

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Факультет хімії та фармації
Кафедра загальної хімії та полімерів

Дипломна робота

бакалавра

на тему: **«Одержання високодисперсного модифікованого
поліетилентерефталату та застосування його в якості
полімерного наповнювача»**

«Preparation of highly dispersed modified polyethylene terephthalate and its use as a
polymer filler»

Виконала: студентка денної форми навчання
напряму підготовки 6.040101 Хімія

Жукова Вікторія Петрівна

Керівник: к. х. н., доц. Савін С.М. _____
(підпис)

Рецензент: к. х. н., доц. Федько Н.Ф.

Рекомендовано до захисту:
протокол засідання кафедри
№ ____ від ____ червня 2018 р.

Захищено на засіданні екзаменаційної комісії № ____
протокол № ____ від « ____ » _____ 2018 р.

Оцінка _____ / _____ / _____
(за національною шкалою, за шкалою ECTS, бал)

Завідувач кафедри
_____ к. х. н., проф. Сейфулліна І.Й.
(підпис)

Голова екзаменаційної комісії

(підпис)

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Задачі роботи.....	4
Літературний огляд.....	5
1. Характеристики поліетилентерефталату, способів його виробництва та утилізації.....	5
1.1 Виробництво поліетилентерефталату.....	5
1.2 Фізичні та хімічні властивості ПЕТФ.....	8
1.3 Способи утилізації відходів ПЕТФ.....	10
1.4 Особливості механічного рециклінгу ПЕТФ.....	11
1.5 Фізико-механічні властивості вторинного ПЕТФ.....	13
2. Епоксидні смоли.....	14
2.1 Характеристика та отримання епоксидних смол.....	14
2.2 Затвердіння епоксидних смол.....	15
3. Експериментальна частина.....	20
3.1 Методики виконання експерименту.....	21
Результати експериментів та їх обговорення.....	30
Висновки.....	38
Список використаної літератури.....	39
Список скорочень і умовних.....	42

ВСТУП

Після хімічної модифікації при гідролізі та аналізі ПЕТФ-наповнювач може впливати на процес швидкості затвердіння епоксидної смоли. В науковій літературі це питання не розглянуто, як і властивості таких наповнювачів. Вивчення впливу наповнювача на процес формування ПКМ є важливим для визначення можливості отримання високонаповнених зразків та виробів. Таким чином було б доцільним вивчити процеси затвердіння наповнювачів високодисперсних м-ПГМФ епоксидних композитів при використанні низько-, та високотемпературних отверджувачів. Для вивчення кінетики формування та властивості полімерних композитів на основі епоксидної смоли ЭД-20, яка твердіє з різними типами отверджувачів, які наповнені високодисперсним модифікованим поліетилентерефталатом, необхідно було розробити спеціальні методики, а для отриманих композитів визначити фізики-механічні властивості. Результати роботи можуть бути застосовані для розробки технологій утилізації ПЕТФ-тари, що на сьогоднішній день є актуальною екологічною задачею.

Задачі роботи

Для досягнення мети, необхідно вирішити наступні питання:

1. Розробити методику отримання наповнювача ПЕТФ ПКМ при різних температурних режимах;
2. Визначити вплив вмісту наповнювача на кінетичні характеристики реакції затвердіння ПКМ;
3. Отримати ПКМ різних типів і визначити їх фізичні властивості.

Висновки:

1. Регулюючи температуру та час витримки ПЕТФ-плівок у водному розчині аміаку, можливо одержати наповнювачі двох типів: високодисперсний порошок та пухку тирсу.
2. Всі досліджувані наповнювачі суттєво впливають як на швидкість так і на температурний коефіцієнт епоксидної складової, найбільш ефективною високо наповненою системою є 50% високодисперсного ПЕТФ-порошку.
3. З використанням досліджених систем можливо отримати ПКМ з вмістом наповнювача до 53 масових % (у випадку гіпсу) і 50 об'ємних % (у випадку ПЕТФ) із задовільними фізико-механічними властивостями.

