекать с образованием полимеров с разным строением основной цепи. Метатезисная полимеризация норборненов протекает с раскрытием цикла и с образованием как правило полимеров линейного строения. Сшивка линейных молекул при полимеризации норборненов может повысить эксплуатационные характеристики получаемых полимеров. У полинорборненов, синтезированных из замещенных норборнендикарбоксиимидов, отмечается высокая термическая стабильность и повышенная плотность [2].

Целью данной работы является синтез нор-

борненилимидов на основе дициклопентадиена и имидов малеиновой кислоты по схеме представленной на рисунке. Норборненилимиды можно использовать как в качестве сшивающих агентов, так и в качестве сополимеров.

Образование моноамидов и имидов малеиновой кислоты известно и подробно описано в работе [3]. Как правило, эта реакция протекает в уксусной кислоте с образованием на первом этапе моноамида малеиновой кислоты (1) с выходом 50–57%. При использовании маточного раствора, после отделения продукта реакции, в качестве растворителя выход увеличивается до 90–92%. На втором этапе проходит отщепление воды от моноамида малеиновой кислоты в среде уксусного ангидрида с образованием имида малеиновой кислоты (2). Выход продукта 75–78%. Известен способ получения диимида малеиновой кислоты (4) при взаимодействии фосгена с малеимидами натрия [4]. Кроме этого существуют способы получения норборненилимидов через эндиковый ангидрид в одну или две стадии [5]. Выход может составлять от 39 до 75% в зависимости от условий проведения реакции.

В данной работе исследованы пути получения норборненилимидов по схеме, приведенной

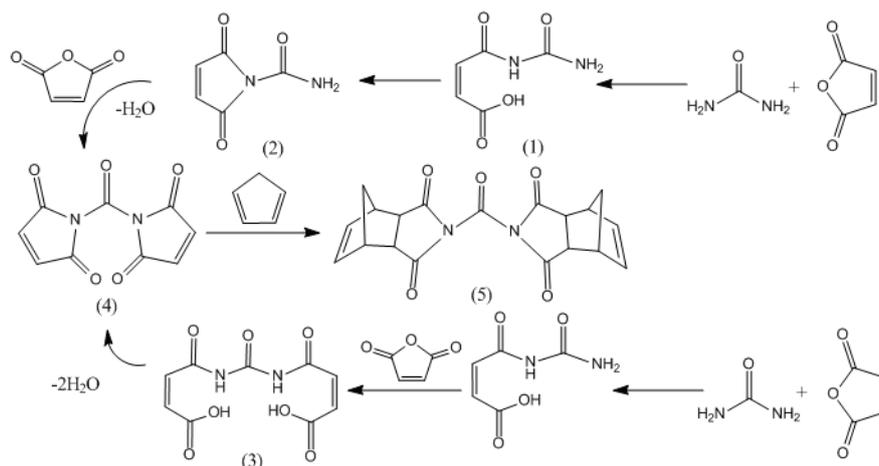


Рис. 1. Схема получения норборненилимов

на рисунке. Амид малеиновой кислоты (1) получен в уксусной кислоте при температуре 50 °С. Имид малеиновой кислоты (2) получен из амида малеиновой кислоты в уксусном ангидриде при температуре 95 °С. Полученные продукты очищены перекристаллизацией из горячей воды (1) и уксусного ангидрида (2). Структура полученных продуктов подтверждена ИК, ¹H ЯМР-спек-

троскопией и элементным анализом.

Следует отметить, что, не смотря на легкость получения монопродуктов (1) и (2) с достаточными выходами, образование диамидов (3) и бисимидов (4) малеиновой кислоты в данных условиях проведения реакции не происходит.

Список литературы

1. Ляпков А.А., Бондалетов В.Г., Мельник Е.И., Огородников В.Д. // Известия ТПУ, 2013.– Т.322.– №3.– С.105–112.
2. Финкельштейн Е.Ш. и др. // Успехи химии, 2011.– Т.80.– С.362–383.
3. Tawney P.O. et al. // J. Org. Chem., 1960.– Vol.25.– P.56–60.
4. Patent №BE629757, United States Rubber, 1963.
5. Патент №2028291, РФ, МПК С 07 D 209/76.

ОТЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД НА НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

Г.Т. Гараев, Р.Р. Галимуллин

Научный руководитель – д.т.н., профессор П.Н. Зятиков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, gadam17@mail.ru

Воздействие человека на окружающую среду началось с момента его появления и к настоящему моменту достигло своего апогея, так как под угрозой исчезновения не только отдельные виды, а весь земной шар.

Подлежащие очистке сточные воды на нефтегазовых месторождениях имеют низкую минерализацию – 270мг/л и слабощелочную реакцию рН – 7,5. Нормируемые загрязнители не превышают ПДК, за исключением количества взвешенных частиц.

В работе предлагается рассмотреть вариант двухступенчатой схемы очистки сточных вод

(рис. 1), предусматривающей использование в системе напорного гидроциклона, обладающий рядом преимуществ по сравнению с другими аппаратами механической очистки, а именно:

1. компактность, при высокой производительности, позволяющая легко перемещать в пределах карьера комплекс очистки, наращивая, при необходимости, мощность за счёт подключения дополнительных аппаратов;

2. надёжность и эффективность в различных условиях эксплуатации, в нашем случае – это абразивная среда;