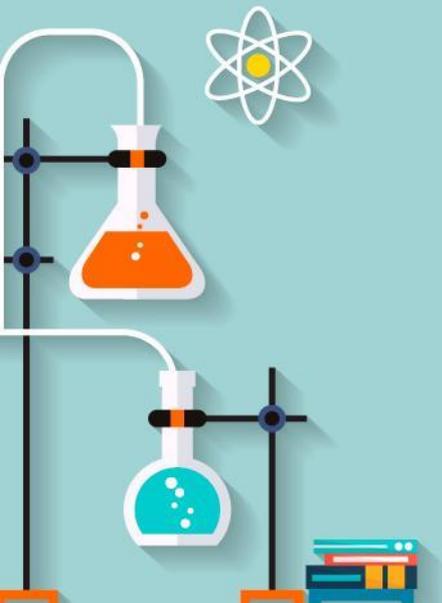
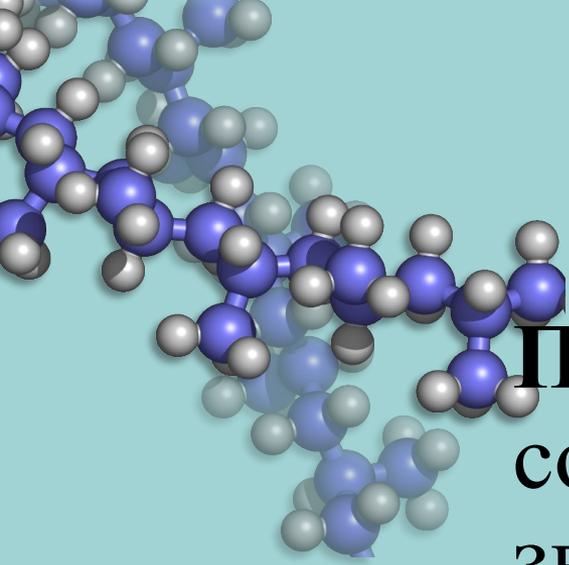


Полимеры, их классификации и способы получения

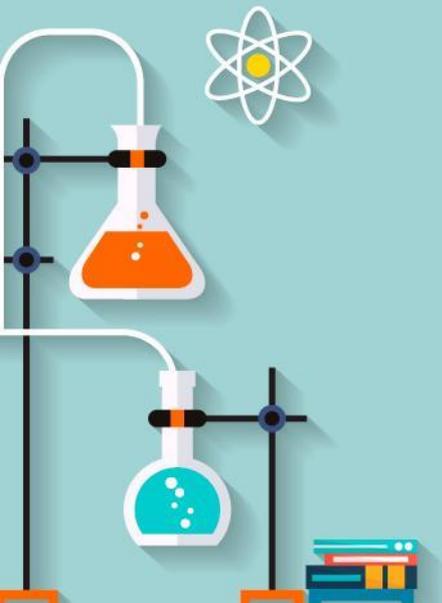


Подготовила студентка гр. ЛС-81 (ФПЭ)
Головкина Валерия Антоновна



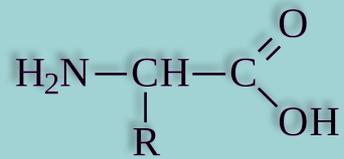


Полимеры — вещества, состоящие из «мономерных звеньев», соединённых в длинные макромолекулы химическими или координационными связями в длинные линейные или разветвленные цепи, а также пространственные трёхмерные структуры.

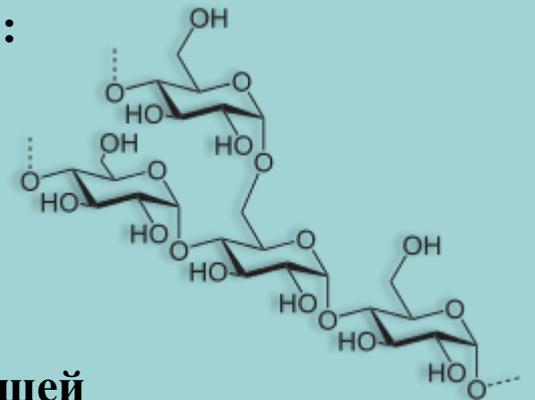




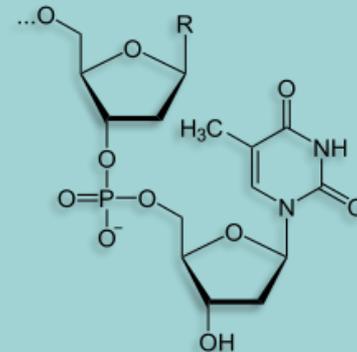
Общая формула аминокислот в белке:



Структура крахмала, относящегося к полисахаридам:



Структура нуклеиновой кислоты, входящей в молекулу ДНК:



Особенности полимеров

A ball-and-stick model of a polymer chain is shown against a light blue background. The atoms are represented by black, red, and white spheres. A central blue box contains the text 'Особые механические свойства'. Below this box are three more blue boxes: 'Эластичность', 'Хрупкость', and 'Ориентированность макромолекул'. Lines connect the central box to the three bottom boxes. In the bottom left corner, there are icons of laboratory glassware: a flask with orange liquid, a beaker with blue liquid, and a stack of books.

Особые
механические
свойства

Эластичность

Хрупкость

Ориентированность
макромолекул

Особенности полимеров

A ball-and-stick model of a polymer chain is shown against a light blue background. The chain consists of black carbon atoms and red oxygen atoms, with white hydrogen atoms attached. A central blue rectangular box is overlaid on the chain, containing the text 'Особенности растворов полимеров'.

Особенности растворов
полимеров

An illustration of laboratory glassware is located in the bottom-left corner. It includes a conical flask on a stand containing an orange liquid, a round-bottom flask on a stand containing a blue liquid with bubbles, and a stack of books below them.

