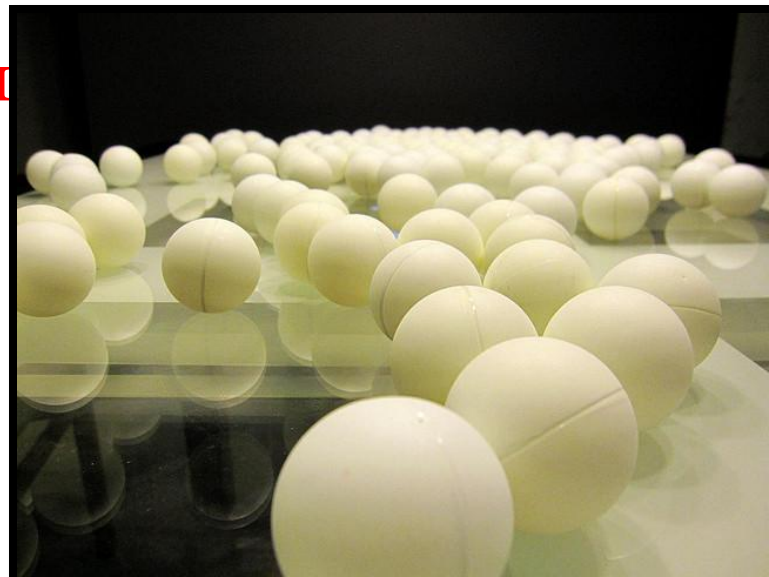


Синтетические высокомолекулярные соединения



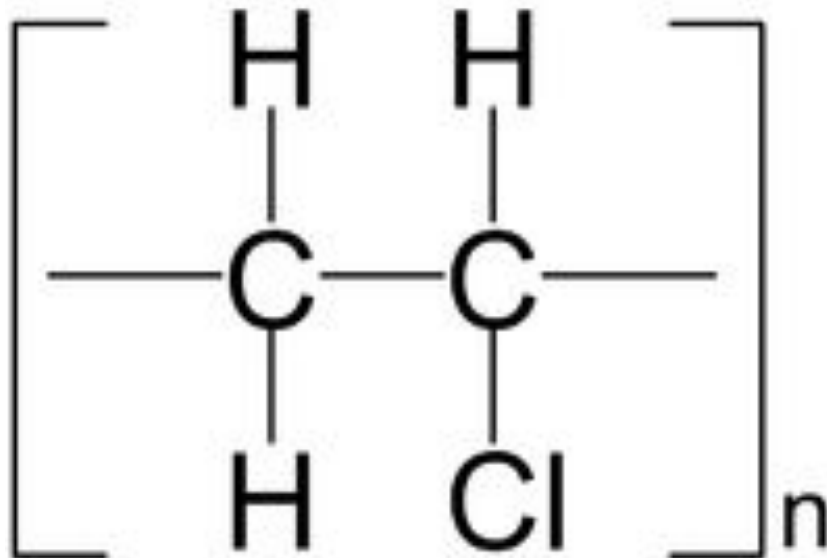
Пластмассы (пластические массы) или пластики - представляют собой искусственные материалы, получаемые на основе органических высокомолекулярных веществ, полимеров.

- Первая пластмасса была получена английским металлургом и изобретателем **Александром Парксом** в 1855 году. Паркс назвал её паркезин (позже получило распространение другое название — **целлулоид**).

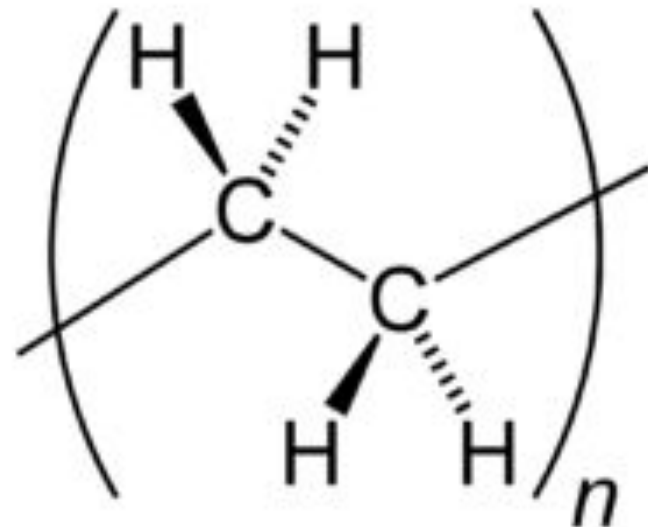


Развитие пластмасс началось с использования природных пластических материалов (**жевательной резинки, шеллака**), затем продолжилось с использованием химически модифицированных природных материалов (**резина, нитроцеллюлоза, коллаген, галалит**) и, наконец, пришло к полностью синтетическим молекулам (**бакелит, эпоксидная смола, поливинилхлорид, полиэтилен и другие**).

