

ВЛИЯНИЕ КАТАЛИЗАТОРОВ СИНТЕЗА ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА НА ХИМИЧЕСКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ

Петрова-Куминская С.В., Баранов О.М., Маренич Ю.А.
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

При синтезе важнейшего волокнообразующего полимера – полиэтилентерефталата (ПЭТ) получается ряд побочных соединений, которые ухудшают качество полимера и загрязняют отгоняемые метанол и этиленгликоль (ЭГ), создавая трудности для их повторного использования. Одним из источников образования примесей является сам мономер – ЭГ, который при определенных условиях может превращаться в ацетальдегид (АА), диэтиленгликоль (ДЭГ), диоксан (ДО), метилдиоксолан (МДО), моноацетат этиленгликоля (МАЭГ) и др.

Нами было изучено влияние на ЭГ различных катализаторов процессов переэтерификации и поликонденсации синтеза ПЭТ в температурном интервале 150-280 °С: ацетата марганца (Ac_2Mn), оксида сурьмы (Sb_2O_3), ацетата сурьмы (Ac_3Sb), тетрабутоксититана (ТБТ) и оксида титана на твердом носителе (TiO_2). Количество вводимых в ЭГ катализаторов составляло соответственно 0,024; 0,024; 0,049; 0,14 и 0,01% от массы ЭГ, что имеет место в промышленных условиях. Исследуемый ЭГ содержал 99,97% основного вещества и 0,08% воды. Ампулы с пробами ЭГ и катализаторов нагревались при пяти температурах в течение 1 часа. Анализ состава ЭГ после термических воздействий проводили на газовом хроматографе «Хромос ГХ 1000» с капиллярной колонкой, заполненной полиэтиленгликолем. Т.к. ряд примесей в ЭГ нам не удалось идентифицировать хроматографическим методом, была применена хромато-масс-спектрометрия (прибор фирмы «Thermo Scientific»). Пример хроматограммы приведен на рисунке 1.

Термическая устойчивость чистого ЭГ (без катализаторов) достаточно высока, т.к. после его нагрева при температурах 150-280 °С в течение 1; 3 и 5 часов содержание основного вещества в нем не понижалось ниже 99,9%. Исследуемые катализаторы по-разному воздействуют на ЭГ. Наиболее интенсивные дегидратационные процессы вызывают соединения сурьмы (содержание примесей достигало 12%); достаточно инертны к ЭГ титан-содержащие катализаторы и ацетат марганца. Среди побочных веществ больше других оказалось ДЭГ, МДО и МАЭГ. На рисунке 2 представлены изменения основного вещества в ЭГ после термической обработки.

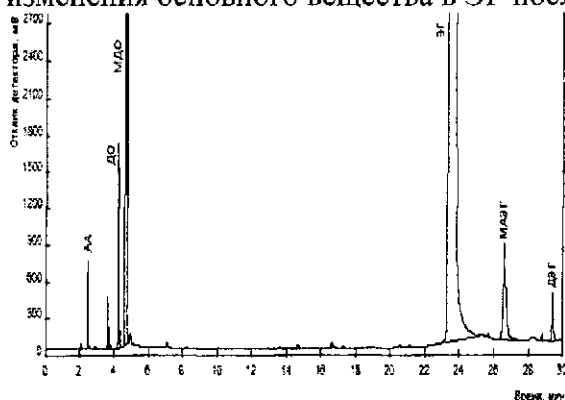


Рисунок 1 – Хроматограмма ЭГ (Sb_2O_3 ; 260°С)

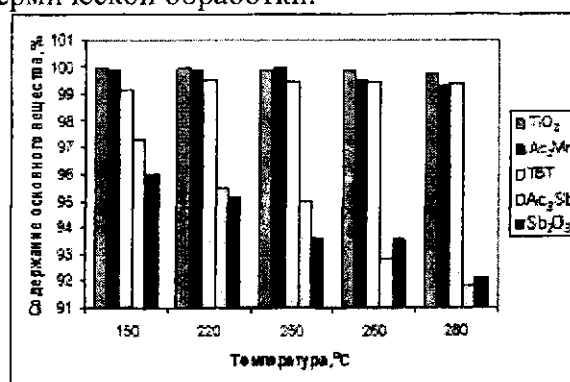


Рисунок 2 –Содержание основного вещества в ЭГ после нагрева с катализаторами

Результаты проведенных исследований можно учитывать при выборе оптимальных условий синтеза ПЭТ.