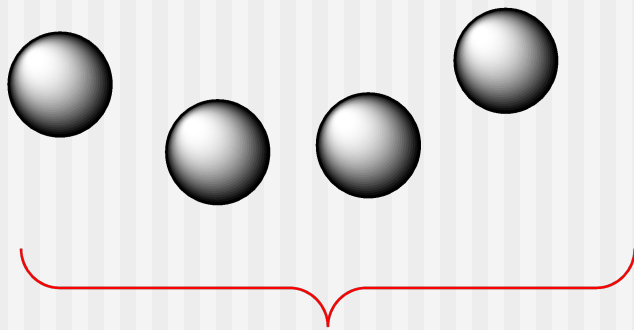


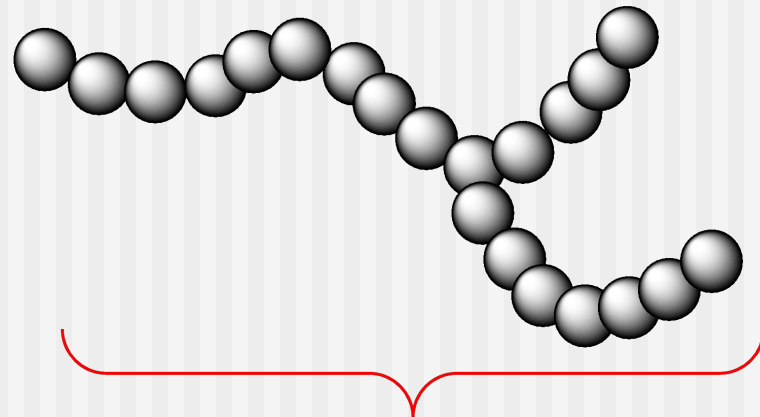
# ПОЛИМЕРЫ

## ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

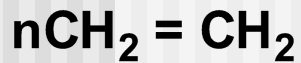


### Мономеры

низкомолекулярные соединения, из которых образуются полимеры



полимер =  
макромолекула



$$M_{\text{cp}}(\text{полимера}) = M(\text{звена}) \cdot n_{\text{cp}}$$

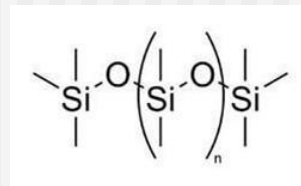
степень полимеризации число,  
показывающее сколько молекул мономера  
соединилось в макромолекулу

**1833 г.** Йенс Берцелиус впервые ввел термин **«полимер»** (по гречески πολυ — много; μέρος — часть);

**1928—1932 г.** С.В.Лебедев получил синтетический каучук путем каталитической полимеризации бутадиена

**1935 – 1936 г.** разработка методов промышленного получения полиэфиров и полиамидов, известных под торговой маркой **«нейлон»**

**1937 г.** К.А.Андрианов, СССР, синтезировал кремнийорганические полиорганосилоксаны

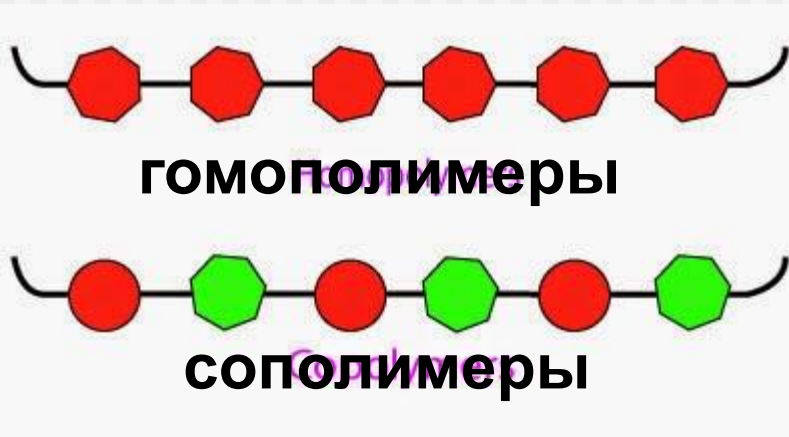


**1953 г.** Штаундингер удостоен Нобелевской премии за фундаментальные исследования в области ВМС (ввел понятия макромолекула, степень полимеризации);