Поливинилхлорид



Полиэтилен



- В состав пластмасс кроме молекул высокомолекулярного соединения для улучшения их физических свойств вводят вещества:

а) стабилизаторы- повышают стойкость к свету, теплу, воздействию кислорода;

б) пластификаторы- улучшают эластичность, морозостойкость и огнестойкость;

в) красители- используют для получения цвета.

В зависимости от природы полимера и характера его перехода из вязкотекучего в стеклообразное состояние при формовании изделий

- **Термопласты** — при нагреве расплавляются, а при охлаждении возвращаются в исходное состояние;
- **Реактопласты** — в начальном состоянии имеют линейную структуру макромолекул, а при некоторой температуре отверждения приобретают сетчатую.

По виду наполнителя пластмассы делятся на:

- порошковые (древесная мука), волокнистые (стеклянное волокно),
- слоистые (бумага+смола), газонаполненные.

По применению пластичности:

- силовые (конструкционные), несиловые (оптические прозрачные).

Св-ва пластмасс:

- -малая плотность(0,85—1,8 г/см³)
- -низкие электрическая и тепло проводимости, не очень большая механическая прочность.
- -при нагревании они разлагаются.
- - не чувствительны к влажности, устойчивы к действию сильных кислот и оснований, отношение к органическим растворителям различное
- -физиологически почти безвредны.
- - хорошие технологические свойства
- - хорошо льются
- - хорошо обрабатываются
- - хорошо свариваются и отливаются.

Методы обработки:

Литьё/литьё под давлением

Экструзия

Прессование

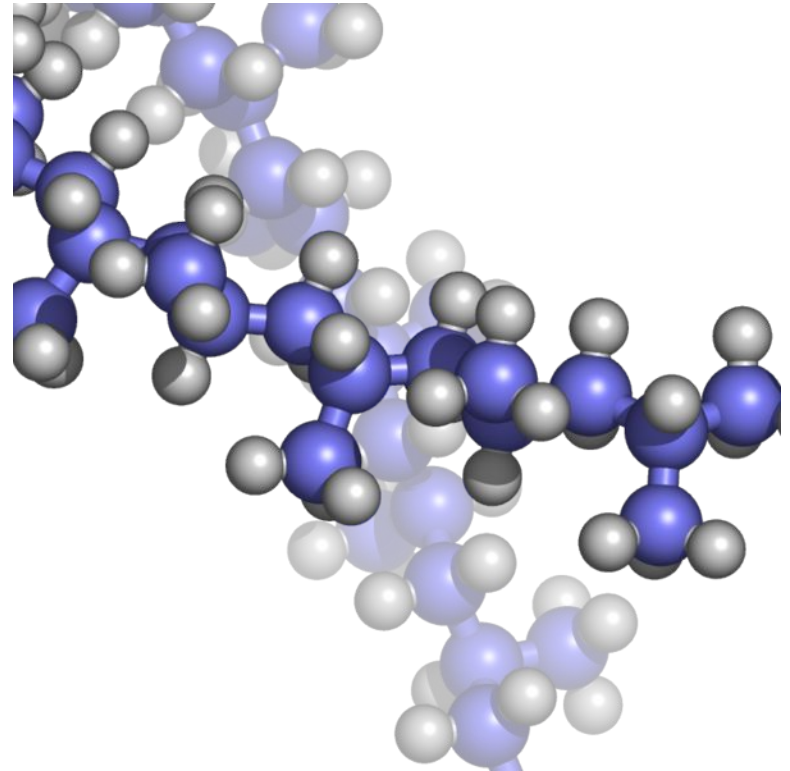
Виброформование

Вспенивание

Отливка

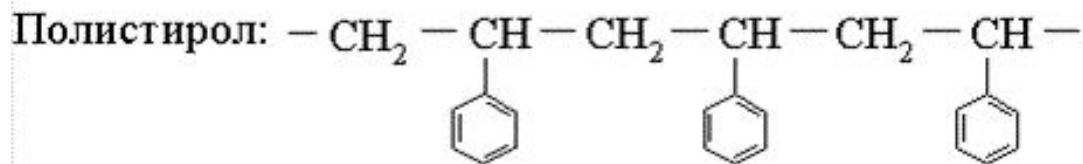
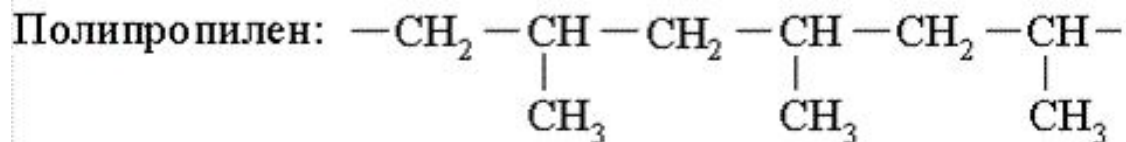
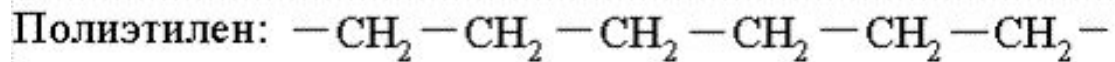
Сварка

Вакуумная формовка и пр.



Получение:

- Производство синтетических пластмасс основано на реакциях полимеризации, поликонденсации или олигоприсоединения низкомолекулярных исходных веществ, выделяемых из угля, нефти или природного газа, таких, к примеру, как бензол, этилен, фенол, ацетилен и других мономеров. При этом образуются высокомолекулярные связи с большим числом исходных молекул (приставка «поли-» от греческого «много», например этилен-полиэтилен).

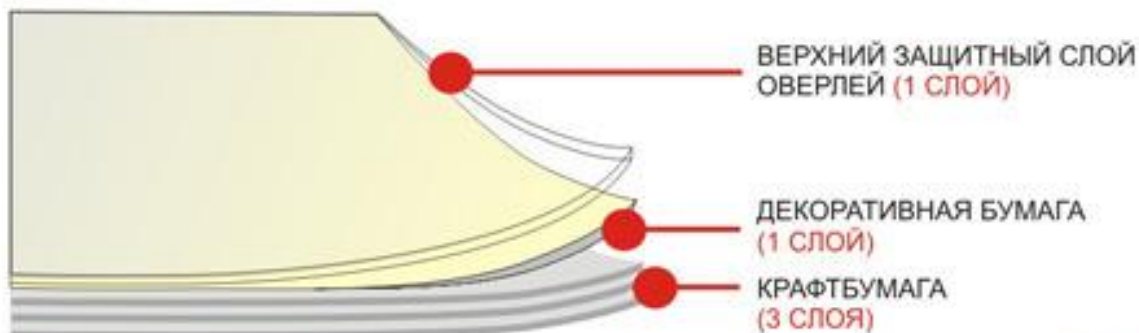


- **Материалы на основе пластмасс**

- **Текстолит** — электроизоляционный конструкционный материал, применяемый для производства подшипников скольжения, шестерён и других деталей, а также в электро- и радиотехнике.
- **Гетинакс** — электроизоляционный слоистый прессованный материал, имеющий бумажную основу, пропитанную фенольной или эпоксидной смолой.

Мебельные пластмассы

- Пластик, который используют для производства мебели, получают путем пропитки бумаги терморезактивными смолами. Производство бумаги является наиболее энерго- и капиталоемким этапом во всем процессе производства пластика. Используется 2 типа бумаг: основой пластика является крафт-бумага (плотная и небеленая) и декоративная (для придания пластику рисунка)
- Мебельный пластик состоит из нескольких слоёв. Защитный слой — оверлей — практически прозрачный. Изготавливается из бумаги высокого качества, пропитывается меламиноформальдегидной смолой. Следующий слой — декоративный. Затем несколько слоев крафт-бумаги, которая является основой пластика. И последний слой — компенсирующий (крафт-бумага, пропитанная меламиноформальдегидными смолами). Этот слой присутствует только у американского мебельного пластика.
- Готовый мебельный пластик представляет из себя прочные тонированные листы толщиной 1-3 мм. Мебельный пластик широко использовался в XX веке для отделки салонов вагонов метро.



