

Поликонденсация: производство нейлона



Дихлорид себаценовой кислоты и гексаметилендиамин реагируют друг с другом, образуя полимер. Если вещества растворены в растворителях разной плотности, на границе фаз происходит конденсация.

Химия

Органическая химия

Химия пластмасс / полимеров



Уровень сложности

средний



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

20 Минут

PHYWE
excellence in science

Информация для учителей

Описание

PHYWE
excellence in science

Производство нейлона

Дихлорид себаценовой кислоты и гексаметилендиамин взаимодействуют друг с другом с образованием полимера. Если вещества растворяются в растворителях разной плотности, конденсация происходит на границе раздела фаз. Нить можно вытягивать непрерывно.

Межфазная конденсация - это технически редко используемый процесс, поскольку получение полиамидов из расплавов дает лучший результат. Исходные материалы, используемые для конденсации, можно широко варьировать, так что можно производить большое количество полиамидов.

Полимер, полученный в условиях эксперимента, назван нейлон 610 (читается: шесть, десять).

Дополнительная информация (1/2)

PHYWE
excellence in science

Предварительные знания



Рекомендуется сравнение с образованием полиамида из расплавов.

Студенты также должны иметь базовое представление о полимерах и о том, как действуют кислоты и основания.

Принцип



Дихлорид себаценовой кислоты и гексаметилендиамин образуют полимерный нейлон в результате реакции конденсации. Если вещества растворяются в растворителях разной плотности, конденсация происходит на границе раздела фаз. Таким образом, нить можно вытягивать непрерывно.

Дополнительная информация (2/2)

PHYWE
excellence in science

Цель



Дихлорид себаценовой кислоты и гексаметилендиамин реагируют друг с другом, образуя полимер.

Если вещества растворены в растворителях с разной плотностью, на границе фаз происходит конденсация. Нить можно вытягивать непрерывно.

Задачи



- Проведите реакцию дихлорида себаценовой кислоты с гексаметилендиамином.
- Заполните пустые поля.
- Ответьте на вопросы с несколькими вариантами ответов.
- Заполните пробелы в тексте.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE
excellence in science

- Дихлорид себациновой кислоты и гидроксид натрия очень агрессивны. Надевайте защитные перчатки и очки!
- Бензин вреден для здоровья. По возможности проведите эксперимент под вытяжным шкафом или хорошо проветрите комнату!
- Правила работы с опасными веществами приведены в соответствующих паспортах безопасности!
- **Утилизация:** Утилизируйте реакционную смесь в сборный контейнер для негорючих органических растворителей.

**PHYWE**
excellence in science

Информация для учеников

Мотивация

PHYWE
excellence in science

Классическая гитара с нейлоновыми струнами

Большая и универсальная функциональность пластика давно признана и используется. "Пластмасса" встречается каждому из нас в самых разных сферах, например, в магазинах в качестве упаковочного материала или в промышленности в качестве строительного материала. В этом контексте пластик имеет 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 его производства настолько прост и выгоден?

В этом эксперименте в результате реакции конденсации образуется нейлон и отрабатываются теоретические рекомендации.

Задачи

PHYWE
excellence in science

Производство нейлона

- Проведите реакцию дихлорида себаценовой кислоты с гексаметилендиамином.
- Заполните пустые поля.
- Ответьте на вопросы с несколькими вариантами ответов.
- Заполните пробелы в тексте.

Оборудование

| Позиция | Материал | Пункт No. | Количество |
|---------|---|----------------|------------|
| 1 | Гидроксид натрия, хлопья, 500 г | 30157-50 | 1 |
| 2 | Денатурат, 1000 мл | 31150-70 | 1 |
| 3 | Бензин, технич., 100-140°C, 1000 мл | 30037-70 | 1 |
| 4 | Вода, дистиллирован., 5 л | 31246-81 | 1 |
| 5 | Гексаметилендиамин, 25 г | 31367-04 | 1 |
| 6 | Фенолфталеин, раствор, 1%, 100 мл | 31715-10 | 1 |
| 7 | Себакоиндихлорид, 25 мл | 31833-04 | 1 |
| 8 | Портативные весы, OHAUS CR221 | 48913-00 | 1 |
| 9 | Ложка, спец. сталь | 33398-00 | 1 |
| 10 | Кювета, пластмасса, 150x150x65 мм | 33928-00 | 1 |
| 11 | Промывалка, пластмасса, 250 мл | 33930-00 | 1 |
| 12 | Мензурка, низкая, 150 мл | 46060-00 | 1 |
| 13 | Колба Эрленмейера, 100 мл SB 19 | MAU-EK17082002 | 1 |
| 14 | Мерный цилиндр, 10 мл, прозрачный, PP | 36636-00 | 1 |
| 15 | Защитные очки, прозрачные | 39316-00 | 1 |
| 16 | Резиновые перчатки, размер 8 | 39323-00 | 1 |
| 17 | Стеклянный стержень, l=200 мм, d=6 мм, BORO 3.3 | 40485-04 | 1 |
| 18 | Градуированный цилиндр, высокий, 50 мл, PP | 46287-01 | 1 |
| 19 | Пинцет, прямой, с тупыми концами, l=130 мм | 64610-00 | 1 |

Выполнение работы (1/3)

