

# Свойства пластмасс (4): Эластичность под нагревом



Учащиеся узнают, что способность пластмасс к плавлению можно использовать как отличительную особенность.

Химия

Органическая химия

Химия пластмасс / полимеров



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

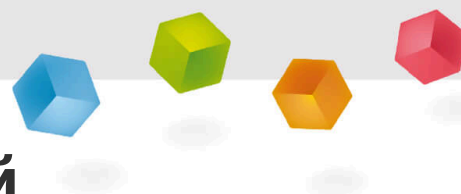
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/619cbab60a7f13000382d82c>

PHYWE

## Информация для учителей



### Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Одной из отличительных особенностей пластмасс является их способность плавиться. Пластмассы можно различать в зависимости от степени их плавкости. Эта способность к плавлению является важным свойством для последующих областей применения пластмасс.

В этом эксперименте ученики исследуют различные пластмассы на предмет их деформации при нагревании.

## Дополнительная информация для учителей (1/4)

PHYWE

### Предварительные знания



Учащиеся должны уже иметь хорошие базовые знания о полимерах и их свойствах. Также полезно, если отдельные свойства пластмасс, касающиеся деформации при нагревании, уже были рассмотрены теоретически.

Кроме того, учащиеся должны быть знакомы с основами работы с химическими веществами и уметь работать с бутановой горелкой или горелкой Бунзена.

### Принцип



Одним из свойств пластмасс является возникновение деформаций при нагревании, благодаря чему их можно разделить на термопласты и термореактивные материалы.

## Дополнительная информация для учителей (2/4)

PHYWE

### Цель



Учащиеся узнают, что способность пластмасс к плавлению можно использовать как отличительную особенность

### Задачи



Ученики исследуют деформации некоторых пластмасс при нагревании.

## Дополнительная информация для учителей (3/4)

PHYWE

### Примечания по подготовке и выполнению работы

В целом, можно использовать любые образцы пластика. Особенно подходящими являются вышеупомянутые образцы пластмасс, которые могут быть взяты из представленной коллекции, поскольку здесь используются плавкие (термопласты) и неплавкие (термореактивные) пластмассы.

### Примечания

PS и PMMA относятся к термопластам, в которых полимерные цепи связаны только силами Ван-дер-Ваальса, благодаря чему могут образовываться частично кристаллические области. По этой причине они легко плавятся, но не имеют определенной температуры плавления.

Термореактивные материалы состоят из ковалентно тесно связанных полимерных цепей, которые плохо поддаются деформации. Поэтому температура их плавления настолько высока, что они разлагаются еще до плавления.

## Дополнительная информация для учителей (4/4)

PHYWE

### Методические замечания

В этом эксперименте, как и в других экспериментах с экспериментальной установкой 3, исследуются физические свойства пластмасс, на основании которых впоследствии может быть получена классификация на термопласты, термореактивные материалы и эластомеры. Согласно таблице оценки, после проведения всех экспериментов может быть составлен профиль, включающий физические свойства всех пластмасс. В зависимости от предварительных знаний учащихся старших классов средней школы может последовать обсуждение типов связей и энтальпии связей, в ходе которого, зная теплоемкость используемых пластиков, можно сделать выводы о диапазоне плавления и силе межмолекулярных сил на основе энтальпии C-C, C-H или C-O связей.

### Утилизация

Храните образцы пластика многократного использования, утилизируйте остатки и расплавленные пластиковые детали как обычные отходы или, при необходимости, отправляйте на переработку (желтый мешок, желтый контейнер).

## Инструкции по технике безопасности

PHYWE



- При нагревании пластиковых образцов с них могут стекать горящие частицы. Проводите эксперименты на рабочей поверхности, наденьте защитные очки!
- В некоторых случаях при нагревании пластиковых образцов выделяются газы с неприятным запахом и вредные для здоровья. По возможности постарайтесь провести эксперимент под вытяжным шкафом или хотя бы хорошо проветрите помещение!
- При использовании ПВХ использование вытяжного шкафа обязательно, так как образуются пары хлористого водорода.
- Капающий пластик не должен попадать в сопло горелки.
- Для этого эксперимента применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE

## Информация для учеников



## Мотивация

PHYWE



Экспериментальная установка

Пластмассы в наше время используются почти повсюду: в медицине, при производстве игрушек, в электронике, а также в автомобилестроении.

