

# **«Пластмассы в быту. Проблемы утилизации пластмасс»**

**Автор работы: учитель химии, биологии**

**МОУ СОШ №3**

**Трофимова Т. М.**

***Урок по химии***

# Актуальность:

История развития человеческой цивилизации претерпевала длительные изменения в ходе которых одним из наиболее осязаемых результатов антропогенной деятельности человека стало образование отходов, среди которых отходы пластмасс занимают особое место в силу своих уникальных свойств. Способы их утилизации – объект исследования данного проекта.

## Цели:

- ✓ Исследовать свойства пластмасс;
- ✓ Определить места применения пластмасс в быту;
- ✓ Исследовать современные способы утилизации пластмасс и перспективные направления в решении этой проблемы;

# Задачи:

- ✓ Использовать систему распознавания пластмасс, исследовать свойства пластмасс, их преимущества по сравнению со сплавами и сталями;
- ✓ Определить наиболее перспективные методы утилизации и переработки пластмасс;
- ✓ Наметить возможные варианты решения проблемы утилизации твердых бытовых отходов.

# Полимеры:

Полимеры – гиганты органического мира (от греч. «поли» - «много», и «мерос» - «часть»). Для этих веществ характерно огромная молекулярная масса – от десятков тысяч до миллионов атомных единиц массы – высокомолекулярные соединения (ВМС).

По своему происхождению все ВМС делятся на природные – биополимеры (например, белки, нуклеиновые кислоты, натуральные каучуки, крахмал и целлюлоза) и синтетические (полиэтилен, полистирол, синтетические каучуки и др.)

Природные полимеры синтезируются клетками растительных и животных организмов, а синтетические человек научился получать из продуктов переработки природного газа, нефти, каменного угля.

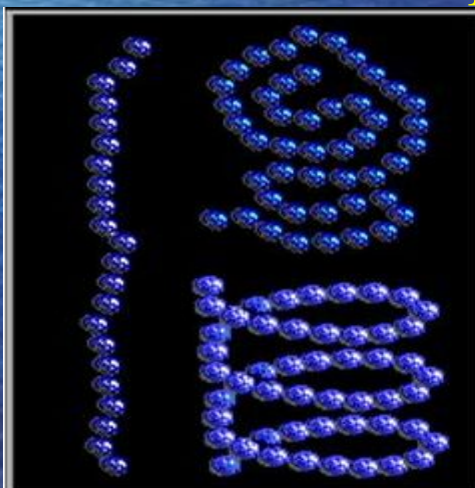
## Общие сведения о пластических массах:

ВМС не имеет четкой температуры плавления. При нагревании многие полимеры не плавятся, а лишь размягчаются, что позволяет формировать из них изделия методами пластической деформации – прессованием, выдавливанием, литьём. Такие полимеры называются пластическими массами (пластмассами, пластиками). У пластмасс низкая плотность, они легче самых легких металлов (магний, алюминий) и поэтому считаются ценными конструкционными материалами. По прочности некоторые пластики превосходят чугун и алюминий, а по химической стойкости – почти все металлы.

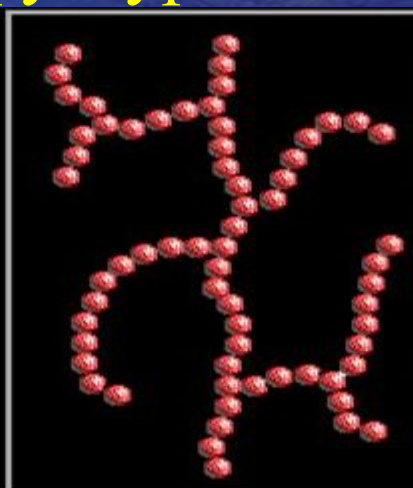
# Пластмассы:

Термопластичные – линейные полимеры	Терморезистивные – сетчатые полимеры
	
Отсутствуют прочные связи между отдельными цепями	Существуют прочные связи между отдельными цепями
Легко плавятся, используются для переплавки	С трудом плавятся, не подвергаются переплавке
Например: полиэтилен, плексиглас (полиметилметакрилат)	Например: фенолформальдегидный смолы, эбонит