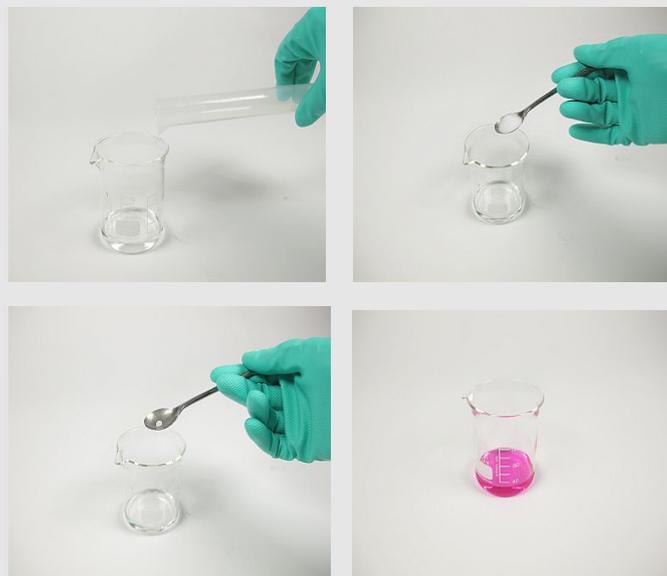
PHYWE
excellence in science

Возьмите мерный цилиндр и наполните его дистиллированной водой.

Добавьте 30 мл дистиллированной воды в мензурку (рис. сверху слева).

Добавьте 2,4 г гексаметилендиамина (рис. сверху справа) и 0,6 г гидроксида натрия (рис. внизу слева).

Перемешайте стеклянной палочкой до полного растворения веществ, затем окрасьте раствор несколькими каплями фенолфталеина (рис. внизу справа).

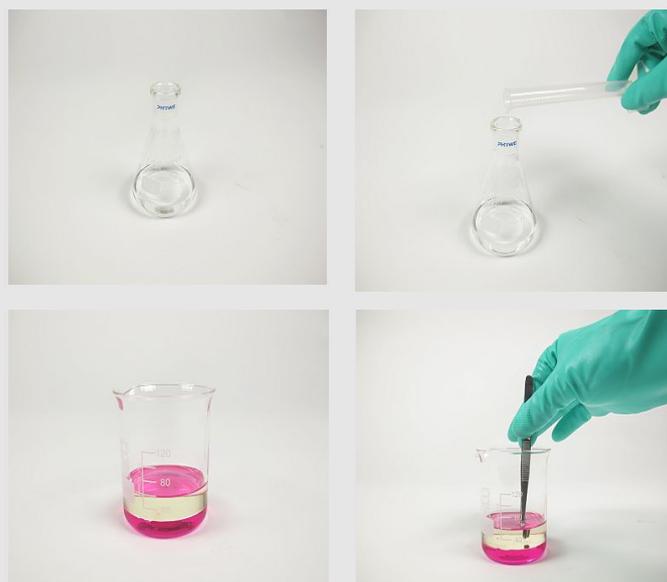


Выполнение работы (2/3)

Наполните колбу Эрленмейера 30 мл бензина (рис. сверху слева), растворите в нем 1,2 мл дихлорида себаценовой кислоты (рис. сверху справа).

Теперь осторожно перелейте раствор себаценовой кислоты в водный раствор гексаметилендиамина. Убедитесь, что не происходит смешивания (рис. внизу слева).

С помощью пинцета снимите пленку, которая образуется на границе раздела (рисунок внизу справа).



Выполнение работы

PHYWE
excellence in science

Оберните ее вокруг стеклянной палочки и непрерывно вытягивайте нить из растворов, поворачивая стеклянную палочку (рис. слева).

Положите намотанную нить со стеклянной палочкой в ванну, наполненную смесью метилового спирта и воды, промойте в ней нить (рис. справа), а затем высушите в сушильном шкафу.

**PHYWE**
excellence in science

Протокол

Задание 1

Заполните таблицу, основываясь на своих наблюдениях.

Дихлорид себаценовой кислоты образует туман в воздухе. Он
[] в бензине. Если его добавить к окрашенному раствору
гексаметилендиамина, образуются [], на
[] которых образуется пленка. Её можно вытащить
пинцетом и намотать на стеклянный стержень. Образуется
[].

растворяется

непрерывная нить

поверхности

две фазы

✓ Проверьте

Задание 2

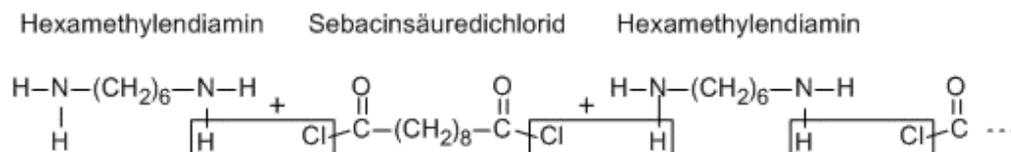
В качестве вывода из наблюдений можно сказать, что ...

- ... Дихлорид себаценовой кислоты и гексаметилендиамин взаимодействуют друг с другом с образованием полимера. Поскольку оба вещества встречаются только на границе раздела, реакция происходит только там.
- ... реакция прошла успешно, но полимер не образовался.
- ... Дихлорид себаценовой кислоты и гексаметилендиамин вообще не взаимодействуют друг с другом, так как образуются две фазы, и поэтому два исходных вещества не растворяются друг в друге.

✓ Проверьте

Задание 3

Себациновая кислота и гексаметилендиамин имеют следующую структуру:



Заполните пробелы в тексте.

Эта реакция является реакцией . Здесь вместо воды отщепляется через реактантов (исходных продуктов).

✓ Проверьте

| Слайд | Оценка/Всего |
|---------------------------------------|--------------|
| Слайд 14: Пробное наблюдение | 0/4 |
| Слайд 15: Наблюдения во время реакции | 0/1 |
| Слайд 16: Уравнение реакции | 0/3 |

Всего ★ 0/8

👁 Решения

🔄 Повторите