# Классификация:

По составу :

---



# По степени разветвленности молекул

Рис. 83. Форма молекул полимеров



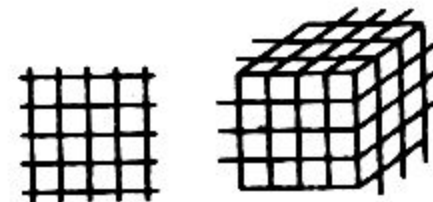
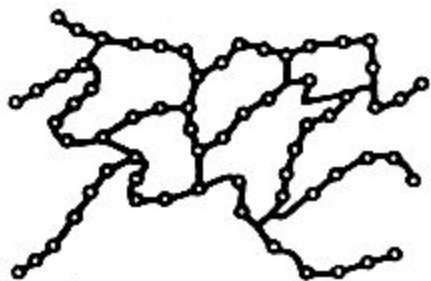
а - линейная



б - разветвленная



в - лестничная

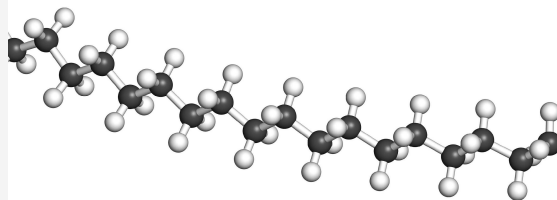


г - пространственная



д - паркетная

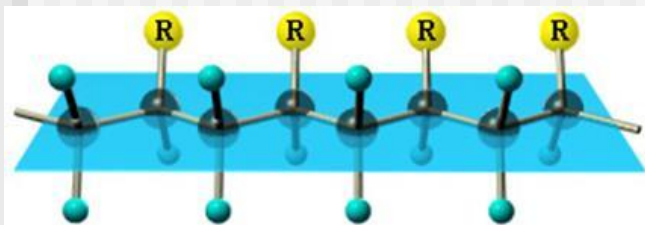
# Линейные



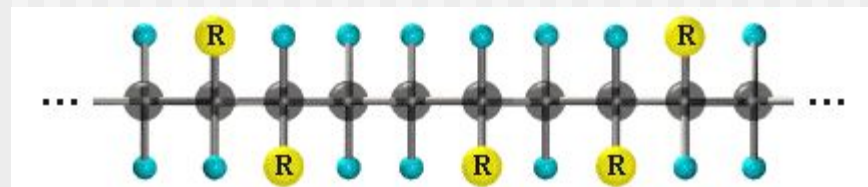