СПИСОК ВИКОРИСАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Захаров Д.Б., Вахтинская Т.Н., Аренина С.В., Прудскова Т.Н., Андреева Т.И. Переработка вторичного ПЭТФ // Пласт. массы. 2003., №11., С.40-42;
Zacharov D.B., Vachtinskaja T.N., Arenina S.V., Prudskova T.N., Andreeva T.I. PET Secondary Processing // Plasticheskie Massy 2003., №11., С.40-42;
(in Russian).
2. Липик В.Т., Прокопчук Н.Р. Щелочной гидролиз отходов ПЭТФ. Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя хімічных навук. Рэспубліка Беларусь, Мінск: Беларуская навука. 2007. №7. С. 273-284;
3. Lipik V.T., Prokorchuk N.R. . Alkaline hydrolysis of PET wastes // Journal of national academy of Belarus. Series of chemical sciences. Belarus, Minsk, Belaruskaya navuka, 2007. №7. С. 273-284; (on Belarusian)
4. Григорьев А. П., Федотова О. Я. Лабораторный практикум по технологии пластических масс. М.: Высш. школа. 1986. 495 с.;
Grigoryev A.P., Fedotova O.Y. Laboratory practical work on technology the plastic masses. Moscow. Vyshaya shkola, 1986. 495 с.; (on Russian).
5. Rampal R., Arboleda-Velasquez J.F., Nita-Lazar A., Kosik K.S., Haltiwanger R.S. Food authentication by HPLC. LabPlus Int., 2005, Sept. | полный текст статьи на англ. яз. (PDF) |
6. Павлов А.Б., Терентьев А.П. Курс органической химии. М.: Химия, -1972, - 648 с.
7. Van Dongen W.D., Jetten J. Measuring the quality of packed foods. LabPlus Int., 2005, **19** (5): 6-9. | полный текст статьи на англ. яз. (PDF) |
8. Рабинович А.В., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. Л.: Химия, 1978, -392 с.
9. Нестеров А.Е. Справочник по физической химии полимеров. Свойства растворов и смесей полимеров. К.: Наукова думка, 1984,-375 с.
10. Семенович Г.М., Храмова Т.С. Справочник по физической химии полимеров. ИК-спектроскопия полимеров. К.: Наукова думка, 1989,-590 с.
11. Дехант И., Данц Р., Киммер В., Шмольке Р. Инфракрасная спектроскопия полимеров. М.: Химия, 1976,- 472 с.

12. Рудакова Т.Е., Моисеев Ю.В., Чалых А.Е., Зайков Г.Е. Кинетика и механизм гидролиза ПЭТФ в водных растворах гидроокиси калия. Высокомолек. соед. т. А 14, №2 1973.-с. 449-453.
13. Липик В.Т., Прокопчук Н.Р. Щелочной гидролиз отходов ПЭТФ. Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя хімічных навук. Рэспубліка Беларусь, Мінск: Беларуская навука, №7, 2007.
14. Рудакова Т.Е., Кулева С.С., Самойлова Л.И. Макрокинетика деструктивных процессов происходящих при травлении облученных лавсановых плёнок в водных растворах щелочей. Высокомолек. соед. т. А 22, 1980.-с. 443-448.
15. Коновалова М.В. Магнитная активация воды при щелочной обработке материалов из полиэфирных волокон. Химические волокна , №2, 2005,- с.18-12.
16. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М.:Мир, 1974.-1133 с.
17. Одрит Л., Огг Б. Химия гидразина. Нью-Йорк, 1951.-237 с.
18. Китаев Ю.П., Бузыкин Б.И. Гидразоны. М.:Наука, 1983.-416 с.
19. Пилунов Г.А., Михитарова З.А., Цейтлин Г.М. Переработка отходов полиэтилентерефталата // Хим. промышленность. 2001. №6. С. 22-26;
Pilunov G.A., Michitarova Z.A., Zeytlin G.M // Processing of polyethylene terephthalate wastes // Chem. industry. 2001. №6. С. 22-26. (in Russian).
20. Попов А.Ю., Тюрин О.В., Ткаченко В.Г., Стопчанська А.Г., Попова Н.А. Спекл-інтерферометричний цифровий мікроскопічний комплекс для дослідження фазової структури біологічних об'єктів. // Збірник тез доп, VIII наук.-техн. конф. "Приладобудування: стан і перспективи". Київ, 2009. - С. 76;
21. Popov A.J., Turin O.V., Tkachenko V.G., Stopchanskaya A.G., Popova N.A. Specl-interferometric digital microscopic complex for phase structure research of biological objects // Materials of VIII Science-techn. Conf. "Device-making: the state and prospects". Kiev, 2009. -С. 76 (in Ukrainian)
22. Попов А.Ю., Тюрин А.В., Ткаченко В.Г., Бурлак А.В. Спекл-интерферометрический метод определения рельефа границы раздела несмешивающихся сред. // Материалы VIII Международной конференции «Волновая электрогидродинамика проводящей жидкости» Россия, -Ярославль. 2009. - С. 188-195;