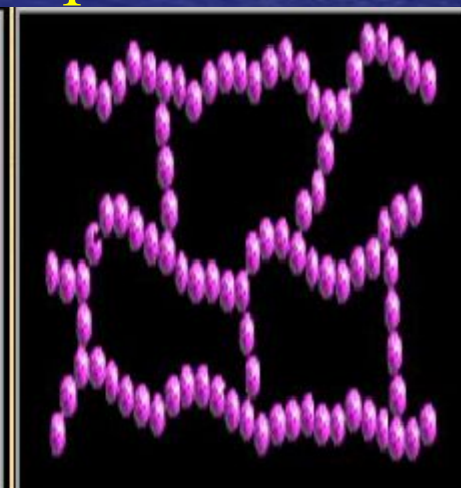
## Структура полимеров



Линейная



Разветвленная



Пространственная

# Термопластичные полимеры:

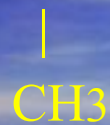
*Полиэтилен* ( - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - )<sub>n</sub>





# Термопластичные полимеры:

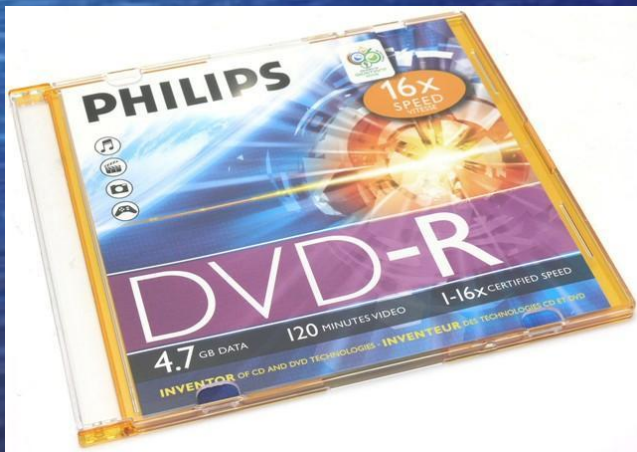
*Полипропилен*  $(-CH_2 - CH - CH_2 -)_n$



# Термопластичные полимеры:

*Полистирол* ( - CH<sub>2</sub> – CH – )<sub>n</sub>

|  
C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>



# Термопластичные полимеры:

*Поливинилхлорид*  $(-CH_2-CH-)_n$  (ПВХ)



# Термопластичные полимеры:

## *Полиэтилентерафталат*



# Терморезактивные полимеры: *Фенолформальдегидные смолы*



# Система распознавания пластмасс:

*Определение плотности.* Взяли 6 проб термопластичных и термореактивных пластмасс. Взвесили образцы пластмасс. Определили объем по вытеснению воды и вычислили плотность, пользуясь формулой  $\rho = m / V$ .

# Система распознавания пластмасс:



## Проба на плавление.

Сначала выяснили плавится ли исследуемая пластмасса вообще. Для этого внесли в струю горячего воздуха исследуемые образцы на металлической подставке. В зависимости от того, что происходит с пластмассой пробы разделили на термопласты и реактопласты.

# Система распознавания пластмасс:



Температура размягчения.  
Вставили пробы пластмассы – полоски длиной 5-10см и шириной 2 см в тигель, заполненный сухим песком. Тигель постепенно нагрели маленьким пламенем спиртовки. В песок вставили термометр. Когда полоски согнулись, по показаниям термометра отметили температуру размягчения.

Температура текучести.  
Аналогично определили и температуру текучести, то есть тот интервал температуры, в котором пластмассы приобретают текучесть.



# Система распознавания пластмасс:



Проба на сгорание. Взяли тигельными щипцами образцы пластмассы и поместили его ненадолго в верхнюю часть высокотемпературной зоны пламени спиртовки. Вынули пластмассы из пламени и проследили, будет ли она гореть дальше. При этом обратили внимание на цвет пламени; заметили, образуется ли копоть или дым, потрескивает ли огонь, плавится ли пластмасса с образованием капель.

# Система распознавания пластмасс:



Исследование  
продуктов разложения.

В маленьких  
стаканчиках нагрели  
измельченные пробы  
различных пластмасс и  
обратили внимание на  
запах, цвет и реакцию  
на лакмусовую бумагу  
образующихся  
продуктов разложения.

# Система распознавания пластмасс:



Химическая стойкость. Пробы пластмасс погрузили в разбавленные и концентрированные растворы кислот и щелочей – на холоде или при нагревании, обработали химическими растворителями и таким образом испытали их на химическую стойкость. Для изучения набухания вырезали прямоугольный кусочек пластмассы острым скальпелем сделали тонкий срез. Полученную тонкую пленку раздвоили. Половину этой пленки погрузили в химический стакан с соответствующей жидкостью. Исследовали набухание в различных жидкостях: - в воде, кислотах, щелочах. Пробы находились в растворах 5 дней.