Вязкость при малой
концентрации

Растворение через
набухание

Особенности полимеров

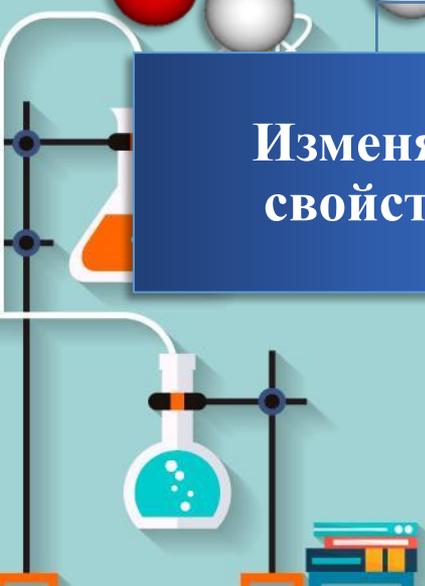


Особые
химические
свойства

Изменять
свойства

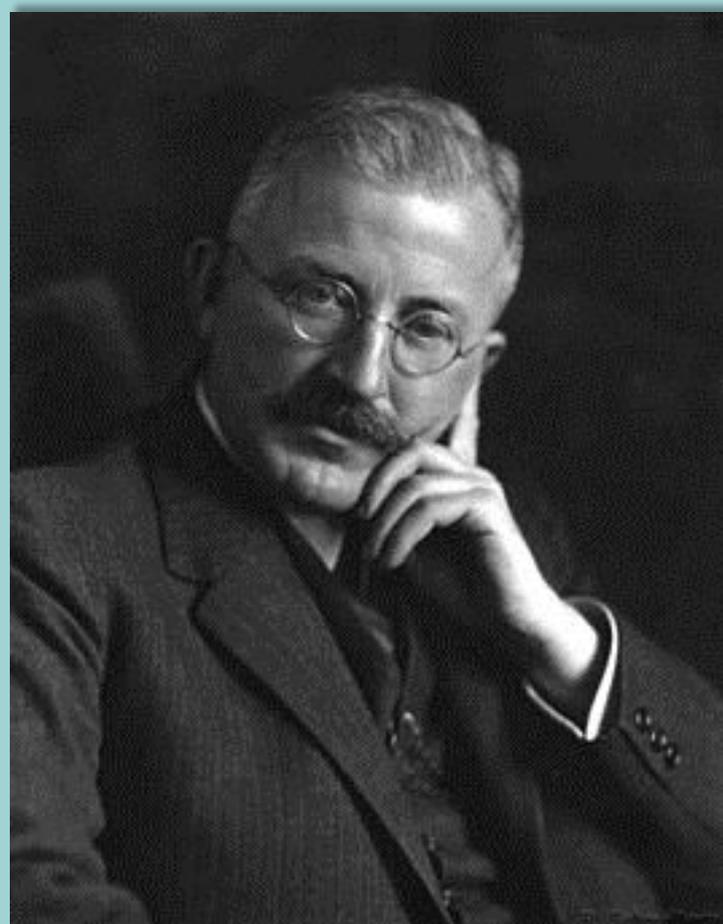
Большая
молекулярная
масса

Цепное строение



Отцом полимеров считается
немецкий химик-органик
Герман Штаудингер

Полимеризация;
Макромолекула



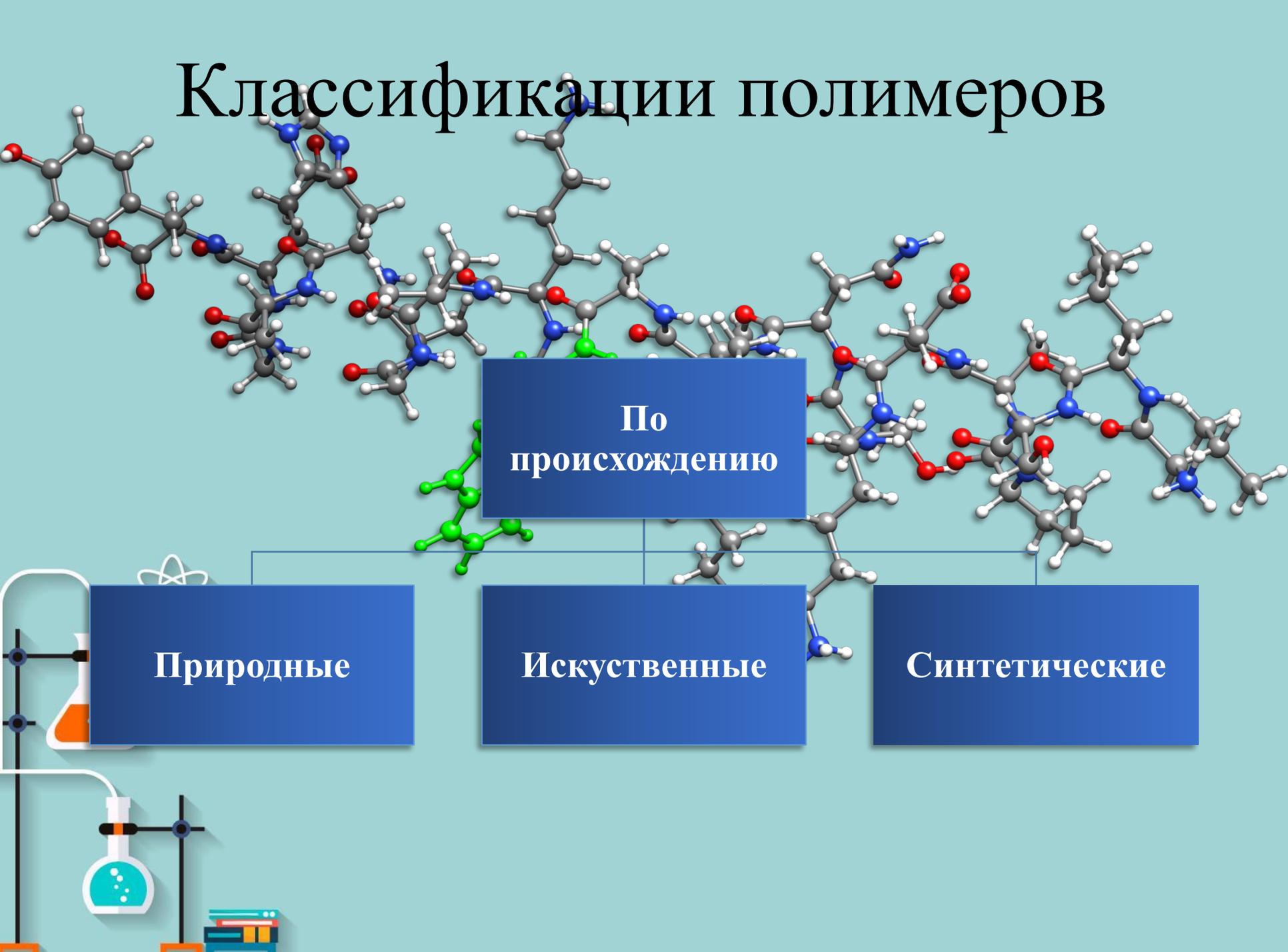
Классификации полимеров

По
происхождению

Природные

Искусственные

Синтетические

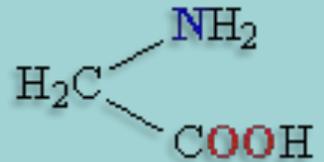


Природные полимеры

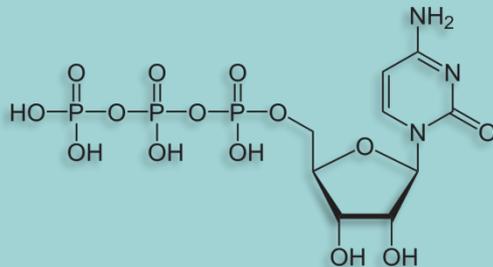
Природные органические полимеры образуются в растительных и животных организмах.

- белки, полипептиды
- полисахариды
- нуклеиновые кислоты

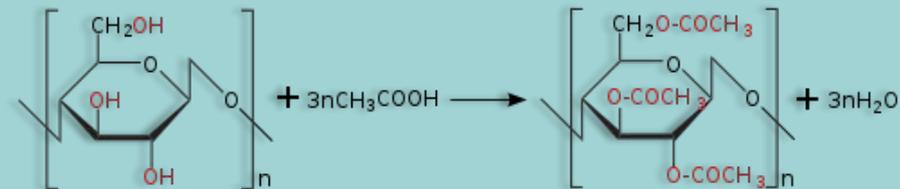
Глицин
(аминокислота),
участвующая в
создании белков:



Цитидинтрифосфат —
цитозинный нуклеотид,
прекурсор в синтезе
рибонуклеиновой кислоты:



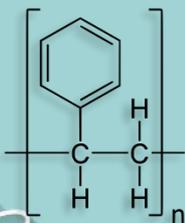
Целлюлоза, входящая в
состав полисахаридов:



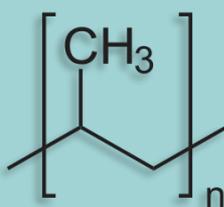
Синтетические полимеры

Полимеры, получаемые из мономеров и кислот, при помощи методов полимеризации и поликонденсации.

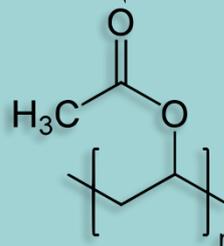
Полистирол:



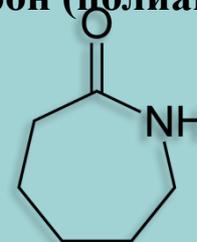
Полипропилен:



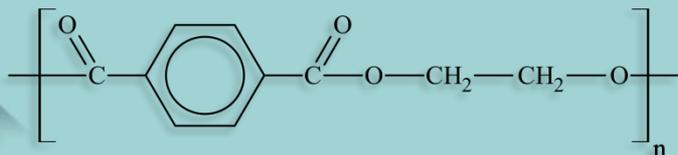
Поливинилацетат:



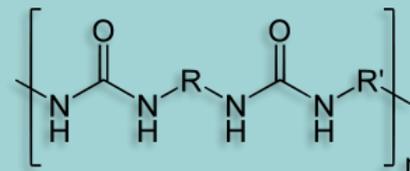
Капрон (полиамид):



Полиэтилентерефталат, из которого образуются полиэфиры:



Полимочевина:



Классификации полимеров

По
происхождению

Органические

Элементоорганические

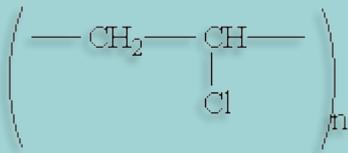
Неорганические



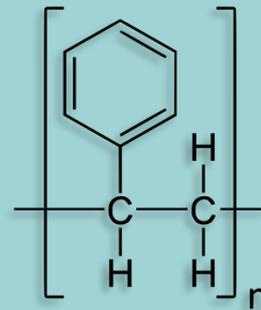
Органические полимеры

Органические полимеры образованы с участием органических радикалов.

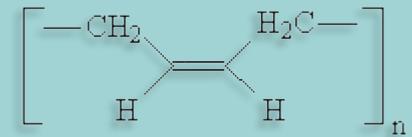
Поливинилхлорид:



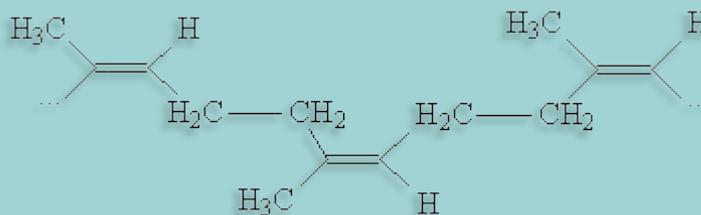
Полистирол:



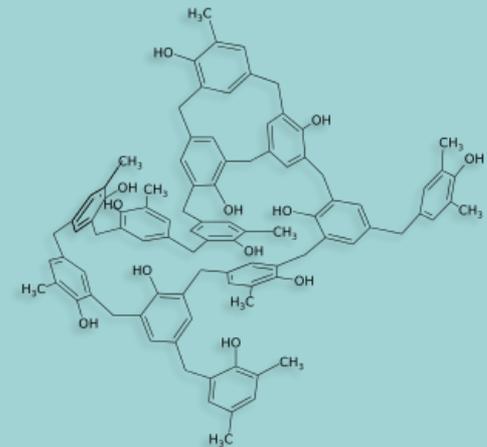
Синтетический каучук:



Природный каучук:



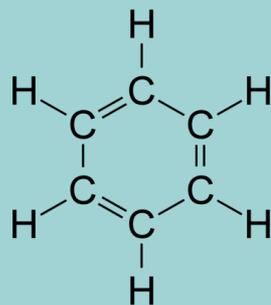
Фенолформальдегидная смола:



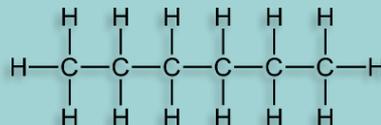
Элементоорганические полимеры

Элементоорганические полимеры содержат в основной цепи органических радикалов неорганические атомы.

