**Исследование «живой» радикальной полимеризации стирола в присутствии высоких концентраций 2,2,6,6-тетраметилпиперидин-1-оксила в растворах *н*‑бутанола и толуола**

***Кильдияров Т.В.1,2, Курочкин С.А.2,3***

*Студент, 5 курс специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
факультет фундаментальной физико-химической инженерии, Москва, Россия*

*2Федеральный исследовательский центр проблем физической химии и медицинской химии РАН, Черноголовка, Россия*

*3Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*E-mail: kildiyarovtv@my.msu.ru*

«Живая» радикальная полимеризация широко применяется для макромолекулярного дизайна линейных, разветвленных, звездообразных, сетчатых, блочных полимеров и т.д. Обычно «живую» радикальную полимеризацию проводят в массе или растворе термодинамически «хороших» растворителей. Однако, есть примеры проведения «живой» радикальной полимеризации в средах с «плохим» термодинамическим качеством, например, при получении разветвленных полимеров с повышенным содержанием высокоразветвленной фракции [1, 2]. При этом отдельно не исследуется влияние термодинамического качества растворителя на реализацию режима «живых» цепей, кинетику полимеризации, молекулярно-массовые характеристики полимеров, в том числе при очень высоких концентрациях агента «живой» полимеризации, при которых наблюдаются значительные отклонения от механизма «живой» радикальной полимеризации вследствие проявления побочных реакций с участием агентов «живой» полимеризации, например, реакций вторичного ингибирования [3].

В настоящей работе была исследована «живая» радикальная полимеризации стирола в присутствии высоких концентраций 2,2,6,6-тетраметилпиперидин-1-оксила в растворах *н*-бутанола и толуола при 120оС. *н*-Бутанол при комнатной температуре является осадителем для полистирола, однако в смеси со стиролом (50 мас.%) при температуре синтеза осаждения полистирола не происходит, но такая среда характеризуется «плохим» термодинамическим качеством. Толуол и при комнатной температуре, и при температуре синтеза является термодинамически «хорошим» растворителем для полистирола. В этой связи представляет интерес изучение влияния термодинамического качества на реализацию режима «живых» цепей.

В работе проведены две серии экспериментов по получению линейных полистиролов методом радикальной полимеризации с обратимым ингибированием цепи в присутствии 2,2,6,6-тетраметилпиперидин-1-оксила, а также пероксида бензоила и дикумилперироксида, в 50%-ных растворах н-бутанола и толуола при варьировании концентрации агента «живой» полимеризации в каждой серии таким образом, чтобы расчетная длина полимерной цепи при полной конверсии мономера составляла 10, 20, 50, 100, 150 звеньев. При каждом из 10 условий полимеризацию останавливали при разном времени в период 1 – 6 часов (в некоторых случаях более 6 часов), извлекали полимер, сушили его от растворителя и остаточного мономера под вакуумом при 60оС до постоянной массе (более 40 часов). Гравиметрическим методом определяли конверсию мономера. Полученные полимеры исследовали методом гель-проникающей (эксклюзионной) хроматографии.

Показано, что при увеличении концентрации 2,2,6,6-тетраметилпиперидин-1-оксила скорость полимеризации уменьшается. Проанализированы хроматограммы полимеров.

1. Kurochkin S.A., Makhonina L.I., Vasil’ev S.G., Perepelitsina E.O., Zabrodin V.A., Bubnova M.L., Volkov V.I., Grachev V.P. // Polym. Sci. A. 2017. V. 59. № 5. P. 613-623.

2. Kurochkin S.A., Makhonina L.I., Perepelitsina E.O., Bubnova M.L., Berezin M.P., Grachev V.P. // Polymer Science. B. 2023. V. 65. № 3. P. 284-293.

3. Kurochkin S.A., Grachev V.P., Korolev G.V. // Polym. Sci. A. 2007. V. 49. № 4. P. 373-380.