

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра технологии нефтехимического синтеза и переработки
полимерных материалов**

**Методические указания, программы и Контрольные вопросы
по курсу МОДИФИКАЦИЯ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРОВ И
МЕТОДЫ ИХ ИДЕНТИФИКАЦИИ для студентов
специальности 1-48 01 02 «Химическая технология
органических веществ, материалов и изделий»
специализации 1-48 01 02 06 «Технология переработки
пластмасс»**

заочной формы обучения

МОДИФИКАЦИЯ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРОВ И МЕТОДЫ ИХ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами ранее при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, логически связана с дисциплинами учебного плана: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая химия», «Химия и физика полимеров», «Процессы и аппараты химической технологии», «Общая химическая технология», «Технология пластических масс», «Технология переработки пластмасс», «Технология композиционных материалов», «Охрана труда».

Предмет дисциплины – теоретические основы модификации полимеров и практические приемы идентификации пластмасс.

Основная цель преподавания дисциплины – формирование у студентов академических, социально-личностных и профессиональных компетенций, необходимых для решения теоретических и практических задач в учебной, производственной, исследовательской и управленческой деятельности.

Непосредственной задачей преподавания дисциплины является приобретение студентами предметных компетенций (знаний) и операциональных компетенций (умений) в области освоения методов, приемов, способов модификации и идентификации пластмасс, их применимости к методам переработки способов определения их технологических и физико-механических свойств, оценки их качества и соответствия назначению и применению, которые необходимы в повседневной практике инженера-химика-технолога, конструктора, технического руководителя.

В результате изучения дисциплины студент должен знать цели и возможности модификации полимеров; добавки, применяемые для полимеров; свойства модифицированных полимеров; возможность регулирования свойств изделий из пластмасс различными приемами; методы идентификации полимерных материалов; основные свойства модифицированных полимеров и области их применения. Кроме того, студент должен уметь применять теоретические основы дисциплины для решения конкретных практических задач; уметь подбирать модифицирующие компоненты для пластмасс; экспериментально определять свойства полимерных материалов и соответствие их требованиям стандартов, а также свойства изделий из пластмасс и соответствие их требованиям стандартов (технических условий); подбирать основное аналитическое и технологическое оборудование для получения модифицированных материалов.

10.1. Программа курса

Введение

Современное состояние и перспективы развития отечественной и мировой промышленности переработки пластмасс. Состояние полимерного рынка, пластмасс и композиционных материалов на основе полимеров.

10.1.1. Модификация полимеров

Модификация полимеров. Химические превращения полимеров. Основные типы модификаторов и их действие. Несвязывающие модификаторы. Связывающие модификаторы. Стимуляторы усиления. Модификаторы химического типа. Функционализированные полимеры.

Модификация полимеров низкомолекулярными веществами (производные целлюлозы). Смеси полимеров. Модификация олигомерами. Способы физической модификации полимеров. Способы химической модификации полимеров. Электростатический эффект. Конфигурационный эффект. Конформационный эффект. Надмолекулярный эффект. Комбинированная химическая модификация полимеров. Обоснование выбора полимера и метода модификации.

10.1.2. Наполнение полимеров

Армирующие и дисперсные наполнители. Типы, природа, структура. Значение фазовой границы. Модификация механических свойств. Модификация физико-механических и технологических свойств полимеров функциональными наполнителями. Свойства материалов с наполнителями различного типа: волокнистыми, слоистыми, неорганическими. Реология расплавов наполненных полимеров.

Пенонаполнители. Основы пенообразования. Принципы образования пены. Формирование пузыря. Рост пузыря. Стабильность пузыря. Ячеистая структура. Статистическое значение понятия ячейки. Закрытые и открытые ячейки, сетчатые пены. Размеры ячеек вспененных полимеров. Методы оценки. Размеры и число ячеек, толщина стенок ячеек. Размер ячеек и физические свойства. Три поколения полимерных пен. Шесть структурных уровней. Количественные параметры ячеистой структуры. Методы испытаний пеноматериалов: плотность, устойчивость к разрыву, воздухопроницаемость, остаточная деформация при сжатии, размеры ячеек, способность к упругой деформации, испытания на растяжение, воспламеняемость пены. Взаимосвязь в ряду переработка – структура – свойства.