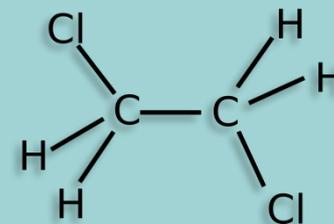
Бензол (относится к эпоксидным смолам):



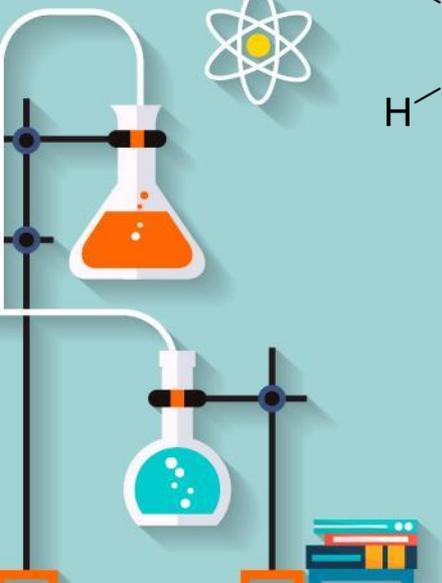
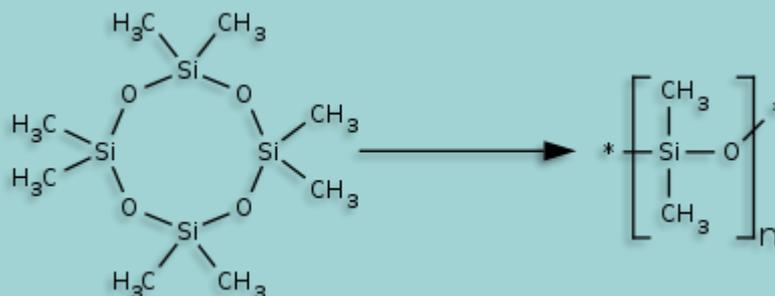
Гексан (относится к эпоксидным смолам):



Дихлорэтан (относится к эпоксидным смолам):



Силикон:



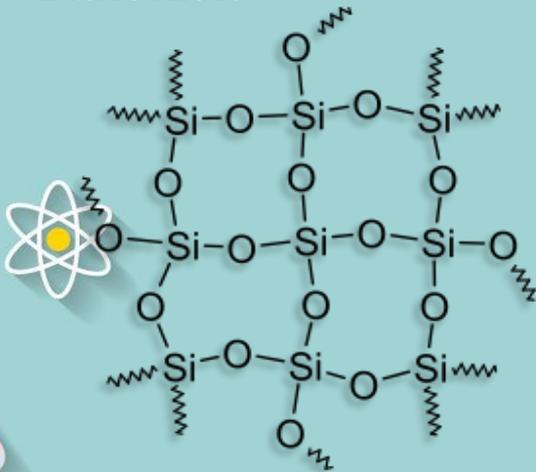
Неорганические полимеры

Основу полимеров составляют оксиды Si, Al, Mg, Ca и др. Углеводородный скелет отсутствует.

Диоксид кремния

1-горный хрусталь;

2-аметист:



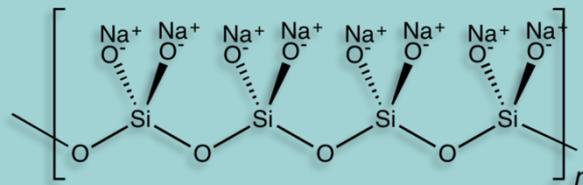
1.



2.



Силикат натрия:



Сапфир (Al₂O₃):



Классификации полимеров

По числу мономеров в
структурном звене

Гомополимеры

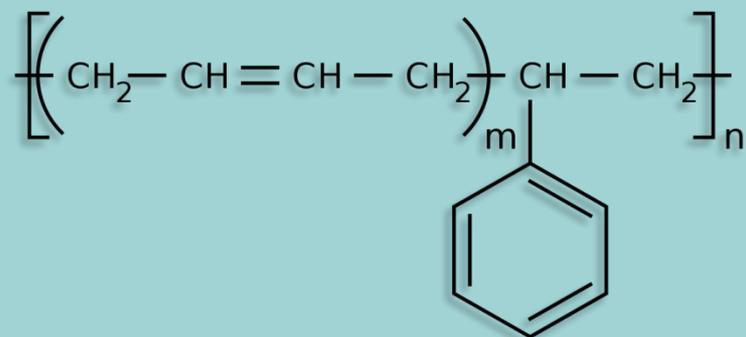
Сополимеры



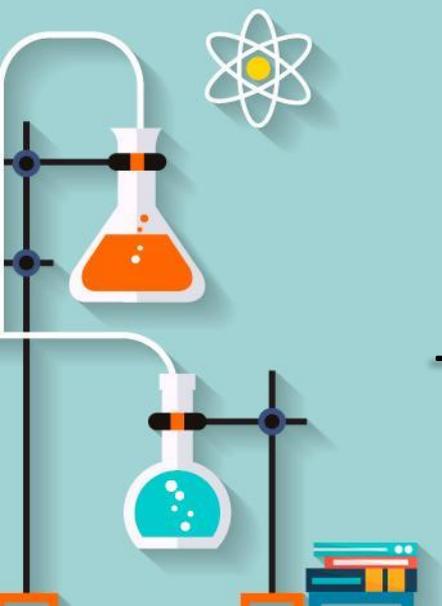
Сополимеры

Состоят из молекул нескольких мономеров.

Бутадиен-стирольный каучук:



Бутадиен-нитрильный каучук:



Классификации полимеров

По строению
макромолекул

Линейные

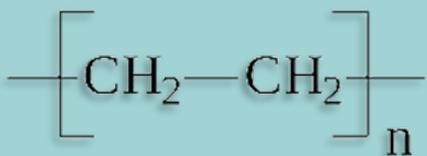
Разветвленные

Пространственные

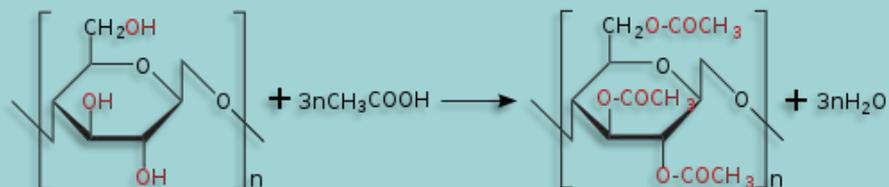


Линейные полимеры

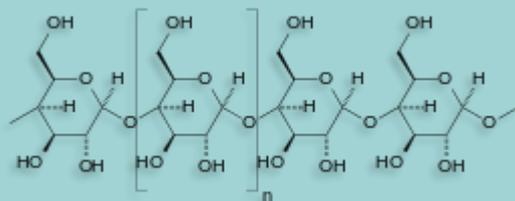
Полиэтилен:



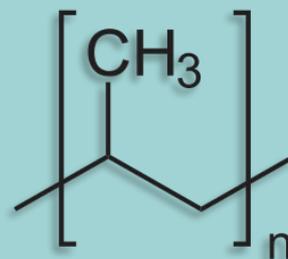
Целлюлоза:



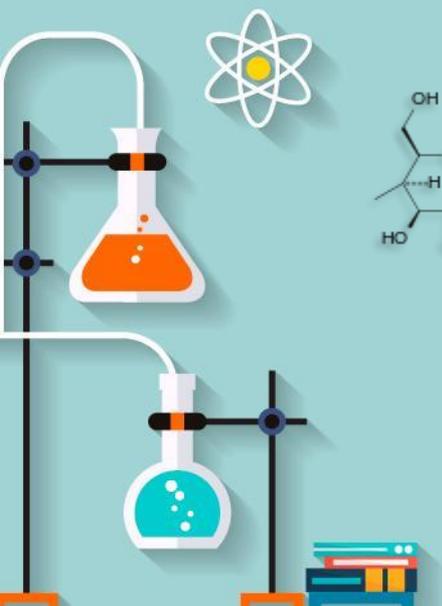
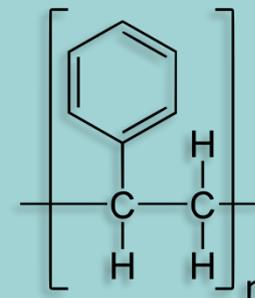
Амилоза:



Полипропилен:

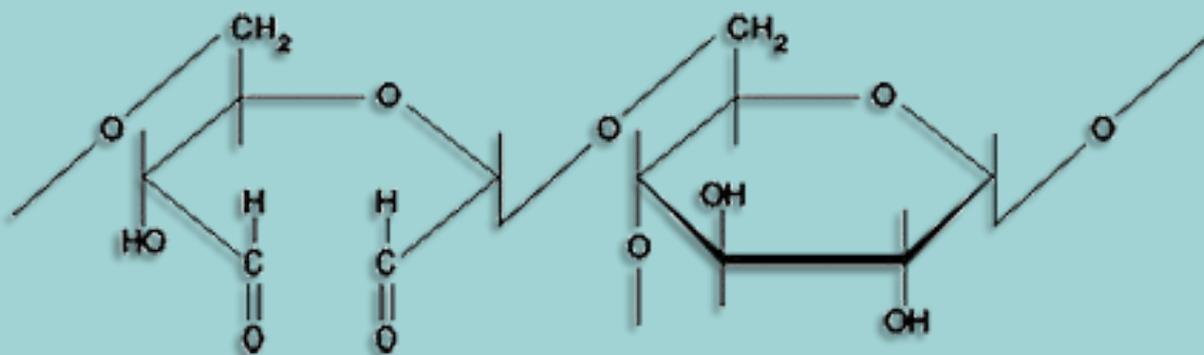


Полистирол:

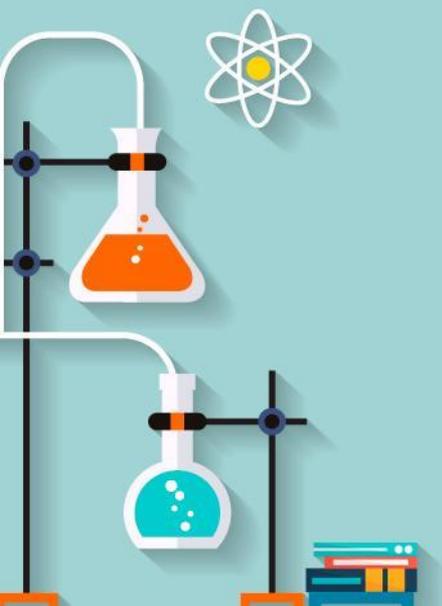
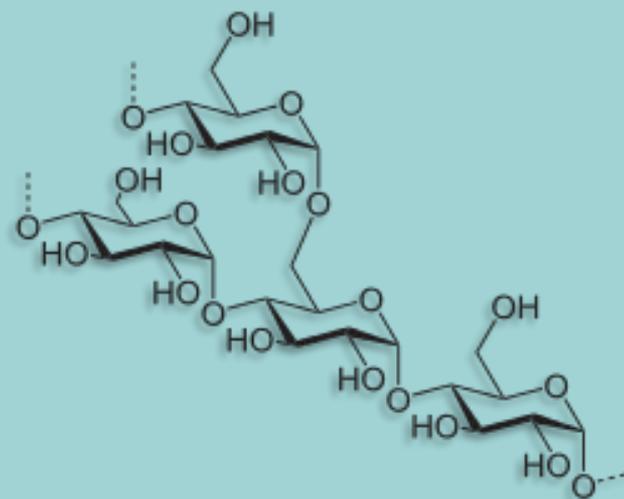


Разветвленные полимеры

Декстраны:

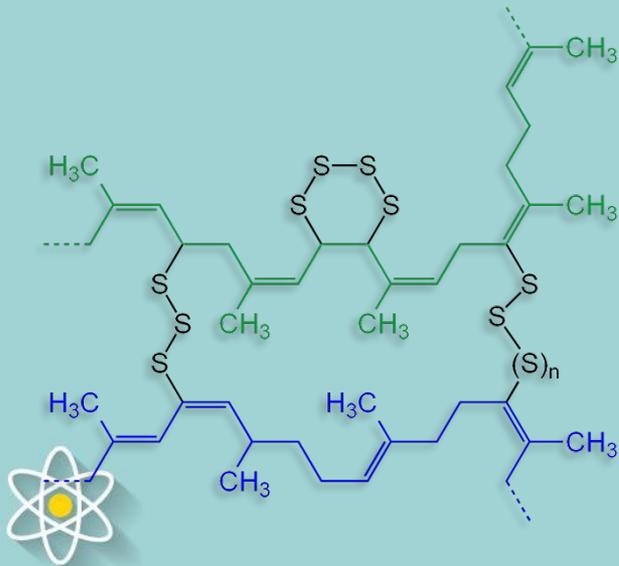


Амилопектин:

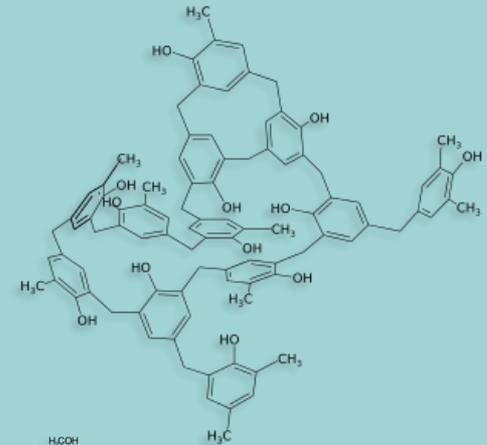


Пространственные полимеры

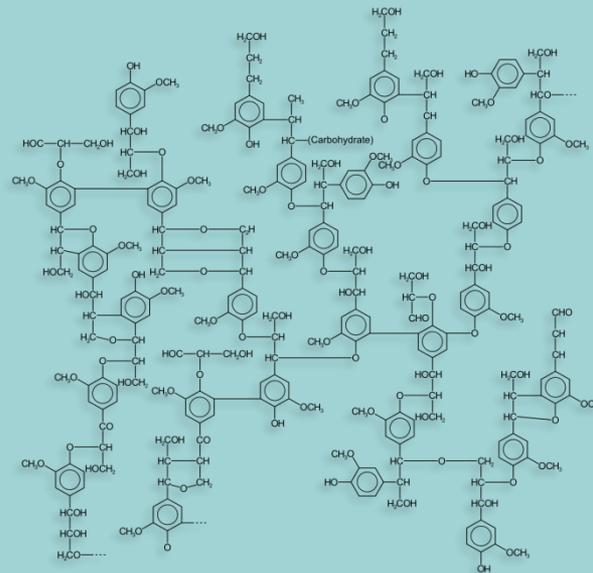
Вулканизированный каучук:



Фенолформальдегидная смола:



Лингин:



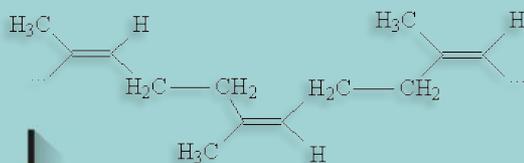
Классификации полимеров

По пространственному строению

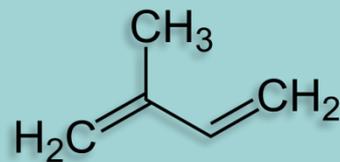
Стереорегулярные

Нестереорегулярное

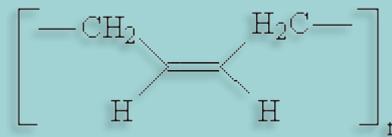
Природный каучук:



Изопрен, входящий в состав гуттаперчи:



Искусственный каучук:

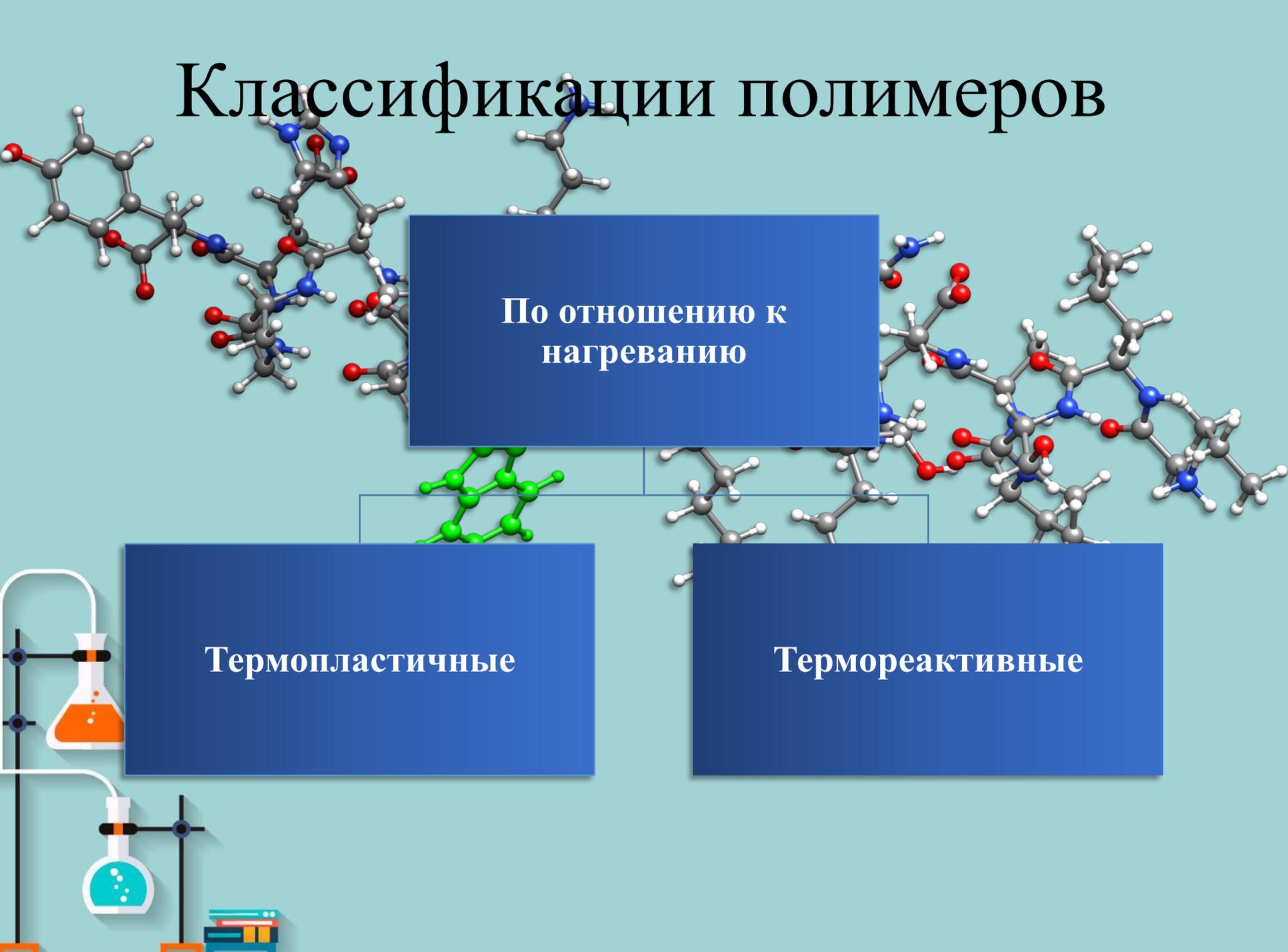


Классификации полимеров

По отношению к
нагреванию

Термопластичные

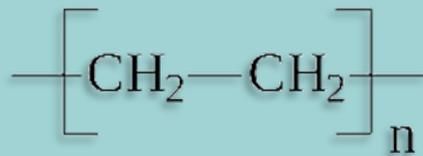
Термореактивные



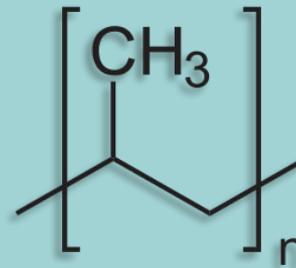
Термопластичные полимеры

Термопластичные полимеры обратимо твердеют и размягчаются при нагревании.

