**Кинетика ОПЦ полимеризации N-изопропилакриламида в среде сверхкритического диоксида углерода**

***Лисина В.Ф., Попова А.А.***

*Студент, 4 курс специалитета*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*lisval@inbox.ru*](mailto:lisval@inbox.ru)

Водные растворы поли-N-изопропилакриламида (ПНИПАМ) характеризуются нижней критической температурой растворения (НКТР), которая близка к физиологическим температурам (32 °С). Это обуславливает его применение в медицинедля создания систем доставки лекарств и подложек для выращивания клеточных пластов [1]. Наиболее перспективным способом получения ПНИПАМ является радикальная полимеризация N-изопропилакриламида (НИПАМ) с обратимой передачей цепи по механизму присоединения-фрагментации (ОПЦ). Этот подход позволяет контролировать кинетику реакции, управлять молекулярно-массовым распределением (ММР) и термочувствительными характеристиками получаемых полимеров за счет контроля концевых функциональных групп полимера. Использование сверхкритического диоксида углерода (скСО2) как растворителя обладает позволяет влиять на растворимость реагентов в системе, и, тем самым, на характеристики полимера путем изменения параметров состояния сверхкритического флюида (Т, р) [2, 3].

Цель работы – изучение кинетики ОПЦ-полимеризации НИПАМ в скСО2. ОПЦ-полимеризацию НИПАМ в скСО2 проводили в однофазном и двухфазном режимах в стальном термостатируемом реакторе, снабженном магнитной мешалкой. В обоих случаях в качестве инициатора выбран азобисизобутиронитрил (ДАК). В однофазной системе ОПЦ агентом являлся 2-нитро-5-(2-пропинилокси)бензил 4-циано-4-(фенилкарбонотиоилтио)пентаноат (ОПЦ1). Соотношение реагентов НИПАМ : ОПЦ1 : ДАК в системе составило 500 : 1.5 : 1 при начальной концентрации мономера 0.33 М. В двухфазной системе ОПЦ-агентом являлся симметричный S,S’-*бис*(метил-2-изобутират)тритиокарбонат (ОПЦ2). Начальная концентрация мономера 2.6 М. В данном случае соотношение реагентов НИПАМ : ОПЦ2 : ДАК = 500 : 3 : 1. Параметры состояния в первом и втором случаях составили соответственно: (70 °С; 325 бар) и (70 °С; 90 бар). Степень превращения НИПАМ в системе устанавливали методом 1Н ЯМР спектроскопии. Молекулярно-массовые характеристики определяли методом гель-проникающей хроматографии относительно стандартов ПММА. В работе были установлены кинетические закономерности ОПЦ-полимеризации в одно- и двухфазном режимах. Для каждого ОПЦ-агента определяли эффективные константы передачи цепи. Термочувствительные свойства водных растворов ПНИПАМ (1 масс. %) изучены методом турбидиметрии.

**Литература**

1. S.-P. Rwei, Y.-Y. Chuang, T.-F. Way, и W.-Y. Chiang. Thermosensitive copolymer synthesized by controlled living radical polymerization: Phase behavior of diblock copolymers of poly(N -isopropyl acrylamide) families // J. Appl. Polym. Sci. 2016. Vol. 133, № 13, 43224.

2. Liu W., Zhang Y., Chang H., Cai R., Ma P. The Effect of Polymerization Temperature on the Properties of Polyvinyl Fluoride Polymerization in Supercritical Carbon Dioxide // J. Phys.: Conf. Ser. 2021. Vol. 2101. № 1. 012063.

3. B. J. C. Cabral, R. Rivelino, K. Coutinho, S. Canuto. A first principles approach to the electronic properties of liquid and supercritical CO2 // J. Chem. Phys*.* 2015. V. 142, №. 2. 024504.

**Благодарности**

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (грант № 24–23–00196)