

Влияние вакуума на выход лактида

А.В. Яркова, Ю.Е. Похарукова, А.А. Шкарин
Научный руководитель – к.х.н., доцент В.Т. Новиков

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

Ученые полагают, что единственный способ решить проблему полимерного мусора – это производство полимеров, способных разлагаться в природе на безвредные компоненты. Одним из самых перспективных биоразлагаемых пластиков для упаковки является полилактид (ПЛА), исходным сырьем для производства которого является молочная кислота (МК), получаемая из возобновляемых ресурсов (кукуруза, сахарный тростник и т.п.) [1].

Синтез лактида, из которого получают полилактид, обычно включает следующие стадии: получение олигомера МК; каталитическая деполимеризация олигомера МК при высокой температуре и в вакууме до лактида; очистка лактида.

Ранее было показано влияние катализатора, температуры, давления, молекулярной массы олигомера МК, примесей и других параметров на выход и чистоту лактида-сырца, а также показана важность очистки и осушки лактида, т. е. чем чище лактид, тем более высокомолекулярный полилактид можно из него получить. Кроме того эти параметры влияют также на процесс рацемации оптических изомеров лактида [2].

Поэтому целью данной работы являлось исследовать влияние разрежения на выход лактида-сырца при каталитической (окись цинка) деполимеризации олигомера МК.

В работе использовали 80% водный раствор L-молочной кислоты (МК) производства M.C.D. Import & Export GmbH. (Германия).

Олигомер молочной кислоты был получен на роторно-вакуумном испарителе Heidolph Hei-VAP по ранее описанной методике [3]. Масса взятого олигомера МК равнялась 25,0 г для каждого синтеза лактида.

Синтез лактида-сырца осуществляли на лабораторной установке для вакуумной перегонки с отбором фракций паров в интервале 100–180 °С и разрежении 5–30 мбар. Процесс деполимеризации олигомера МК в лактид длился в течение 60 минут (табл. 1), а очистку лактида-сырца и фракций проводили перекристаллизацией из этилацетата.

Из таблицы 1 видно, что вакуум сильно влияет на количество и состав фракций при деполимеризации олигомера МК. Максимальное количество лактида-сырца образуется при 10–15 мбар. Надо отметить, что при снижении вакуума заметным становится процесс рацемации лактида.

Таблица 1. Данные по дистилляции и очистке лактида-сырца

P, мбар	Дистилляция			Очистка	
	Температура паров фракции, °С	Выходы фракций, %	T _{пл} , °С	Выход, %	T _{пл} , °С
5	104–120	10	88	3	91
	120–140	29	90	31	85
	140–170	44	85	49	91
	170–180	17	82	17	85
10	120–130	15	87	5	87
	130–140	41	94	43	94
	140–150	44	86	52	87
12	130–140	14	92	4	91
	140–150	75	86	86	92
	150–160	11	87	10	83
15	120–135	26	92	17	91
	135–145	50	89	65	81
	145–155	24	93	18	116
20	130–145	28	88	16,4	94
	145–155	35	93	43,3	94
	155–165	37	89	40,3	90
30	120–135	22	91	14	95
	135–147	20	87	25	92
	148–165	58	108	61	119

Список литературы

1. Ling Fang, Rongrong Qi, Linbo Liu, Gongwen Juan, Suangwu Huang. Synthesis of Poly(L-lactide) via Solvothermal Method // International Journal of Polymer Science, 2009.– 7 p.
2. Патент US 5274073 A. Continuous process for manufacture of a purified lactide.
3. А.В. Яркова, В.Т. Новиков, А.А. Шкарин, Ю.Е. Похарукова. Синтез лактида для производства биоразлагаемых полимеров // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология.– Иваново, 2014.– Т.57.– Вып.11.– С.66–68.