Кроме того, мы находим пластик в холодильниках и, например, в люстрах. Помимо этих двух областей, существует бесчисленное множество других, в которых пластмассы подвергаются большим нагрузкам. Свойства различных пластиков определяют, для какого продукта они используются, потому что они должны выдерживать нагрузки и при этом быть простыми в обработке. Здесь, конечно, большое значение имеет деформируемость пластмасс.

По этой причине в этом эксперименте рассматривается "деформируемость" пластмасс.

## Задачи

PHYWE



На какие свойства можно исследовать пластмассы?

- Исследуйте пластмассы на предмет их поведения при нагревании.

## Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Тигельные щипцы, нерж. сталь, 200 мм	33600-00	2
2	Зажигалка для природного/ сжиженного газа	38874-00	1
3	Камень для зажигалок, 3 шт.	38874-01	1
4	Защитные очки, прозрачные	39316-00	1
5	Защитная подложка	39180-01	1
6	Газовая горелка с картриджем, 220г	32180-00	1
7	Набор образцов для изучения пластмасс	31730-10	1

## Оборудование

PHYWE

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	<a href="#">Тигельные щипцы, нерж. сталь, 200 мм</a>	33600-00	2
2	<a href="#">Зажигалка для природного/ сжиженного газа</a>	38874-00	1
3	<a href="#">Камень для зажигалок, 3 шт.</a>	38874-01	1
4	<a href="#">Защитные очки, прозрачные</a>	39316-00	1
5	<a href="#">Защитная подложка</a>	39180-01	1
6	<a href="#">Газовая горелка с картриджем, 220г</a>	32180-00	1
7	<a href="#">Набор образцов для изучения пластмасс</a>	31730-10	1

## Выполнение работы

PHYWE



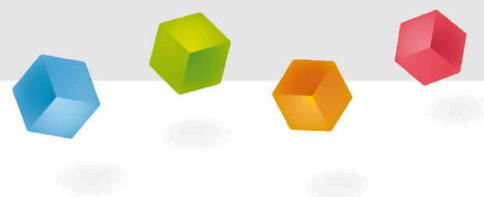
Пластмасса,  
помещенная над  
горелкой  
Рис.1

- Установите горелку на рабочую поверхность стола. Возьмите за оба конца куска пластика двумя тигельными щипцами.
- Удерживая центр детали в незажженном пламени горелки, попытайтесь ее разорвать (рис. 1). Следите за тем, чтобы расплавленные частицы не попадали в сопло горелки.
- Снимите пластиковую деталь с пламени, держа ее над рабочей поверхностью стола.
- Прodelайте то же самое с другими образцами пластика.



PHYWE

# Протокол



## Задание 1

PHYWE

Запишите в общих чертах свои наблюдения.

## Задание 2 (1/2)

PHYWE

Обобщите свои наблюдения в таблице.

PEHD	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PELD	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PP	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PC	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Задание 2 (2/2)

PHYWE

Обобщите свои наблюдения в таблице.

PET	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PVC	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PUR	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PMMA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
VMQ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Задание 3

PHYWE

Какие еще свойства пластмасс можно исследовать при нагревании?

- ☐ Температура плавления, точка деформации и термостойкость.
- ☐ Плотность и цвет.
- ☐ Ни один из ответов не является правильным. При нагревании пластика никакие другие свойства не могут быть приняты во внимание.
- ☐ Значение pH, общая жесткость и содержание азота.

✓ Проверьте

## Задание 4

PHYWE

Какие выводы о применимости пластмасс можно сделать из эксперимента?

- ☐ Из полученных результатов следует, что пластмассы имеют различные области применения из-за их различной воспламеняемости. Например, нельзя использовать легковоспламеняющиеся пластмассы в помещениях с низкими температурами.
- ☐ Этот эксперимент бесполезен с точки зрения применимости пластмасс.
- ☐ Из полученных результатов следует, что пластмассы имеют различные области применения из-за их различной воспламеняемости. Например, нельзя использовать легковоспламеняющиеся пластмассы в помещениях с высокой температурой.

✓ Проверьте

## Задание 5

PHYWE

PS и PMMA относятся к термопластам, в которых полимерные цепи связаны только силами Ван-дер-Ваальса, благодаря чему могут образовываться частично кристаллические области. По этой причине они легко плавятся, но не имеют определенной температуры плавления.

Термореактивные материалы состоят из ковалентно тесно связанных полимерных цепей, которые плохо поддаются деформации. Поэтому температура их плавления настолько высока, что они разлагаются еще до плавления.

☐ правильно☐ неправильно☒ Проверьте