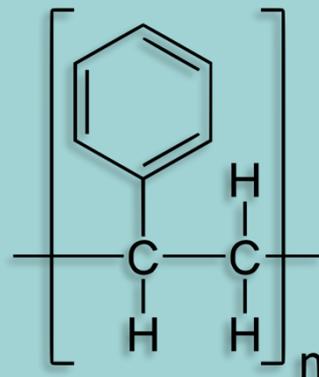
Полиэтилен:



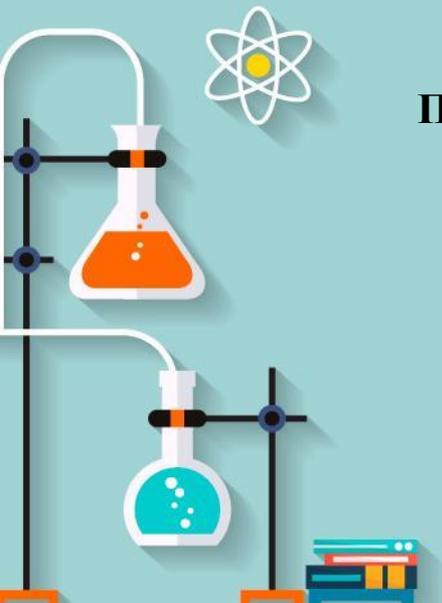
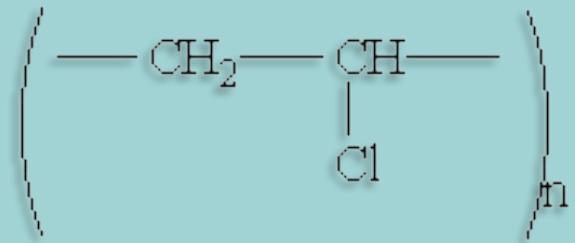
Полипропилен:



Полистирол:



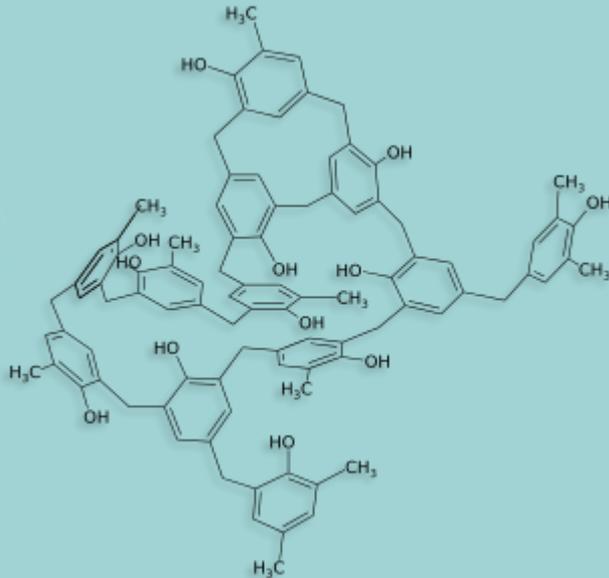
Поливинилхлорид:



Терморреактивные полимеры

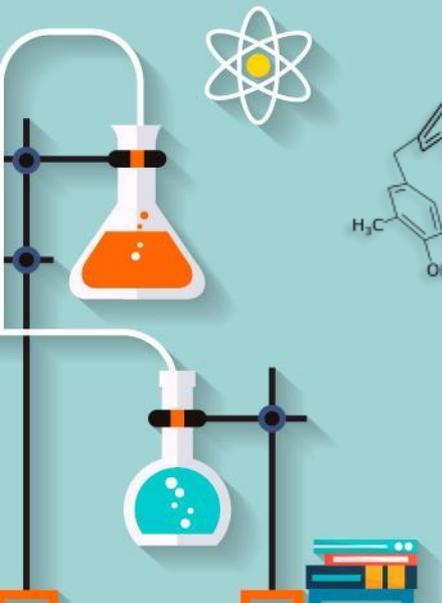
Терморреактивные полимеры при повторном нагревании нельзя вернуть в текучее состояние, идет деструкция молекул полимера.

Фенолформальдегидная смола:



А также:

- карбамидные смолы;
- эпоксидные смолы;
- полиэфирные смолы.