по пространственному строению

регулярные

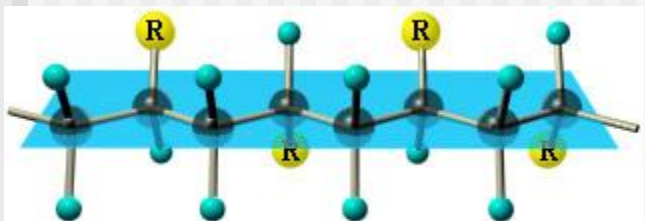
нерегулярные



изотактический

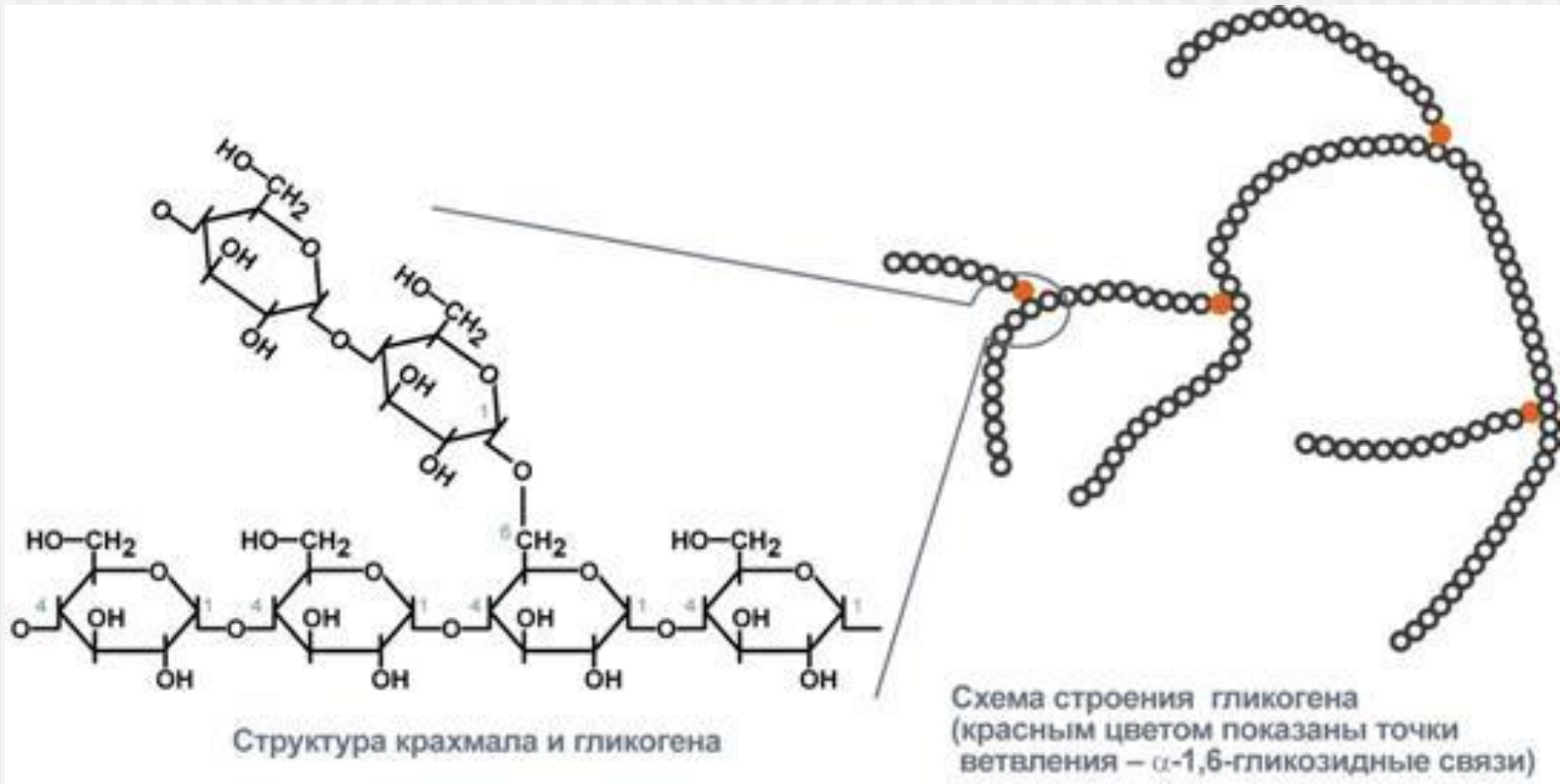


атактический

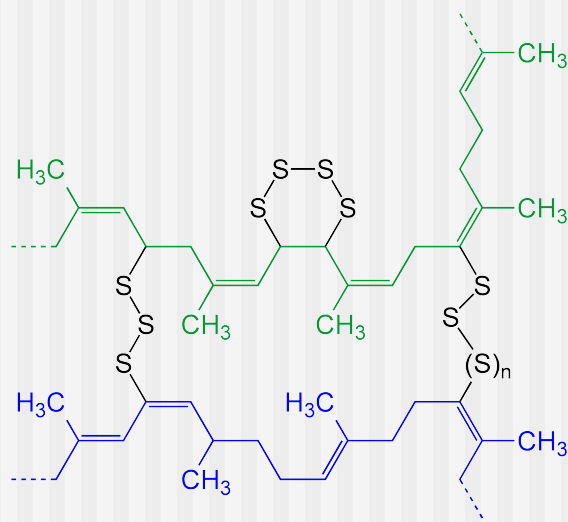
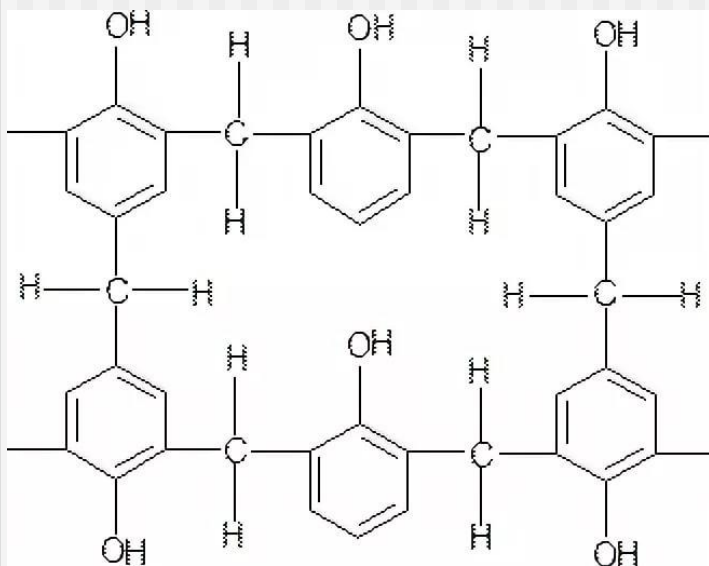


синдиотактические

# Разветвленные



# Сетчатые или сшитые



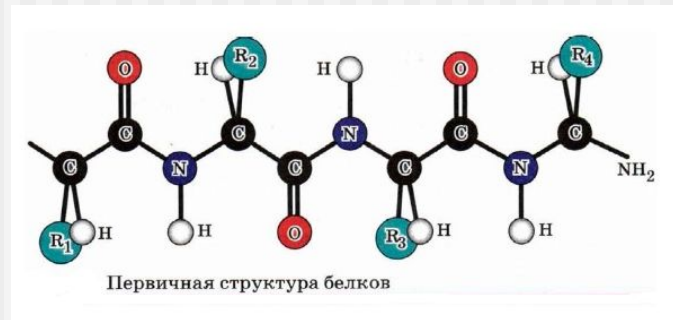
# По происхождению

- природные (биополимеры)

