

ОТХОДЫ РЕТ КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТЕРЕФТАЛЕВЫХ КИСЛОТ

С. А. Крикунова, Р. О. Гуляев, Е. А. Курцевич

Научные руководители – д.х.н., профессор ИШХБМТ ТПУ П. С. Постников;
к.х.н., научный сотрудник ИШХБМТ ТПУ О. А. Гусельникова

ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, sak90@tpu.ru

Полиэтилентерефталат (РЕТ) является продуктом конденсации этиленгликоля и терефталевой кислоты (ТК). РЕТ используется в широком спектре бытовых применений от упаковки до одежды [1]. Прогнозируется, что в 2024 году будет произведено 35 млн метрических тонн РЕТ [2]. Однако, 70 % всех отходов-РЕТ утилизируется путем простого захоронения, сжигания или становится загрязнителем [3].

Актуальный выбор способа экологической переработки отходов-РЕТ остается большим вызовом современной науки и техники [4] IUPAC определяет химическую переработку пластиковых отходов одной из 10 новых развивающихся технологий в области химии, способных способствовать развитию экономики замкнутого цикла и сделать нашу планету более устойчивой. Однако, энергетический барьер для деполимеризации обычно высок, эти реакции, как правило, требуют высоких температур и/или давлений, поэтому смягчение данных реакций и увеличение стоимости конечного продукта за счет функциональной переработки может привести к созданию высокоперспективной технологической области исследований.

В данной работе нами представлен новый подход к селективной химической переработки использованных бутылок-РЕТ для синтеза замещенных терефталевых кислот. Схема функ-

циональной переработки использованных бутылок-РЕТ представлена на рисунке 1.

Использованные бутылки-ПЭТ измельчали на пластины размерами от 3 до 5 мм выдерживали в концентрированной серной кислоте с добавлением необходимых функционализирующих реагентов для селективного получения замещенных терефталевых кислот. Таким образом, с полной конверсией нами были селективно получены: 2-йод терефталевая кислота; 2-бром терефталевая кислота; 2-нитро/амино терефталевая кислота; 2-сульфо терефталевая кислота. Структуру и чистоту функциональных терефталевых кислот доказывали с помощью метода ^1H -ЯМР, ИК-спектроскопии и температуры плавления.

В дальнейшем нами планируется провести исследования влияния различных отходов РЕТ на чистоту и выход получаемых продуктов.

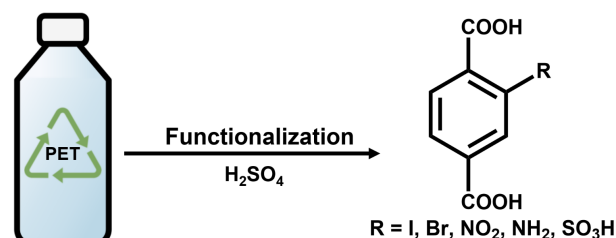


Рис. 1. Схема функциональной переработки использованных бутылок-РЕТ

Список литературы

1. Nisticò R. Polyethylene terephthalate (PET) in the packaging industry // *Polymer Testing*, 2020. – Vol. 90.
2. Global production capacity of polyethylene terephthalate 2014–2024 [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: <https://www.statista.com/statistics/242764/global-polyethylene-terephthalate-production-capacity/> (дата обращения 12.10.2022).
3. Liu C., Li J., Zhang Y., Wang L., Deng J., Gao Y., Yu L., Zhang J., Sun H. Widespread Distribution of PET and PC Microplastics in Dust in Urban China and Their Estimated Human Exposure // *Environment International*, 2019. – Vol. 128. – P. 116–124.
4. Gao F., Li J., Sun C., Zhang L., Jiang F., Cao W., Zheng L. Study on the Capability and Characteristics of Heavy Metals Enriched on Microplastics in Marine Environment // *Marine Pollution Bulletin*, 2019. – Vol. 144. – P. 61–67.