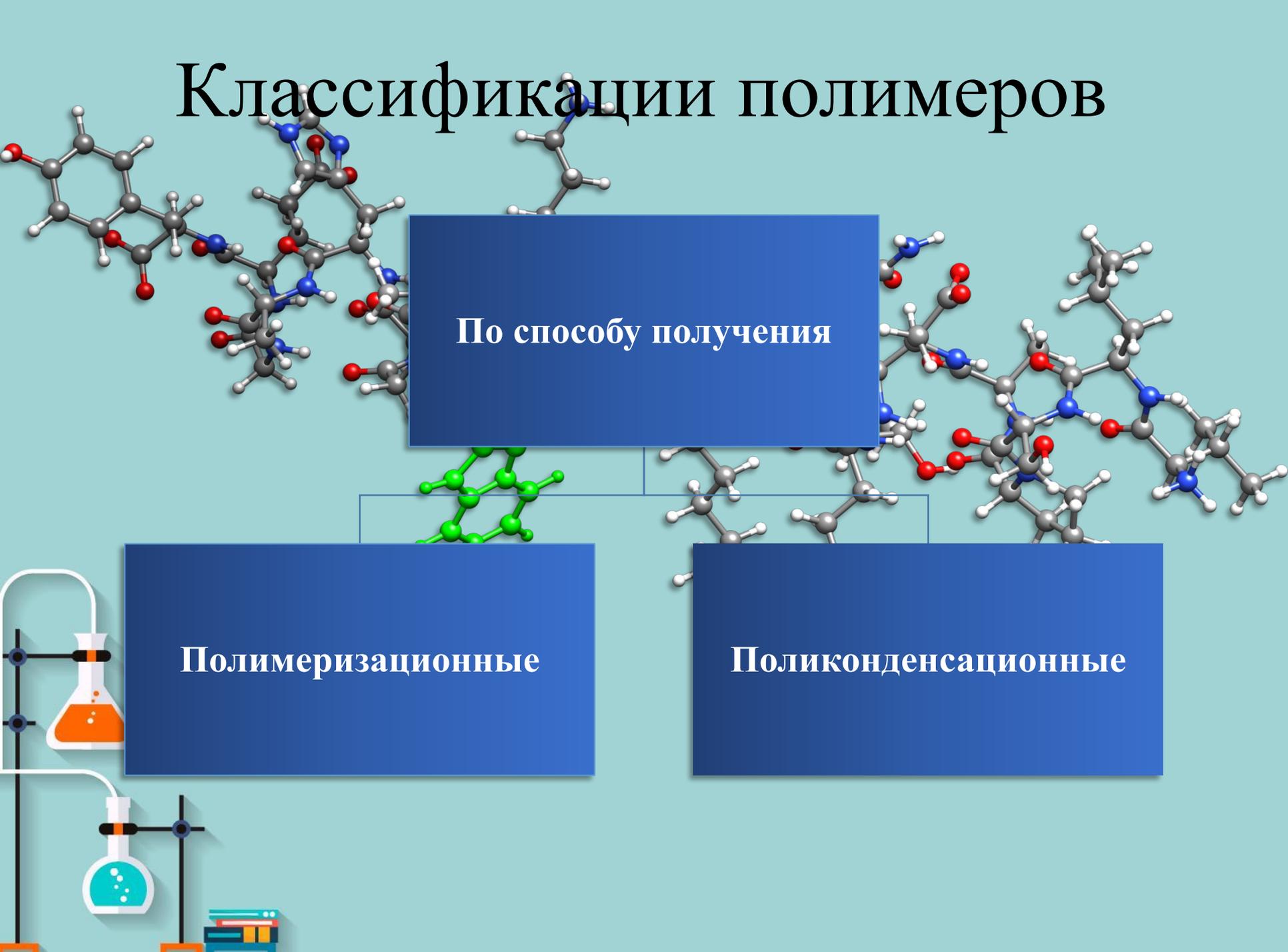


Классификации полимеров

По способу получения

Полимеризационные

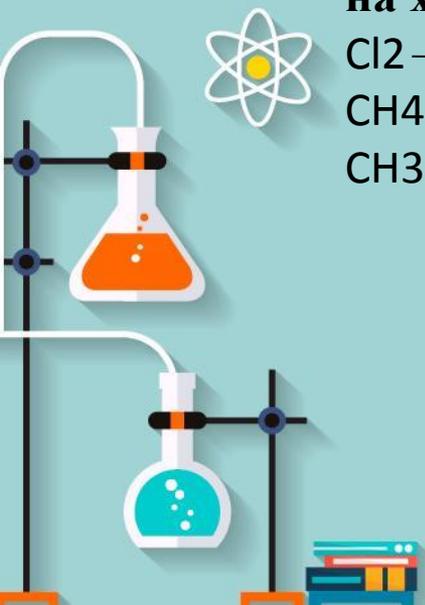
Поликонденсационные



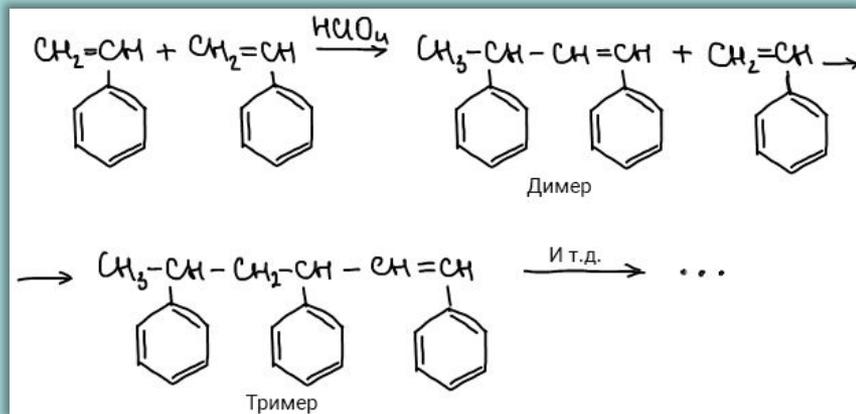
Полимеризационные полимеры

Полимеризация мономеров циклического строения происходит за счет раскрытия цикла и протекает по цепному, а иногда по ступенчатому механизму.

Пример цепной полимеризации на хлорировании метана:



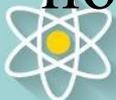
Полимеризация по ступенчатому механизму:



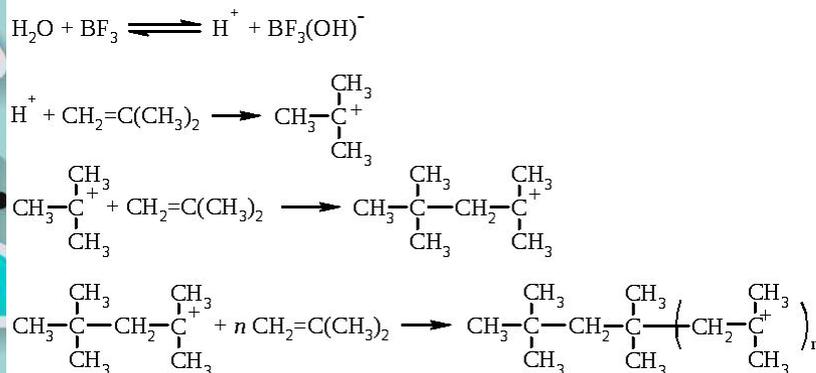
Полимеризационные полимеры

В зависимости от характера активных частиц различают радикальную и ионную полимеризации.

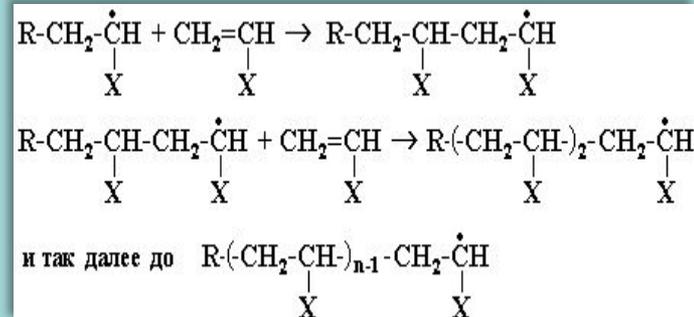
- При радикальной полимеризации процесс инициируется свободными радикалами.
- Роль активных центров при ионной полимеризации играют анионы и катионы.



Ионная полимеризация:

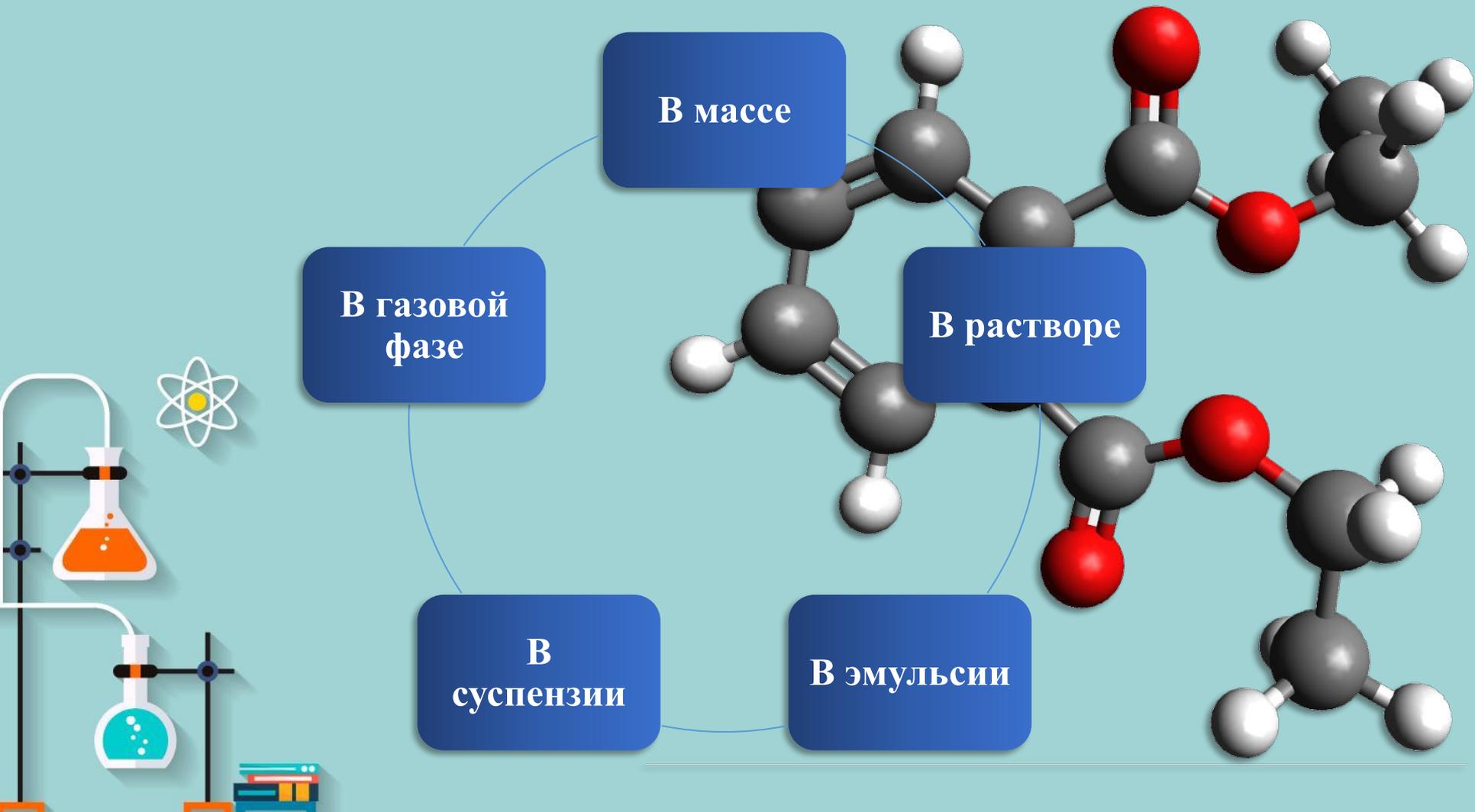


Радикальная полимеризация:



Полимеризационные полимеры

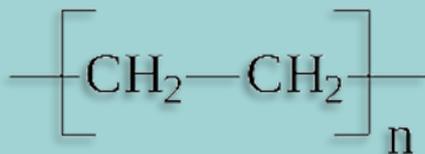
Полимеризацию проводят:



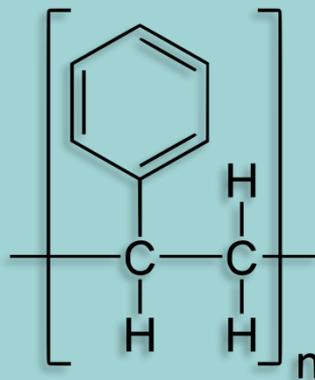
Полимеризационные полимеры

Методом полимеризации получают практически весь объем выпускаемых полимеров.

