

Предварительные эксперименты по синтезу пластмасс (1): Свойства мономеров



В этом эксперименте исследуется реакционное поведение стирола. Обесцвечивание раствора перманганата калия и бромной воды происходит не из-за реакции с двойными связями ароматической кольцевой системы, а из-за реакции с алкенильной боковой цепью, которая также формирует основную структуру полимерной цепи.

Химия

Органическая химия

Химия пластмасс / полимеров



Уровень сложности

легко



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут



Информация для учителей

Описание



Исследование поведения стирола при полимеризации

Мономеры должны иметь специфические реакционные участки для образования цепей. Одной из возможностей таких реакционных структур являются молекулы/части молекул с кратными связями.

В этом эксперименте исследуется поведения стирола при полимеризации

Обесцвечивание раствора перманганата калия и бромной воды происходит не из-за реакции с двойными связями в бензольном кольце стирола, а из-за реакции с боковой цепью алкенила, которая также формирует основную структуру полимерной цепи.

В обоих случаях присутствует присоединение к двойной связи боковой цепи.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE
excellence in science

Предварительные знания



Принцип



Предполагается, что оба предварительных образца известны, при необходимости их следует заранее показать в демонстрационном эксперименте.

Для ответа на задания 1-4 требуется знание отношений ковалентной связи.

Обесцвечивание раствора перманганата калия и бромной воды происходит не из-за реакции с двойными связями ароматической кольцевой системы, а из-за реакции с алкенильной боковой цепью, которая также формирует основную структуру полимерной цепи. В обоих случаях происходит присоединение к двойной связи боковой цепи.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE
excellence in science

Цель



Задачи



Мономеры должны иметь специфические реакционные участки для образования цепей.

Одной из возможностей таких реакционных структур являются молекулы/части молекул с кратными связями.

- Исследуйте реакционное поведение стирола.
- Заполните пробелы в тексте.
- Сделайте вывод на основе своих наблюдений.
- Ответьте на вопросы с несколькими вариантами ответов.

Инструкции по технике безопасности (1/2)

PHYWE
excellence in science

- Бромная вода и раствор перманганата калия вредны для здоровья и обладают коррозионным эффектом.
- Не допускайте контакта с кожей!
- Наденьте защитные очки!
- Правила работы с опасными веществами приведены в соответствующих паспортах безопасности!

Утилизация

- После эксперимента разделите растворы с помощью делительной воронки.
- Добавьте органическую фазу к легковоспламеняющимся органическим растворителям.
- Утилизируйте водную фазу в контейнер для сбора кислот и щелочей.

Инструкции по технике безопасности (2/2)

PHYWE
excellence in science

Бромную воду и раствор содово-щелочного перманганата калия следует заранее приготовить перед экспериментом и по соображениям безопасности предоставить учащимся. Растворы следует разбавить так, чтобы цвет был хорошо виден.





Информация для учеников

Мотивация



Пластиковые бутылки, пригодные для вторичного использования

Широкая и универсальная функциональность пластмасс давно признана и используется. Пластмассы встречаются каждому из нас в самых разных сферах, например, в магазинах в качестве упаковочного материала или в промышленности как строительный материал. В этом контексте пластик имеет такое большое преимущество, поскольку он выпускается в различных структурных модификациях, что делает его универсальным и пригодным для использования в различных областях.

Но что именно представляет собой хорошо известный пластик и почему процесс извлечения такой простой и выгодный?

В этом эксперименте исследуется механизм соединения мономеров и связанное с этим образование полимера (полимеризация), а лежащий в его основе механизм анализируется на более молекулярном уровне.

Задачи

PHYWE
excellence in science

Исследование поведения стирола при полимеризации

Изучите поведение стирола при полимеризации.

Запишите в общих чертах свои наблюдения по двум способам.

Сделайте вывод на основании своих наблюдений.

Какой принцип связывания мономеров с образованием более длинных цепей может быть выведен из определенного типа связи?

Покажите упрощенное схематическое изображение такого типа связи.

Попробуйте разработать другие способы соединения других мономеров.

Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Раствор бромата/бромиды, 250 мл для получения брома	30046-25	1
2	Перманганат калия, 250 г	30108-25	1
3	Карбонат натрия, ангид., 250 г	30154-25	1
4	Стирол, 250 мл	31858-25	1
5	Мензурка низкая, 250 мл, пластиковая	36082-00	2
6	Мерный цилиндр, 10 мл, прозрачный, PP	36636-00	1
7	Защитные очки, прозрачные	39316-00	1
8	Резиновые перчатки, размер 8	39323-00	1
9	Стекланный стержень, l=200 мм, d=6 мм, BORO 3.3	40485-04	2

Выполнение работы

PHYWE
excellence in science

Наполните первую мензурку примерно 40 мл раствора перманганата калия (см. правую мензурку).

Добавьте 40 мл бромной воды во вторую мензурку (см. левую мензурку) (рис. выше).



Добавьте 5 мл стирола к бромной воде, тщательно перемешайте смесь (рис. ниже).

Затем проделайте то же самое с раствором перманганата калия.

PHYWE
excellence in science

Протокол

Задание 1

PHYWE
excellence in science

Запишите в общих чертах свои наблюдения.

a) Бромная вода (левое поле)

b) Раствор перманганата калия (правое поле)

Задание 2

PHYWE
excellence in science

Реакция полимеризации проходила в течение...

... двойные связи в бензольном кольце стирола

... случайная реакция, которую невозможно предсказать.

... двойная связь алкенильной боковой цепи.

Проверьте



Задание 3

Заполните пробелы в тексте.

Полимеризация стирола происходит посредством

. В этом месте происходит атака на

двойную связь, и она , инициируя

. Реакция продолжается путем

дальнейшего молекул стирола.

Обесцвечивание происходит из-за образования

✓ Проверьте

Для того чтобы запустить эту реакцию полимеризации, необходимо...

- ... должно присутствовать основание, которое депротонирует реактив.
- ... должна присутствовать молекула, которая является радикалом, чтобы могла начаться эта радикальная полимеризация.
- ... больше ничего не должно присутствовать.

✓ Проверьте

Слайд

Оценка/Всего

Слайд 14: Реакция полимеризации

0/3

Слайд 15: Множественные задачи

0/6

Всего

0/9

👁 Решения

🔄 Повторите

📄 Экспорт текста