

# Составляющие полимеров (2): Обнаружение полимера, проба Бейльштейна



Химия

Органическая химия

Химия пластмасс / полимеров



Уровень сложности

легко



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут



## Информация для учителей

### Описание



Пластик - практичный материал, но что происходит с ним после использования?

Настоящий эксперимент служит для дальнейшего анализа компонентов полимера. Ученики должны заранее определить элементы углерод и водород в качестве основных строительных блоков (см. Эксперимент P7180000).

По результатам этого эксперимента можно обсудить некоторые вопросы аналитической химии, основы материаловедения, а также аспекты окружающей среды. Сжигание ПВХ с интенсивным запахом, разложение ПММА и работа под вытяжным шкафом приглашают вас обратить внимание на необходимость рассмотрения экологических аспектов потребления пластика. Часть пластика, произведенного в Германии, экспортируется в Юго-Восточную Азию и сжигается там, что приводит к значительному ухудшению здоровья населения, а также наносит ущерб окружающей среде.

## Дополнительная информация для учителей (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Предварительные знания



Ученики должны быть знакомы с основами работы с химическими веществами и уметь работать с бутановой горелкой или горелкой Бунзена. Прежде чем исследовать дальнейшие компоненты полимеров, необходимо определить основные строительные блоки. Свидетельства, полученные в ходе эксперимента, должны быть известны или, при необходимости, продемонстрированы заранее.

### Принцип



Нагреваются различные полимеры, такие как глюкоза, ПВХ и другие пластмассы. В процессе этого полимеры разлагаются и могут быть исследованы на наличие компонентов. В этом случае проверяется наличие кислорода (пластмассы) и галогенов (ПВХ).

## Дополнительная информация для учителей (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Цель



- Полимеры разлагаются при нагревании.
- В случае некоторых пластмасс, помимо углерода и водорода, в продуктах разложения могут быть обнаружены кислород и хлор.

### Задачи



Исследуйте различные пластмассы на наличие воды и галогенов.

## Инструкции по технике безопасности (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

Для этого эксперимента применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

Правила работы с опасными веществами приведены в соответствующих паспортах безопасности!

## Инструкции по технике безопасности (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

- При нагревании выделяются вредные для здоровья газы с неприятным запахом.
- Проведите эксперимент под вытяжным шкафом!
- Наденьте защитные очки!

**PHYWE**  
excellence in science

## Информация для учеников

### Мотивация

**PHYWE**  
excellence in science

Стекла в аквариумах изготавливаются из пластика, так как они намного легче обычного стекла.

Мы знакомы с пластиком во всех сферах нашей повседневной жизни. Но из чего сделана наша бутылка с водой, полиэтиленовая пленка в садовом пруду или наша обувь из искусственной кожи? Основные строительные блоки - углерод и водород - уже определены, но большинство полимеров содержат помимо них и другие элементы.

В этом эксперименте рассматриваются свойства полимеров с помощью двух качественных анализов. Качественный анализ основан на том принципе, что определенные вещества вызывают специфические реакции. Например, сине-зеленый или зеленый цвет пламени соединений меди с галогенами.

## Задачи

**PHYWE**  
excellence in science

Тест Бейльштейна позволяет исследовать органические молекулы на наличие галогенов

Изучите пластмассу на наличие известных элементов.

1. Проверьте пластмассы на наличие воды с помощью безводного сульфата меди.
2. Проверьте пластмассы на наличие галогенов с помощью пробы Бейльштейна.