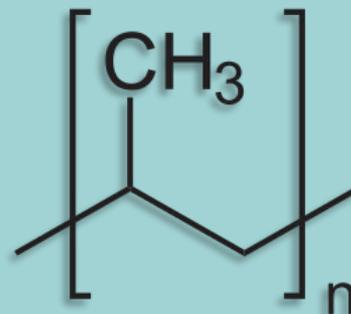
Полиэтилен:



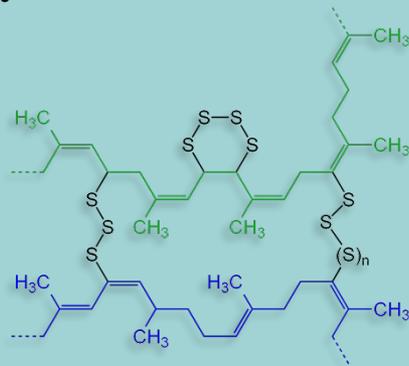
Полистирол:



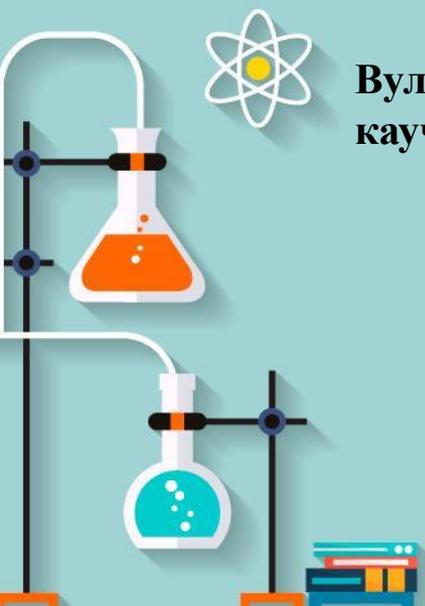
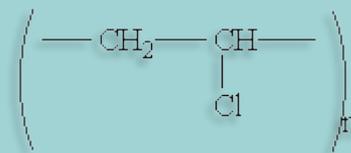
Полипропилен:



Вулканизированный каучук:



Поливинилхлорид:

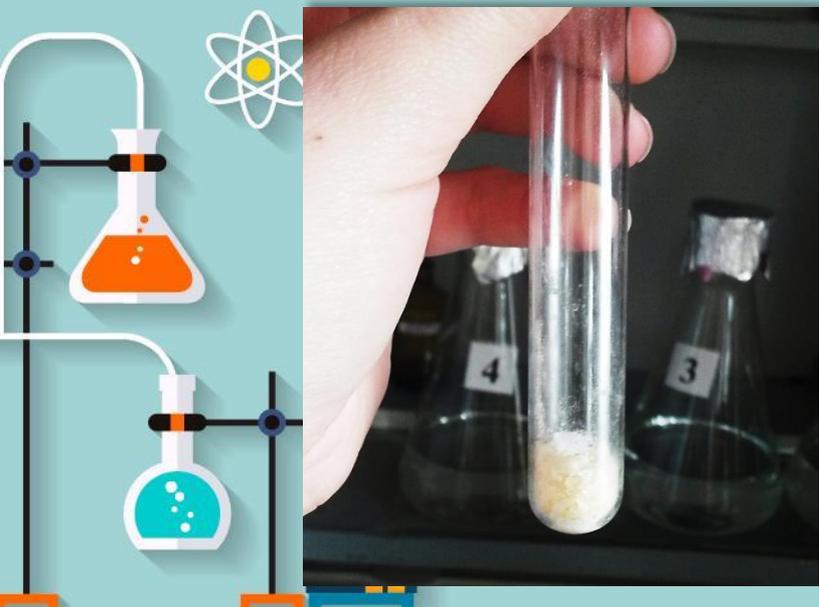


Полимеризационные полимеры

Опыт по получению полистирола блочной полимеризацией, а также растворимость полистирола в воде, толуоле и в хлориде углерода.

- 2 мл дробленого полистирола;
- несколько крупинок перекиси бензоила (тв);
- кипяtilьный камушек

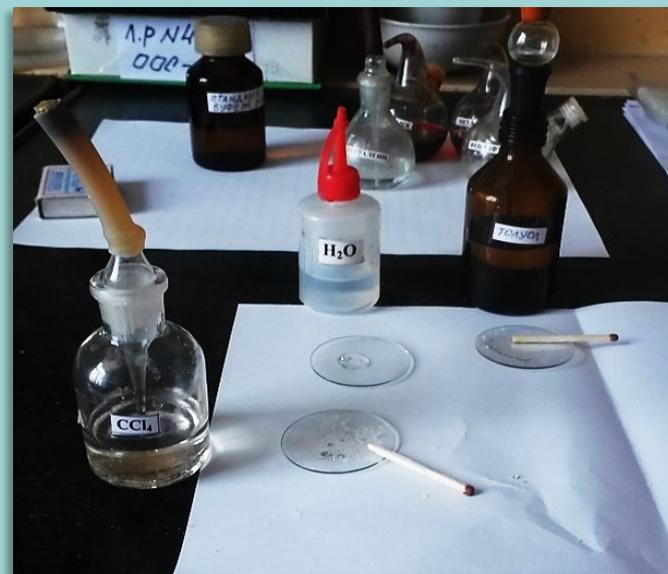
Песчаная баня (150 ° C):



Полимеризационные полимеры

Охладили загустевший продукт и извлекли полученный полистирол. Распределили на 3 часовых стекла:

- 1 – добавил дистиллированной воды;
- 2 – толуол;
- 3 – хлорид углерода

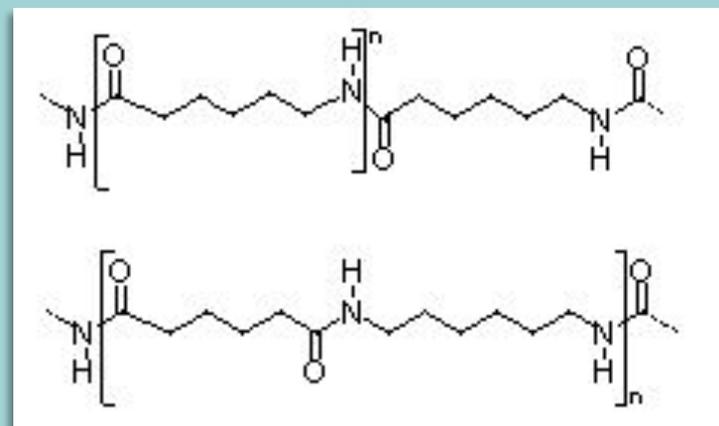


Поликонденсационные полимеры

Реакция синтеза полимера из соединений, имеющих две или более функциональные группы, сопровождающаяся образованием низкомолекулярных продуктов, называется **поликонденсацией**.

- Образуются низкомолекулярные продукты
- Элементные составы полимеров и исходных веществ не совпадают

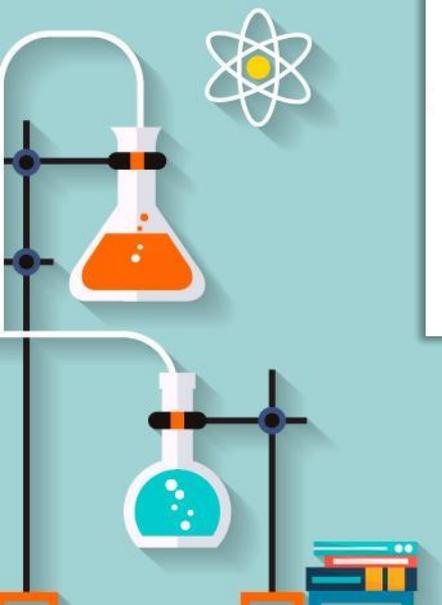
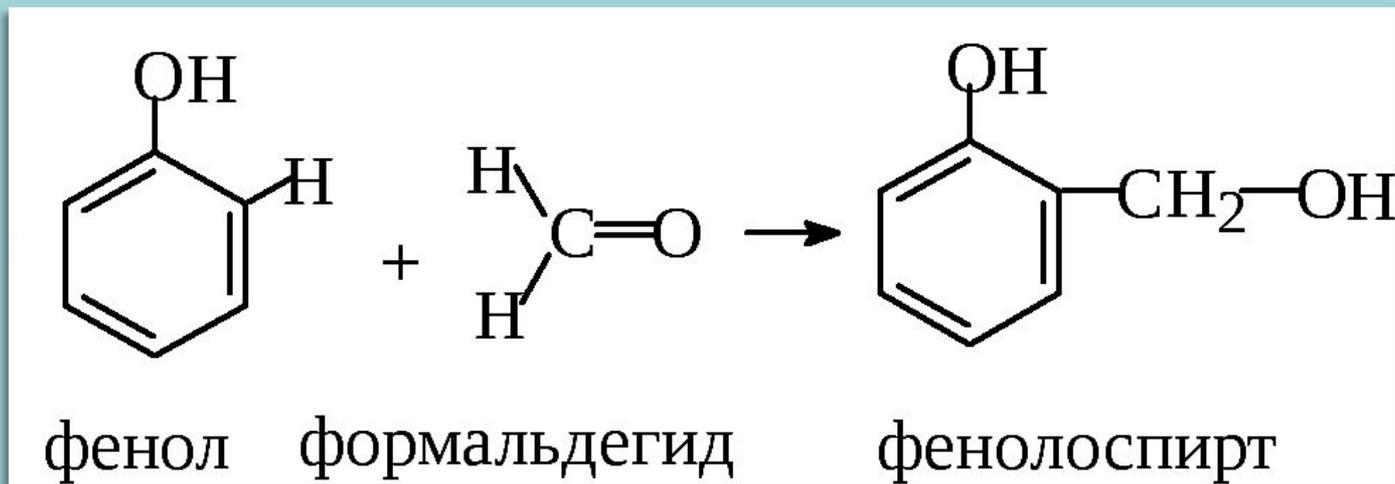
Пример
поликонденсации:



Поликонденсационные полимеры

Поликонденсация протекает по ступенчатому механизму.