**нуклеиновые  
кислоты**

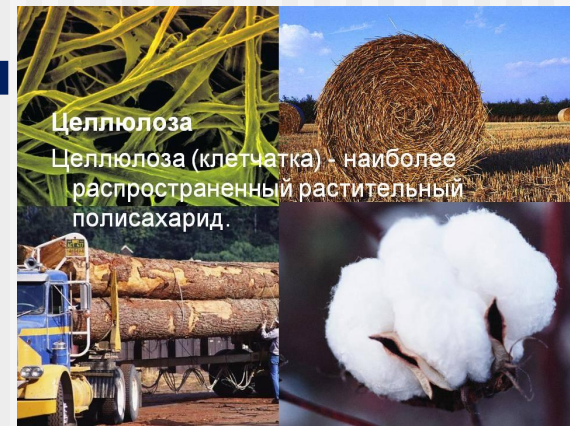


**белки**



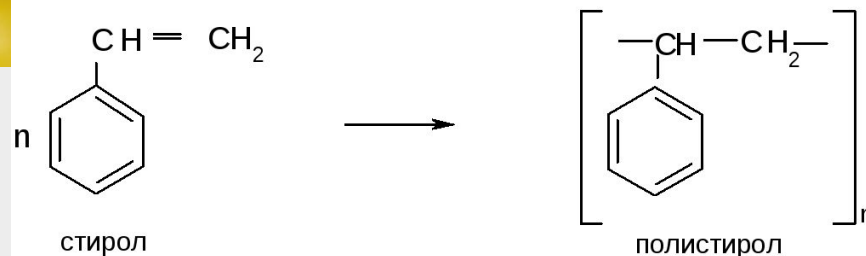
**полисахариды**

**целлюлоза  
крахмал  
гликоген**

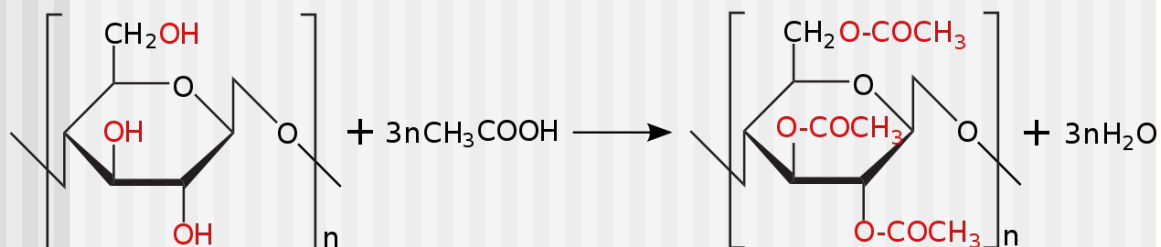




- **СИНТЕТИЧЕСКИЕ**



- **ИСКУССТВЕННЫЕ**



**В зависимости от того, как полимеры реагирует на нагревание, их разделяют на:**

## **Термопласты**

после охлаждения  
возвращающиеся в исходное состояние  