Для обеспечения утилизации одноразовых предметов в 1988 году Обществом Пластмассовой Промышленности была разработана система маркировки для всех видов пластика и идентификационные коды. Маркировка пластика состоит из 3-х стрелок в форме треугольника, внутри которых находится число, обозначающая тип пластика. Часто при маркировке изделий под треугольником указывается буквенная маркировка (в скобках указана маркировка русскими буквами)

Тайный код пластмасс

№ и буквенное обозначение	Название пластмассы	Для чего используют	Что может выделять
 PETE	Полиэтилентерефталат	Одноразовые бутылки для воды, газировок, пива, растительных масел	Абсолютно запрещено повторное использование - выделяют фталаты
 HDPE	Полиэтилен высокой плотности	Упаковки для молока	Может выделять канцерогенный формальдегид
 V	Поливинилхлорид	Плётка для заворачивания продуктов	При контакте с горячими или жирными продуктами выделяет канцероген винилхлорид и фталаты
 LDPE	Полиэтилен низкой плотности	Пакеты и плётка для заворачивания продуктов	Может выделять канцерогенный формальдегид
 PP	Полипропилен	Стаканы, контейнеры и баночки для продуктов, могут быть белыми, цветными или прозрачными, но слегка мутноватыми	Может выделять канцерогенный формальдегид
 PS	Полистирол	Лотки, стаканы для чая и кофе, пр. предметы, похожие на пенопласт (пенополистирол), и баночки для молочных продуктов (невспененный полистирол), контейнеры для еды, вилки, ложки	Может выделять в пищу стирол - канцероген и химический эстроген, негативно влияющий на плодovitость
 OTHER	Другие и разные пластмассы, но чаще всего поликарбонат (PC)	Детские бутылки, некоторые бутылки для воды многократного использования	Поликарбонат может выделять бисфенол А. При повторном использовании или при высокой температуре его выделение больше

Пластиковые отходы и их переработка

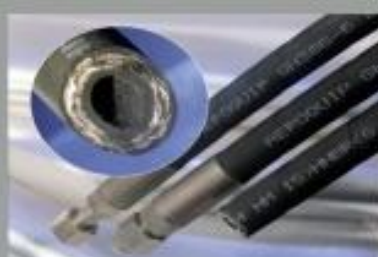
- Скопления отходов из пластмасс образуют в Мировом океане под воздействием течений особые мусорные пятна. На данный момент известны пять больших скоплений мусорных пятен — по два в Тихом и Атлантическом океанах, и одно — в Индийском океане. Данные мусорные круговороты в основном состоят из пластиковых отходов, образующихся в результате сбросов из густонаселённых прибрежных зон континентов.
- Пластиковый мусор опасен ещё и тем, что морские животные, зачастую, могут не разглядеть прозрачные частицы, плавающие по поверхности, и токсичные отходы попадают им в желудок, часто становясь причиной летальных исходов.
- Пластиковые отходы должны перерабатываться, поскольку при сжигании пластика выделяются токсичные вещества, а разлагается пластик за 100—200 лет.

Способы переработки пластика:

- Пиролиз • Гидролиз • Гликолиз • Метанолиз
- В декабре 2010 года Ян Байенс и его коллеги из университета Уорик предложили новую технологию переработки практически всех пластмассовых отходов. Машина с помощью пиролиза в реакторе с кипящим слоем при температуре около 500°C и без доступа кислорода разлагает куски пластмассового мусора, при этом многие полимеры распадаются на исходные мономеры. Далее смесь разделяется перегонкой. Конечным продуктом переработки являются воск, стирол, терефталевая кислота, метилметакрилат и углерод, которые являются сырьём для лёгкой промышленности. Применение этой технологии позволяет сэкономить средства, отказавшись от захоронения отходов, а с учётом получения сырья (в случае промышленного использования) является быстро окупаемым и коммерчески привлекательным способом утилизировать пластмассовые отходы.



Каучуки — натуральные или синтетические эластомеры, характеризующиеся эластичностью, водонепроницаемостью и электроизоляционными свойствами, из которых путём вулканизации получают резины и эбониты.



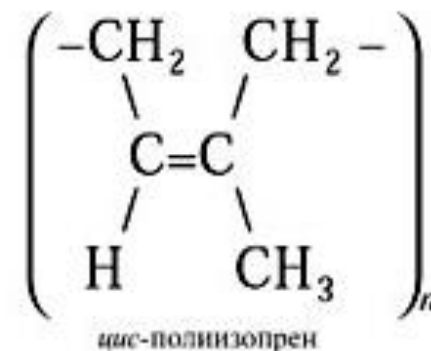
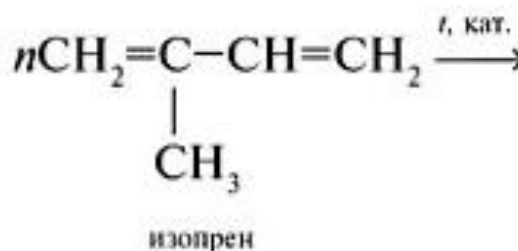
Природный каучук

Высокомолекулярный углеводород $(C_5H_8)_n$, цис-полимер изопрена; содержится в млечном соке (латексе) гевеи, кок-сагыза (многолетнего травянистого растения рода Одуванчик) и других каучуконосных растений. Растворим в углеводородах и их производных

(бензине, бензоле, хлороформе, сероуглероде и т. д.).