# Сводная таблица результатов исследования пластмасс:

Проба	Химическое название	Плотность $\rho/\text{см}^3$	Проба на плавление	t размягчения $^{\circ}\text{C}$	t текучести $^{\circ}\text{C}$	Проба на сгорание			Свойства продуктов разложения			
						Поведение в пламени	Окраска пламени	Примечание	Цвет	Реакция		Запах
										Щел.	Кисл.	
1	Полиэтилен	0,92-0,96	+	105-130	120-160	Горит	Вначале голубое, потом желтое	Плавится, течет по каплям, капли горят	белый	-	-	Пара-фина
2	Полистирол	1,05-1,09	+	80-100	<160	Самовоспламеняется	Желтое, светящееся, коптящее	Плавится	Белые пары, тяжелее воздуха	-	-	Бензола
3	Поливинилхлорид	1,30-1,38	+	75-77	160-180	Горит с трудом	Зеленоватое	Горит с разбрызгиванием	Белые пары	-	+	HCl
4	Полиэтилен-тарафталат	1,36	+	<80	160-180	Горит	Желтое, коптящее	Плавится	-	-	+	Резкий
5	Фенопласты Бакелит	1,25-1,7	-	-	-	Горит с трудом	Желтое	трескается, горит с разбрызгиванием	Различный	+	-	Фенола и альдегида
6	Гетинакс	1,20-1,25	-	-	-	Горит	Желтое	-	-	+	-	-

# Проблемы утилизации пластмасс:



В настоящее время существуют следующие способы хранения и переработки ТБО: предварительная сортировка, санитарная земляная засыпка, сжигание, биотермическое компостирование, низкотемпературный пиролиз, высокотемпературный пиролиз.

# Предварительная сортировка:



# Санитарная земляная засыпка:



# Сжигание:

Уровень сжигания бытовых отходов в отдельных странах различен: Австрия, Италия, Франция, Германия – 20-40%; Бельгия, Швеция 48-50%; Япония – 70%; Дания, Швейцария – 80%; Россия – 2%, а в Москве около 10%.





# Низкотемпературный пиролиз:

С помощью пиролиза можно перерабатывать составляющие отходов, неподдающиеся утилизации, такие как автопокрышки, пластмассы, отработанные масла, отстоянные вещества. После пиролиза не остается биологически активных веществ, поэтому подземное складирование пиролизных отходов не наносит вреда окружающей среде. Температура 760 градусов С, без доступа воздуха.

# Высокотемпературный пиролиз:



Этот способ есть ничто иное, как газификация мусора, то есть получение синтез-газа с целью использования его для получения пара, горячей воды, электроэнергии. Этот метод один из самых перспективных направлений переработки ТБО с точки зрения как экологической безопасности, так и получения вторичных полезных продуктов, которые могут найти широкое применение в народном хозяйстве.

# Анализ школьного бытового мусора:

Состав:

- ✓ бумага 70-80%
- ✓ пластмассовые изделия 12-17%
- ✓ пищевые отходы 2%
- ✓ прочее 1%

В течении месяца в одной конкретной школе накапливаются 3 больших контейнера для мусора. По данным Кочубеевского ЖКХ сортировка мусора на территории села Кочубеевского не происходит, т.к. нет близлежащих заводов по переработке ТБО. Первичная сортировка полезного сырья вполне может быть налажена на уровне школ, организаций, частного сектора. Производство по переработке ТБО по существу начинается с организации системы сбора и доставки отходов. Правильно организованная сортировка ТБО обеспечивает уменьшение количества образующихся отходов и снижение негативного влияния ТБО на окружающую среду и позволяет извлечь полезные компоненты.



# Вывод:



Используемые в нашей стране способы утилизации имеют огромное количество недостатков. Единственным, относительно экологически чистым, способом борьбы с ТБО и промышленными отходами, на сегодняшний день, является переработка отходов. Я считаю, что в первую очередь, необходимо внедрять станции по вторичной переработке ПЭТ, этот процесс бесконечен, а значит наиболее выгоден. Конечно, необходимо создавать заводы по переработке бытового мусора вокруг больших городов, если не сделать это своевременно, то скоро вся наша планета превратится в свалку. А ведь путём многоступенчатой переработки мусора можно получать многие виды пластмасс, которые вновь могут быть использованы и переработаны. Более того, переработка отходов позволяет сэкономить природные ресурсы и огромные средства.

*Благодарю за внимание!*