без потери физических свойств



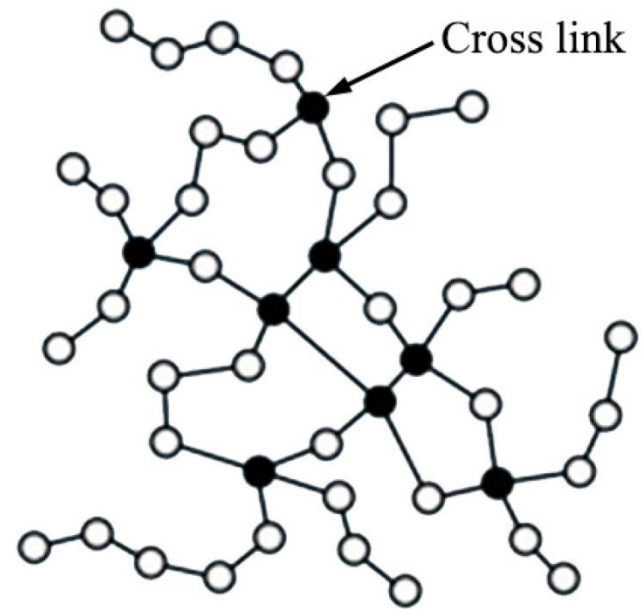
## **Реактопласты (терморреактивные ПМ)**

после нагревания частично и необратимо  
разрушаются и не восстанавливают исходных  
свойств





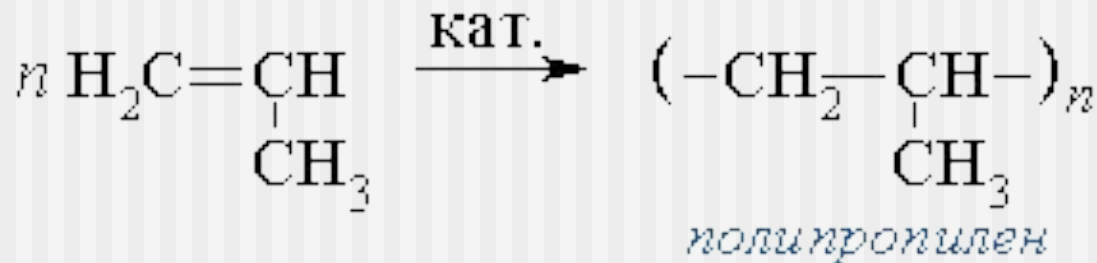
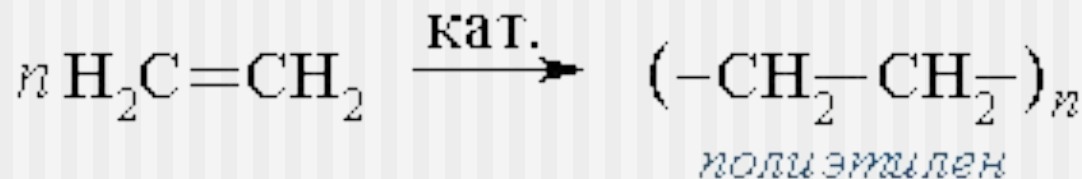
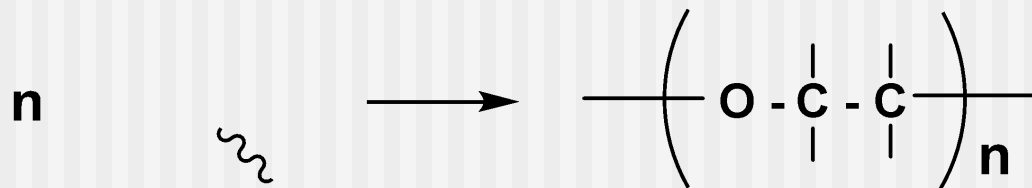
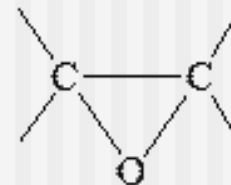
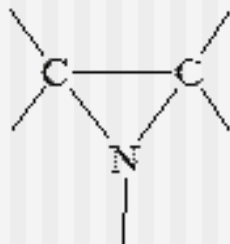
Thermoplastic resins