В воде, спирте, ацетоне натуральный каучук практически не набухает и не растворяется. Уже при комнатной температуре натуральный каучук присоединяет кислород, происходит окислительная деструкция (старение каучука), при этом уменьшается его прочность и эластичность. При температуре выше $200\text{ }^\circ\text{C}$ натуральный каучук разлагается с образованием низкомолекулярных углеводородов. При взаимодействии натурального каучука с серой, хлористой серой, органическими пероксидами (вулканизация) происходит соединение через атомы серы длинных макромолекулярных связей с образованием сетчатых структур.

Это придает каучуку высокую эластичность в широком интервале температур.



Натуральный каучук перерабатывают в резину. В сыром виде применяют не более 1 % добываемого натурального каучука (резиновый клей). Каучук открыт де ла Кондамином в Кито (Эквадор) в 1751 году. Более 60 % натурального каучука используют для изготовления автомобильных шин. В промышленных масштабах натуральный каучук производится в Индонезии, Малайзии, Вьетнаме и Таиланде.



Синтетические каучуки

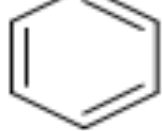
- Первым синтетическим каучуком, имевшим промышленное значение, был полибутадиеновый (дивиниловый) каучук, производившийся синтезом по методу С. В. Лебедева (получение из этилового спирта бутадиена с последующей анионной полимеризацией жидкого бутадиена в присутствии натрия).
- В 1932 году в Ярославле запущен завод СК-1, работающий на основе этого метода, который стал первым в мире заводом по производству синтетического каучука в промышленных масштабах.
- В Германии бутадиен-натриевый каучук нашёл довольно широкое применение под названием «Буна».
- Синтез каучуков стал значительно дешевле с изобретением катализаторов Циглера – Натта.



- **Изопреновые каучуки** — синтетические каучуки, получаемые полимеризацией изопрена в присутствии катализаторов — металлического лития, перекисных соединений. В отличие от других синтетических каучуков изопреновые каучуки, подобно натуральному каучуку, обладают высокой клейкостью и незначительно уступают ему в эластичности.



Основные типы синтетических каучуков:

- | | | |
|---|----|---|
| 1)Изопреновый | 1) | $n \text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}_2 - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n$ |
| 2)Бутадиеновый | | |
| 3)Бутадиен-метилстирольный | 3) | |
| 4)Бутилкаучук (изобутилен-изопреновый сополимер) | | $\left[\left(\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 \right)_m \text{CH} - \text{CH}_2 \right]_n$  |
| 5)Этилен-пропиленовый(этилен-пропиленовый сополимер) | 5) | |
| 6)Бутадиен-нитрильный (бутадиен-акрилонитрильный сополимер) | 6) | $[-\text{CH}_2\text{CH}_2-]_n - [-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-]_m$ |
| 7)Хлоропреновый(поли-2-хлорбутадиен) | 7) | $-[-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 -]_n - [-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CN}) -]_m -$ |
| 8)Силоксановый | | |
| 9)Фторкаучуки | 9) | $(-\text{H}_2\text{C} - \text{CCl} = \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n$ |
| 10)Тиоколы | | $-[(-\text{CH}_2\text{CF}_2 -)_x - (-\text{CF}_2\text{CFR} -)_y]_n$ |

Промышленное применение

- Наиболее массовое применение каучуков — это производство **резин** для автомобильных, авиационных и велосипедных шин.
- Из каучуков изготавливаются специальные резины огромного разнообразия уплотнений для целей тепло-, звуко-, воздухо- и гидроизоляции разъёмных элементов зданий, в санитарной и вентиляционной технике, в гидравлической, пневматической и вакуумной технике.
- Каучуки применяют для электроизоляции, производства медицинских приборов и средств контрацепции.
- В ракетной технике синтетические каучуки используются в качестве полимерной основы при изготовлении твёрдого ракетного топлива в котором они играют роль горючего, а в качестве наполнителя используется порошок селитры (калийной или аммиачной) или перхлората аммония, который в топливе играет роль окислителя.

