

---

---

541.64

докторант 3 курса  
кафедры физической и аналитической химии,

д.х.н., профессор, директор НИИ химических проблем

**Ploček Jiří**

PhD in Chemical Science,  
The Czech Academy of Sciences | AVCR  
Department of Solid State Chemistry  
Prague, Czech Republic

Благодаря специфическим физико-химическим и физико-механическим свойствам ненасыщенные полиэфирные смолы различного состава являются одними из наиболее перспективных мономеров, используемых в синтезе материалов конструкционного и специального назначения [1, С.12-15; 2]. При этом исследования синтеза соединений на основе ненасыщенных полиэфирных смол с целью получения сополимеров, проявляющих влагосорбционные свойства, ранее практически не проводились. В результате этого нам представлялось интересным синтезировать сополимеры на основе полипропиленгликольмалеинатфталата (п-ПГМФ) с метакриловой кислотой (МАК) в массе при различных массовых соотношениях с целью возможности использования их в качестве влагоабсорбентов. Ранее нами был также осуществлен синтез сополимеров п-ПГМФ с МАК [3, С.138-139] при мольных соотношениях. Учитывая, что сополимеры, содержащие в своем составе звенья метакриловой кислоты благодаря наличию достаточного количества карбоксильных групп относятся к стимулчувствительным сорбентам, нами с целью установления подверженности полученных сополимеров воздействию внешних факторов было исследовано влияние температуры на их поведение.

Исходный п-ПГМФ и сополимеры на его основе с МАК при массовых соотношениях были синтезированы ранее [4, С.245-247]. Полученные данные свидетельствуют, что наибольшая степень набухания характерна для сополимеров п-ПГМФ-МАК состава 13,44:86,56 мас. %.

Учитывая, что в составе исходного п-ПГМФ имеются ненасыщенные малеинатные группы, которые не способны вступать в реакцию гомополимеризации, однако активно участвующие в реакциях сополимеризации с мономерами винилового ряда, нами был получен сшитый сополимер, обладающий пространственно разветвленной структурой. В результате наличия в макроцепи синтезированного сополимера функциональных карбоксильных групп, обуславливающих высокие сорбционные свойства полимера, можно предположить, что полученное соединение проявляет чувствительность к изменению внешнего температурного режима, что позволит целенаправленно управлять его абсорбирующей способностью.

Следует также отметить, что реакция разветвления макроцепей п-ПГМФ протекает как за счет присоединения радикала винилового мономера (МАК), так и за счет присоединения самой молекулы МАК к радикалу малеинатных групп (п-ПГМФ).

В результате того, что в состав синтезированного нами сополимера входят как звенья МАК, содержащие ионизированные карбоксильные группы, ковалентно присоединенные к основной цепи, так и звенья п-ПГМФ, можно предположить некоторую отличительную особенность поведения полученного нами полимерного геля в отличие от достаточно исследованных поликарбоновых кислот.

Из литературных данных [5, С.2781; 6, С.247; 7, С.5209] известно, что термочувствительные гели бывают трех типов: набухающие с увеличением температуры, подвергающиеся коллапсу при нагревании и объединяющие два вышеуказанных типа. При этом поведение гелей под воздействием изменения температурного фактора обусловлено природой взаимодействий внутри структуры макромолекулы. Учитывая, что коллапс сополимера п-ПГМФ-МАК обусловлен как гидрофобными взаимодействиями, так и водородными, что приводит в первом случае к уменьшению полимерной сетки при повышении температуры и, напротив, к увеличению ее размеров при нагревании во втором случае, то рассматриваемый нами сополимер с повышением температуры с 20°C до 45°C претерпевает объемно-фазовый переход типа набухание-коллапс-набухание (см. рисунок).

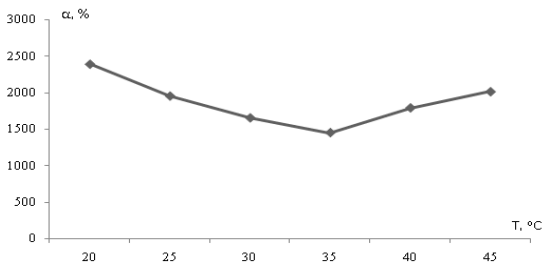


Рис.

13448656 .%&

Из рисунка видно, что максимально сжатого состояния гель достигает при увеличении температуры до 35°C. Дальнейшее повышение температуры до 45°C способствует увеличению размеров полимерной сетки геля практически до первоначальных значений, соответствующих 20°C. Таким образом, изменение температуры позволяет управлять свойствами синтезированного полимерного геля при использовании его в качестве влагосорбента в сельском хозяйстве, давая возможность накапливать жидкость и дозированно ее выделять в течение дня.

Подводя итог всему вышесказанному, можно сделать вывод, что полученный нами сополимер на основе п-ПГМФ с МАК является типичным термочувствительным гелем, позволяющим путем варьирования температурного режима управлять его свойствами.

1. Бениг Г.В. Ненасыщенные полиэфиры: строение и свойства, перевод с англ. [под ред. канд. хим. наук Л.Н. Седова]. М.:Химия, 1968. - 253 с.

2. Студенцов В.Н., Черемухина И.В., Левкин А.Н. Композиционный материал на основе ненасыщенной полиэфирной смолы. Патент РФ №2232175 от 10.07.2004.

3. Буркеев М.Ж., Тажбаев Е.М., Ковалева А.К. и др. Синтез и исследование сополимеров полипропиленгликольмалеинатфталата с метакриловой кислотой. // IV Всероссийская конференция с международным участием "Актуальные вопросы химической технологии и защиты окружающей среды" (21-22 ноября 2014 г., Чебоксары, РФ). - Чебоксары: ООО Издательский дом ПЕГАС, 2014.

4. Burkeev M.Zh., Kovaleva A.K. Synthesis and research of influence of ionic force of solution on copolymers of poly(propylene glycol maleate phthalate) with methacrylic acid // Международная научно-практическая конферен-

## *Современные тенденции в науке*

3 g \_ b j \ \_ \_ b \_ g

—