Пример протекания поликонденсации:



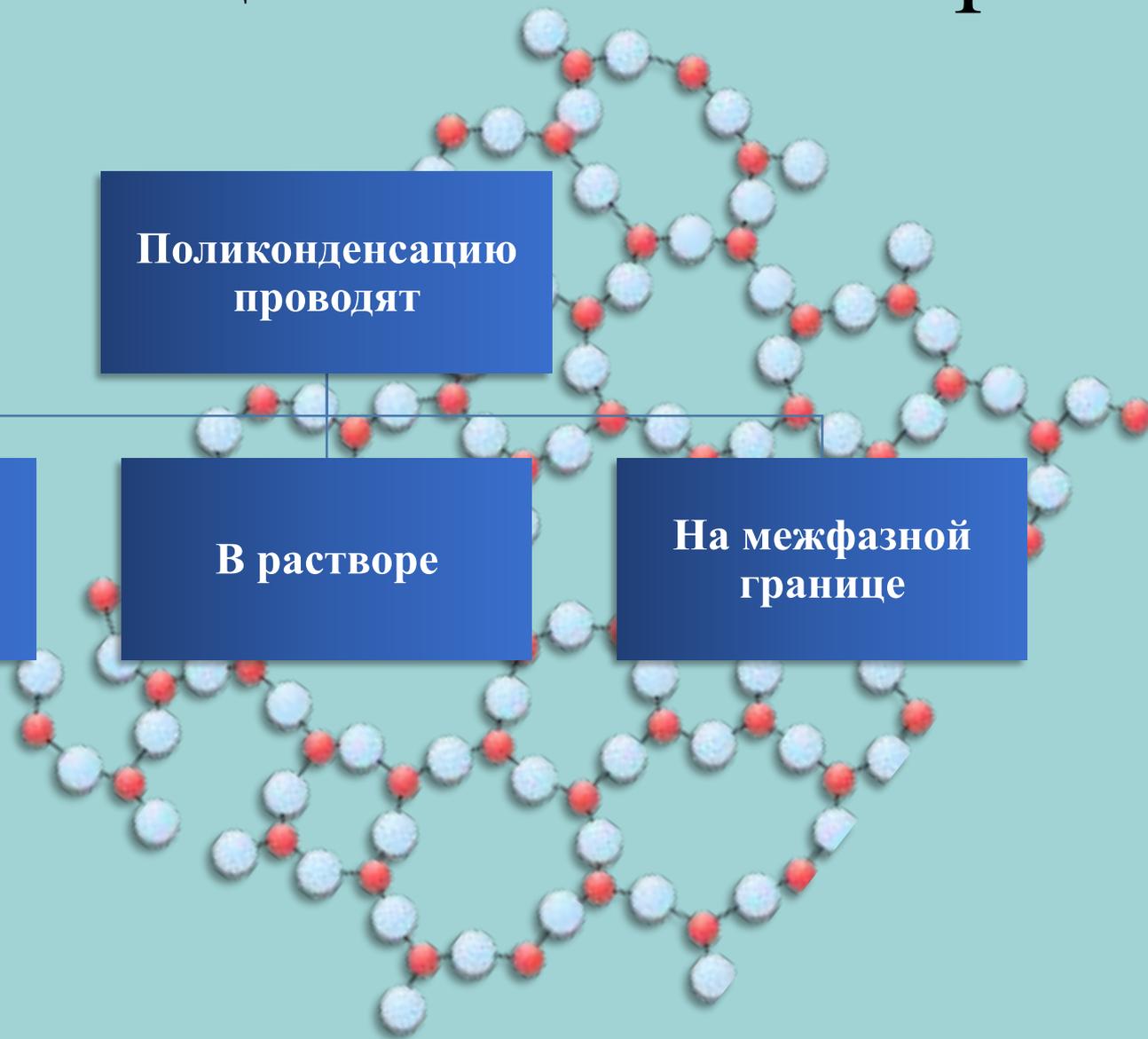
Поликонденсационные полимеры

Поликонденсацию
проводят

В расплаве

В растворе

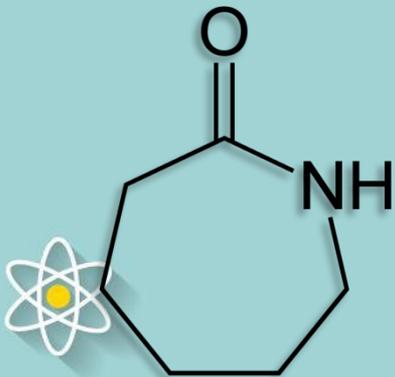
На межфазной
границе



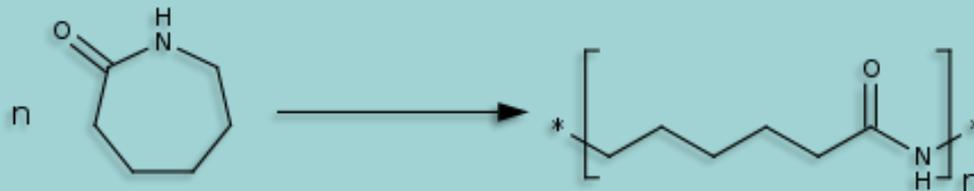
Поликонденсационные полимеры

Методом поликонденсации получают примерно четвертую часть выпускаемых полимеров.

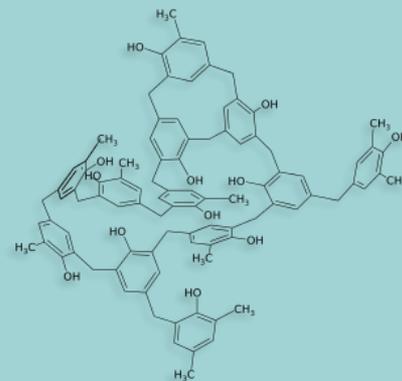
Капрон:



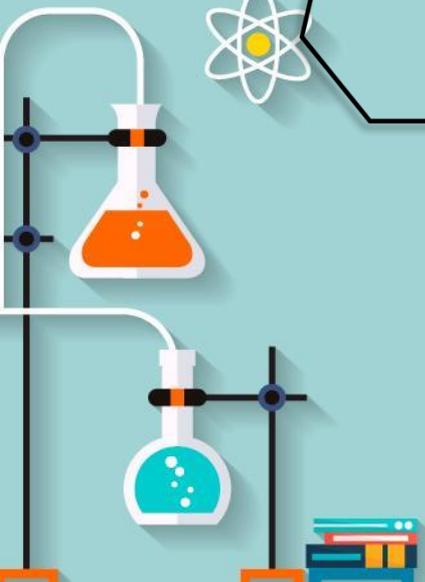
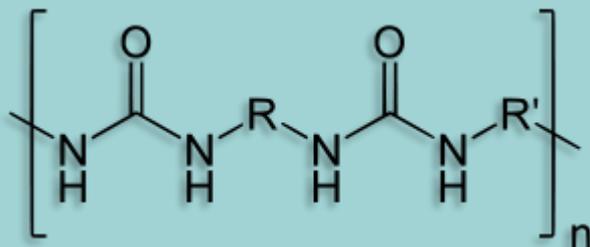
Найлон:



Фенолформальдегидная смола:



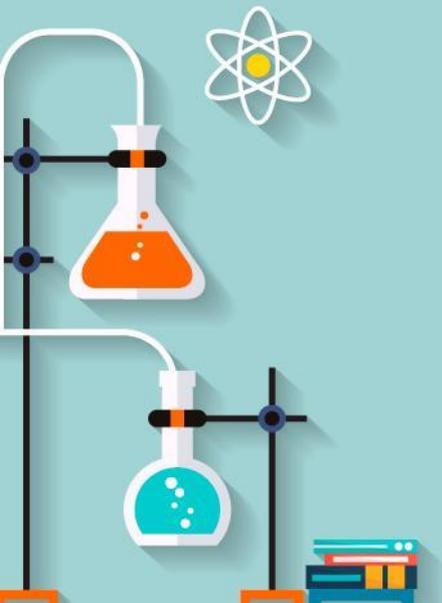
Полиуретаны:



Поликонденсационные полимеры

Опыт получения мочевино-формальдегидных смол и их отверждение методом поликонденсации.

- 1 г мочевины;
- 4 мл формалина;
- 1 мл раствора аммиака;
- кипятильный камушек.

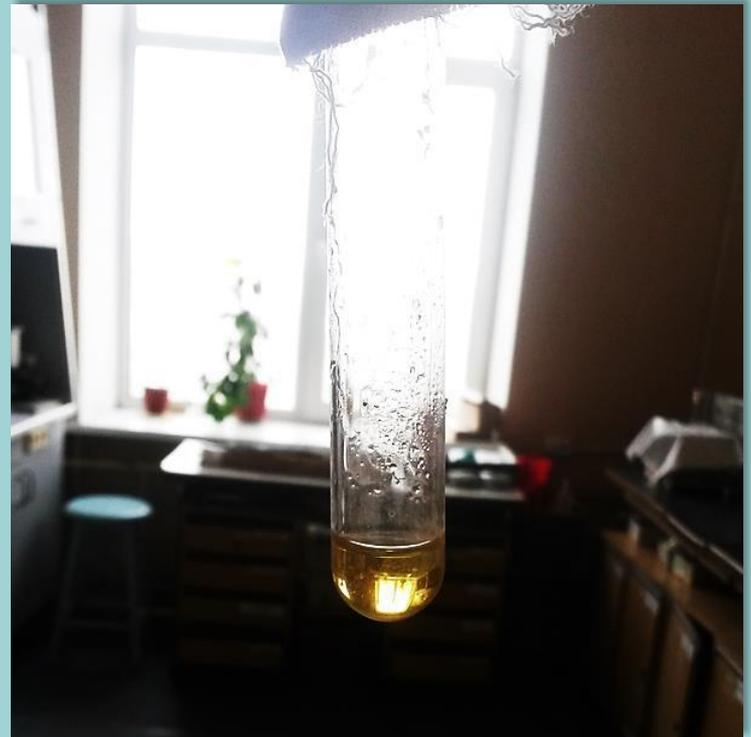


Поликонденсационные полимеры

1 пробирка с щавелевой кислотой:



2 пробирка с соляной кислотой:



Реакции в цепях полимеров

Многие полимеры нельзя получить ни полимеризацией, ни поликонденсацией.

Синтез таких полимеров осуществляют, исходя из высокомолекулярных соединений.