Thermosetting resins

**Полимеризация** – реакция образования ВМС путем последовательного присоединения молекул мономера к растущей цепи

**$C \equiv C$ ,  $C=C$ ,  $C=O$ ,  $C \equiv N$**



# Радикальная полимеризация

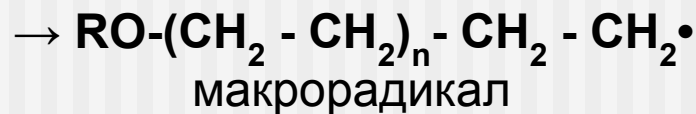
## Инициирование:



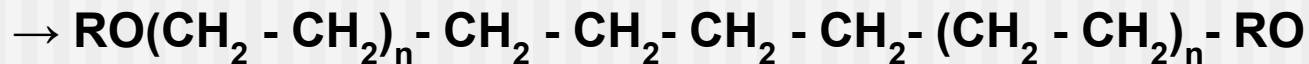
## Зарождение цепи:



## Рост цепи:

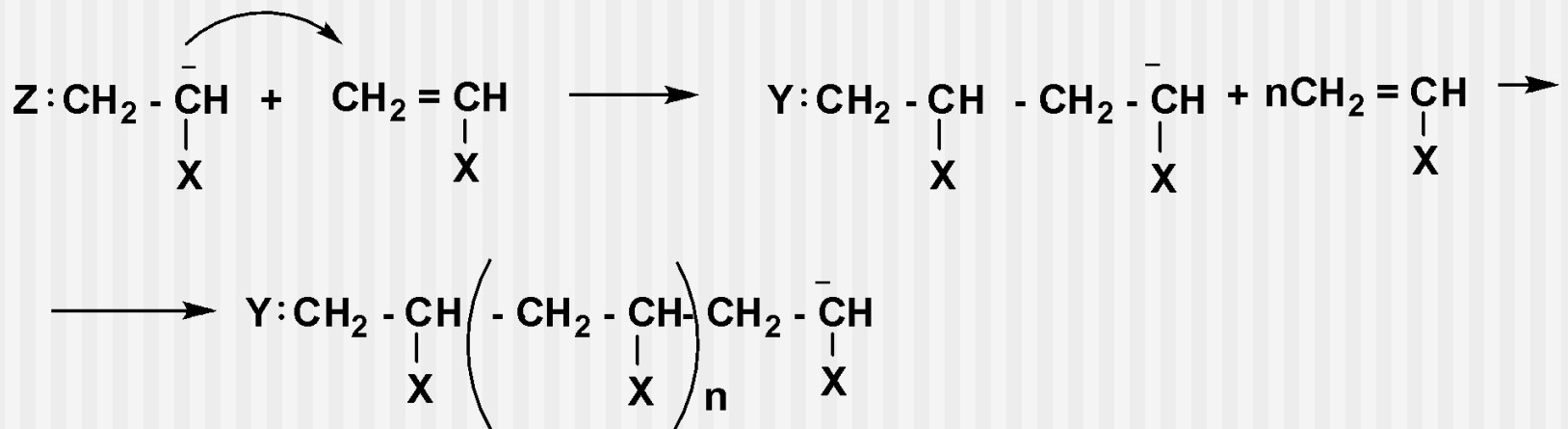
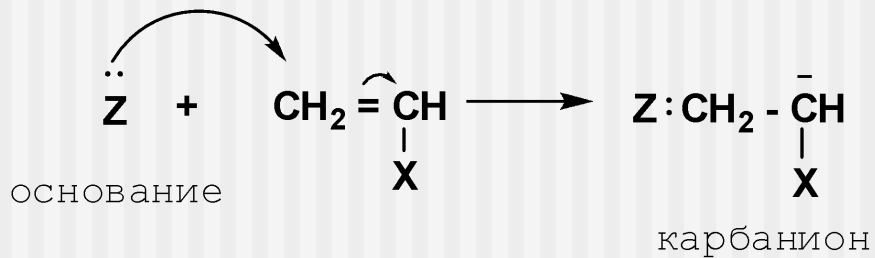
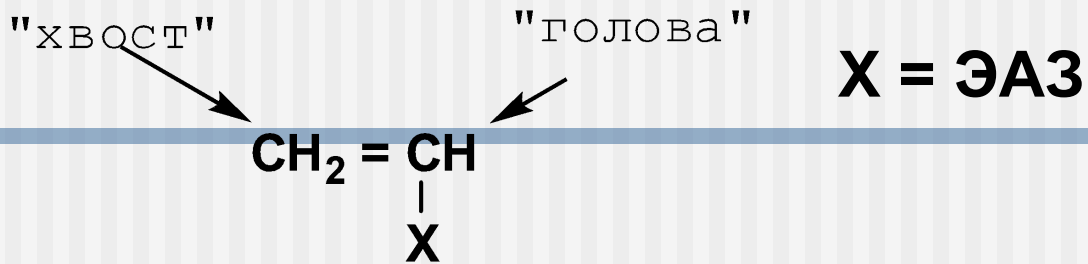