23. Popov A.Y., Turin A.V., Tkachenko V.G., Burlak A.V. Specl-interferometric method of determination of border relief of division of unmixed environments // Materials of VIII of the International conference "Wave an electrohydrodynamics of conducting liquid" Yaroslavl. 2009. P. 188-195 (in Russian).
24. Попов А.Ю., Тюрин А.В., Санталов А.С., Квітка Л.А. "Перспективы спекл-интерферометрии для криминалистических исследований. // "Сучасна спеціальна техніка. 2010. № 3(22). С. 99-109.
25. Popov A.Y., Tyrin A.V., Santalov A.S., Kvitka L.A. " Specl-interferometric Prospects for Criminalistics. // "Modern special technique.10. № 3 (22). P. 99-109. (in Ukrainian).
26. Савин С.Н., Пушкарёв Ю.Н., Кривоченко А.С., Каракаш Е.К., Дейнеко А.А., Дужар О.А. Синтез и свойства 2-(*трет*-бутоксиметил)оксирана и 2-((2,6-ди-*трет*-бутил-4-метилфеноксид) метил)оксирана. // Вісник Одеського національного університету. 2008. Т. 13. №11.С. 58-63.
27. Савин С.Н., Пушкарев Ю.Н., Каракаш Е.К., Кривоченко А.С. Методика определения краевого угла смачивания для олигомерных систем.// Пластические массы, №2, -2009, -С. 43-44.
28. Савин С.Н. Кинетика полимеризации олигомерных систем с повышенной вязкостью // Вісник ОНУ. Хімія. Т. 18, №1 (45), -2013 р., -С. 71-81.
29. Савин С.Н. Моделирование процессов отверждения эпоксидных смол в сферических слоях // Вісник ОНУ. Хімія. Т. 18, №4 (48), -2013 р., -С. 38-45.
30. С.Н. Савин, Т.В. Ложичевская, И.И. Сейфуллина, И. М. Ракипов. Применение алкилоксиранов в качестве активных разбавителей эпоксидных смол. // Вопросы химии и химической технологии. –2014, Т 2., № 2 (95), -С. 67-71.
31. Савин С.Н. Математическое моделирование процессов тепловыделения при отверждении эпоксидных смол // Вісник ОНУ. Хімія. Т. 19, №4 (52), -2014 р., - С. 70-79.
32. Савин С. Н., Пушкарёв Ю. Н., Дейнеко А. А., Попов А.Ю. Получение и свойства полимерных композитов, наполненных полиэтилентерефталатом. IV Всероссийская научная конференция (с международным участием) «Физико - химия процессов переработки полимеров» Иваново -2009 г. с.162-163

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ І УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

1. ПЕТФ - поліетилентерефталат;
2. ЕС - епоксидна смола (ЕД-20);
3. ПЕПА - поліетиленполіамін;
4. ПКМ - полімерний композиційний матеріал