10.1.3. Модификация вторичных полимеров

Термоокислительная деструкция полимеров. Светостарение полимеров. Другие виды деструкции. Защита полимеров от старения. Методы стабилизации полимеров. Методы оценки стабилизационного эффекта введенных добавок. Стандарты ASTM и ISO.

10.1.4. Методы идентификации полимерных материалов

Внешний вид образцов, определение растворимости, поведение образца в пламени. Определение химического состава отдельных классов полимеров с помощью качественных и количественных реакций. Органолептическая и визуальная идентификация полимерных материалов. Термогравиметрический анализ. ИК-спектроскопия.

10.2. Контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Модификация полимеров низкомолекулярными веществами (производные целлюлозы).
2. Модификация олигомерами.
3. Модификация ненасыщенных полиэфирных смол полимеризующимся мономером.
4. Комбинированная химическая модификация полимеров.
5. Модификация реологических и механических свойств функциональными наполнителями.
6. Значение фазовой границы.
7. Свойства материалов с волокнистыми наполнителями.
8. Свойства материалов со слоистыми наполнителями.
9. Свойства материалов с дисперсными наполнителями.
10. Реология расплавов наполненных полимеров. Взаимосвязь в ряду переработка – структура – свойства.
11. Основные типы модификаторов и их действие.
12. Несвязывающие модификаторы.
13. Связывающие модификаторы.
14. Стимуляторы усиления модификаторы химического типа.
15. Функционализированные полимеры.
16. Способы физической модификации полимеров.
17. Способы химической модификации полимеров.
18. Электростатический эффект модификации.
19. Конфигурационный эффект модификации.
20. Надмолекулярный эффект модификации.
21. Комбинированная химическая модификация полимеров.
22. Основы пенообразования.

23. Принципы образования пены.
24. Формирование пузыря. Рост пузыря. Стабильность пузыря.
25. Ячеистая структура. Статистическое значение понятия ячейки.
26. Закрытые и открытые ячейки, сетчатые пены.
27. Размеры ячеек вспененных полимеров. Методы оценки. Размеры и число ячеек, толщина стенок ячеек. Размер ячеек и физические свойства.
28. Количественные параметры ячеистой структуры. Методы испытаний пеноматериалов: плотность, устойчивость к разрыву, воздухопроницаемость.
29. Количественные параметры ячеистой структуры. Методы испытаний пеноматериалов: остаточная деформация при сжатии, способность к упругой деформации, испытания на растяжение.
30. Внешний вид образцов, определение растворимости, поведение образца в пламени.
31. Определение химического состава отдельных классов полимеров с помощью качественных и количественных реакций.
32. Органолептическая и визуальная идентификация полимерных материалов.
33. Термогравиметрический анализ полимерных материалов.
34. ИК-спектроскопия полимерных материалов.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Назаров, В. Г. Поверхностная модификация полимеров / В. Г. Назаров. – М.: МГУП, 2008. – 474 с.
2. Мюллер, А. Окрашивание полимерных материалов / А. Мюллер; пер. с англ. под ред. С. В. Бронникова. – СПб.: Профессия, 2007. – 280 с.
3. Клемпнер, Д. Полимерные пены и технология вспенивания / Д. Клемпнер; пер. с англ. под ред. А. М. Чеботаря. – СПб.: Профессия, 2009. – 600 с.

Дополнительная

1. Технология полимерных материалов / А. Ф. Николаев [и др.]; под общ. ред. В. К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.
2. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие / М. Л. Кербер [и др.]; под ред. А. А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.
3. Ла Мантия, Ф. Вторичная переработка пластмасс / Ф. Ла Мантия; пер. с англ. под ред. Г. Е. Заикова. – СПб.: Профессия, 2006. – 400 с.