## Обрыв цепи (рекомбинация):

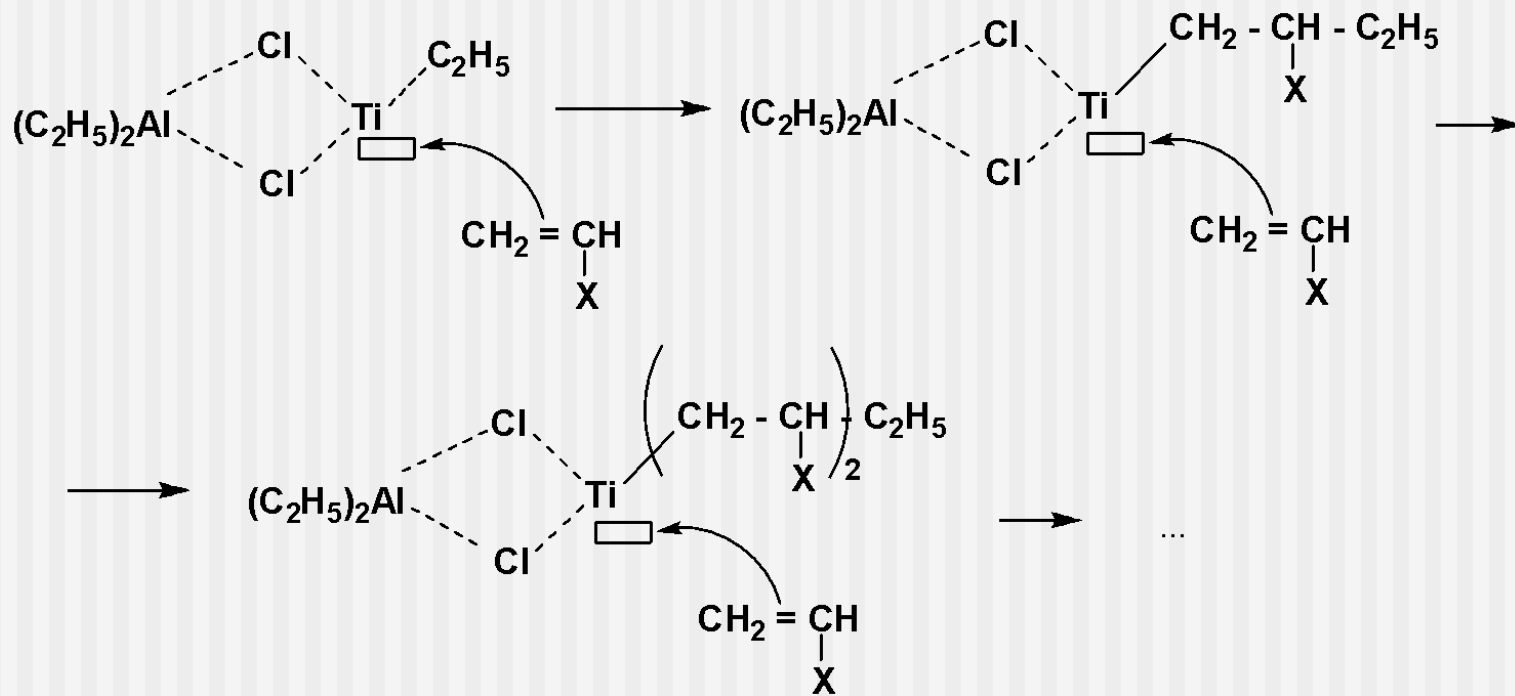




# Анионная полимеризация



# Координационная полимеризация





**Поликонденсация** – реакция синтеза полимера путем химического взаимодействия мономеров, имеющих две или более функциональные группы, сопровождающаяся образованием низкомолекулярных продуктов

---

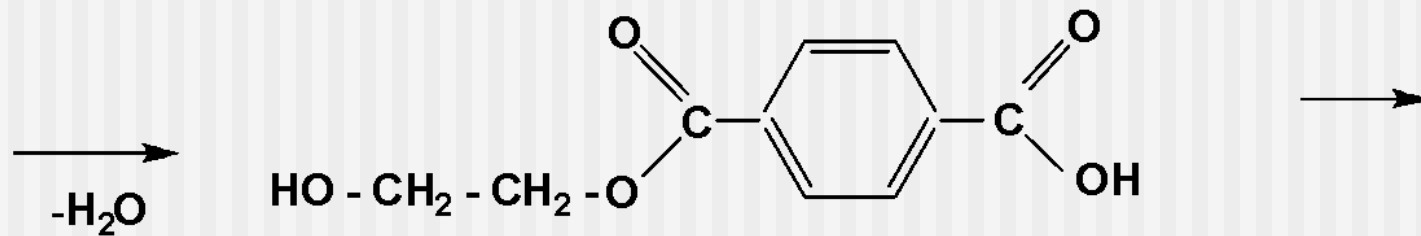
