

субстрате степень набухания повышается. Набухание волокна на основе поли[АН-со-МА-со-ИтК] происходит интенсивней по сравнению с волокном на основе поли[АН-со-МА-со-АМПС].

Методом сканирующей калориметрии была оценена температура максимума экзотермы на кривой ДСК в области полициклизации полимерного субстрата, а также тепловой эффект этого процесса.

УДК 677.011.464

РЕГРЕССИОННЫЕ МОДЕЛИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ПОЛИЭФИРНЫХ НИТЕЙ

Филиппенко Л.В., Геллер Б.Э.

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
Могилёв, Беларусь

Изучена кинетика гетерофазного щелочного гидролиза (ГЩГ) ПЭТФ. Исследования проводились на полиэфирной текстильной нити 18,2/30 теке при атмосферном (60-94°C) и повышенном давлении (110-130°C); обработкой растворами едкого натра (NaOH) концентрации (C_{NaOH}) 25-100 г/дм³ при гидромодуле $M_r=100$.

Были поставлены полный двухуровневый факторный эксперимент по изучению влияния на потерю массы, Δm , %, C_{NaOH} — x_1 ; температуры — x_2 ; продолжительности процесса ГЩГ — x_3 . Получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие процесс ГЩГ полиэфирных текстильных нитей в температурной области 60-94°C:

$$\Delta m = 8,08 - 1,41 \cdot x_1 + 5,79 \cdot x_2 + 0,35 \cdot x_3 + 1,08 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,31 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$$

и в температурной области 110-130°C:

$$\Delta m = 11,16 + 6,50 \cdot x_1 + 1,88 \cdot x_2 + 3,12 \cdot x_3 + 0,60 \cdot x_1 \cdot x_2 + 1,84 \cdot x_1 \cdot x_3 + 0,28 \cdot x_2 \cdot x_3 + 0,17 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$$

Таким образом, существенными факторами, влияющими на кинетику ГЩГ в области 60-94°C является температура, а при 110-130°C — концентрация NaOH.

Была изучена кинетика ГЩГ ПЭТФ в присутствии карбоксилсодержащих олигосахаридов (КСОС), а так же гемцеллюлозы. Исследовалось влияние пектина [$M_w=3,3 \cdot 10^4$, содержание CH_3O -групп — 4,5% (масс)] и карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) [$M_w=4,1 \cdot 10^4$; $\gamma=70,4$] при 75-120°C; C_{NaOH} 25-100 г/дм³; $M_r=100$. Методом планирования полного факторного эксперимента было изучено влияние на Δm , %, текстильной текстурированной среднерастяжимой нити содержания C_{NaOH} — x_1 ; КСОС — x_2 ; продолжительности — x_3 и температуры обработки — x_4 .

Получены следующие адекватные модели ГЦГ при введении КМЦ и пектина соответственно:

$$\Delta m = 8,33 + 5,46 \cdot x_1 - 0,13 \cdot x_2 + 4,03 \cdot x_3 + 4,36 \cdot x_4 + 0,20 \cdot x_1 \cdot x_2 + 2,78 \cdot x_1 \cdot x_3 + 2,97 \cdot x_1 \cdot x_4 - 0,15 \cdot x_2 \cdot x_3 + 2,13 \cdot x_3 \cdot x_4 - 0,18 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + 1,48 \cdot x_1 \cdot x_3 \cdot x_4$$

$$\Delta m = 6,26 + 7,46 \cdot x_1 - 0,29 \cdot x_2 + 4,62 \cdot x_3 + 5,31 \cdot x_4 - 0,18 \cdot x_1 \cdot x_2 + 2,90 \cdot x_1 \cdot x_3 + 3,43 \cdot x_1 \cdot x_4 - 0,31 \cdot x_2 \cdot x_3 + 1,32 \cdot x_3 \cdot x_4 + 0,11 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4$$

Введение КМЦ в реакционную среду не влияет на кинетику ГЦГ ПЭТФ, тогда как присутствие пектина обуславливает некоторое ингибирование процесса.

Было проведено систематическое изучение влияния добавок в реакционную среду олигосахаридов (гемидцеллюлозы) и четвертичных аммониевых оснований (триамопа) на Δm , %, полиэфирной текстурированной нити проводились в двух температурных областях: 60-94°C и 110-130°C. Был поставлен полный факторный эксперимент по изучению влияния содержания в системе C_{NaOH} — x_1 ; гемидцеллюлозы — x_2 ; триамопа — x_3 ; температуры — x_4 и продолжительности морфологической модификации — x_5 . Получены сложные уравнения регрессии, адекватно описывающие процесс ГЦГ при 60-94°C и 110-130°C соответственно:

$$\Delta m = 10,92 + 2,81 \cdot x_1 - 0,06 \cdot x_2 - 1,45 \cdot x_3 + 7,77 \cdot x_4 + 0,01 \cdot x_5 - 2,66 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,08 \cdot x_1 \cdot x_3 + 2,58 \cdot x_1 \cdot x_4 + 2,05 \cdot x_1 \cdot x_5 - 2,20 \cdot x_2 \cdot x_3 - 0,06 \cdot x_2 \cdot x_4 - 0,56 \cdot x_2 \cdot x_5 - 1,76 \cdot x_3 \cdot x_4 - 2,16 \cdot x_3 \cdot x_5 - 1,06 \cdot x_4 \cdot x_5 - 2,38 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 - 2,36 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_5 + 0,11 \cdot x_1 \cdot x_3 \cdot x_4 + 2,14 \cdot x_1 \cdot x_3 \cdot x_5 + 2,05 \cdot x_1 \cdot x_4 \cdot x_5 - 2,15 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 - 2,23 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_5 - 0,66 \cdot x_2 \cdot x_4 \cdot x_5 - 2,32 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 - 0,21 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_5 - 2,21 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_4 \cdot x_5 + 0,17 \cdot x_1 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 - 2,03 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 - 0,28 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5$$

$$\Delta m = 45,60 + 16,49 \cdot x_1 + 7,47 \cdot x_2 + 5,71 \cdot x_3 + 6,86 \cdot x_4 + 5,93 \cdot x_5 + 0,51 \cdot x_1 \cdot x_2 - 0,07 \cdot x_1 \cdot x_3 + 1,78 \cdot x_1 \cdot x_4 + 2,59 \cdot x_1 \cdot x_5 - 0,99 \cdot x_2 \cdot x_3 + 1,16 \cdot x_2 \cdot x_4 - 0,19 \cdot x_2 \cdot x_5 + 1,26 \cdot x_3 \cdot x_4 - 0,80 \cdot x_3 \cdot x_5 - 0,99 \cdot x_4 \cdot x_5 - 2,14 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 - 1,28 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_4 + 1,47 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_5 - 0,45 \cdot x_1 \cdot x_3 \cdot x_4 + 6,68 \cdot x_1 \cdot x_3 \cdot x_5 + 1,59 \cdot x_1 \cdot x_4 \cdot x_5 + 1,15 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 - 0,79 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_5 - 1,81 \cdot x_2 \cdot x_4 \cdot x_5 - 1,43 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 - 1,47 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + 1,34 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_5 + 1,12 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_4 \cdot x_5 + 1,06 \cdot x_1 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 - 1,36 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 + 1,06 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5$$

Присутствие в реакционной среде олигосахаридов, не содержащих карбоксильные группы, и четвертичного аммониевого основания способствует ускорению процесса ГЦГ ПЭТФ.