## Оборудование

Позиция	Материал	No.	Количество
1	Ложка, спец. сталь	33398-00	1
2	Тигельные щипцы, нерж. сталь, 200 мм	33600-00	1
3	Пробирка, 180x18 мм, лабораторное стекло, 100 шт.	37658-10	1
4	Штатив для 12 пробирок, деревянный, d = 22 мм	37686-10	1
5	Щетка для пробирок с шерст. наконечником, d=20 мм	38762-00	1
6	Держатель для пробирок, до d=22 мм	38823-00	1
7	Защитные очки, прозрачные	39316-00	1
8	Ножницы, прямые, с тупыми концами, l=110 мм	64616-00	1
9	Листовая медь, 0,1 мм, 100 г	30117-10	1
10	Д(+)-глюкоза, 250 г	30237-25	1
11	Сульфат меди (II), ангидр., 250 г	31495-25	1
12	Набор образцов для изучения пластмасс	31730-10	1
13	Газовая горелка с картриджем, 220г	32180-00	1
14	Поливинилхлорид, порошок, 250 г	31745-25	1

## Выполнение работы (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

1. Поместите в пробирку ложку глюкозы (рис. 1). Осторожно нагрейте его в пламени несветящейся горелки до появления разложения (рис. 2).
2. Затем к оседающим каплям добавьте наконечником шпателя безводный сульфат меди (рис. 3).



Рис. 1



Рис. 2

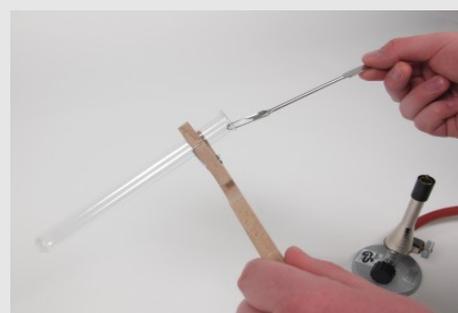


Рис. 3

## Выполнение работы (2/2)



Рис. 4



Рис. 5

4. Вырежьте из листа меди полоску шириной 2 см и длиной 8 см.
5. Сложите его пополам, чтобы получилась бороздка. Возьмите его за один конец тигельными щипцами и держите в пламени несветящейся горелки, пока он не перестанет окрашиваться (рис. 4).
6. Дайте медному листу немного остыть, затем нанесите на него кончиком шпателя порошок поливинилхлорида. Снова подержите полоску из листа меди в огне, чтобы порошок из пластмассы также нагрелся (рис. 5).



# Протокол

## Задание 1

Заполните пробелы в тексте!

ПП, ПЭ и ПВХ являются \_\_\_\_\_, а это означает, что диапазон температур, в котором они переходят из твердого состояния в жидкое, очень велик. Это свойство связано с молекулярной структурой материала, такие пластмассы состоят из линейных, реже разветвленных цепей, которые в основном удерживаются вместе межмолекулярными взаимодействиями, такими как \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_. При нагревании эти сравнительно слабые связи преодолеваются, и пластик может быть деформирован.

водородные связи

силы Ван-дер-Ваальса

термопластами

✓ Проверьте

## Задание 2

**PHYWE**  
excellence in science

На каком из представленных изображений изображен термопласт?

 Рисунок 1 Рисунок 2 Проверьте

Рисунок 1

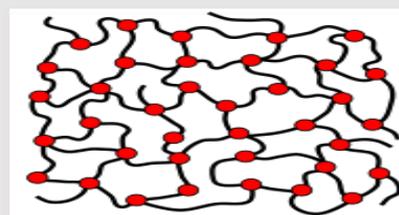


Рисунок 2

## Задание 3

**PHYWE**  
excellence in science

Заполните пробелы в тексте.

Доказательство, которое Вы сделали первым, было доказательством для , оно показывает положительный результат, когда сульфат меди (  ) обесцветился.

Второе доказательство называется , которое обнаруживает атом , содержащийся в ПВХ.

 Проверьте

Аналитическая химия позволяет нам определять атомы, содержащиеся в молекуле, на основе конкретных данных.

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 14: Свойства полипропилена, полиэтилена и поливинилхлорида	0/3
Слайд 15: Термопластик	0/2
Слайд 16: Доказательства в судебном процессе	0/4

Всего  0/9

 Решения

 Повторите