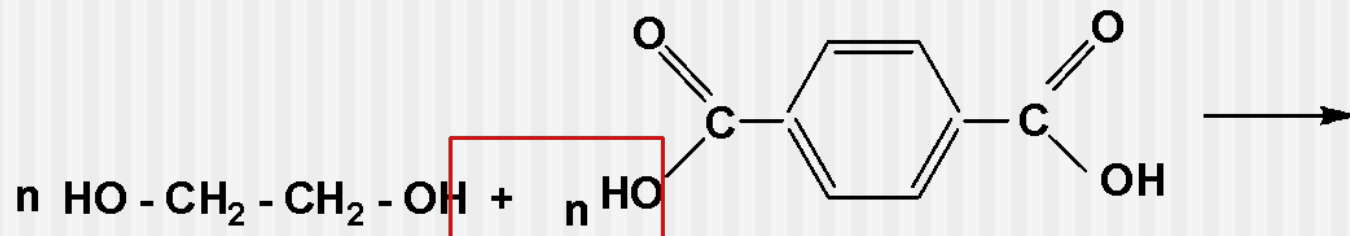
**Требования к свойствам мономеров:**

1. должны быть бифункциональными;
2. функциональные группы должны реагировать между собой

**Реагирующие функциональные группы в одной молекуле:**

- А) Однородные гомофункциональные соединения
- Б) разнородные гетерофункциональные соединения

**Реагирующие функциональные группы в разных молекулах**



димер

