



Полимеры

II класс



ПОЛИМЕРЫ – вещества, молекулы которых состоят из большого числа повторяющихся группировок, соединенных между собой химическими связями (ВМС).

Композиционные
материалы

Пленки

Лаки

Клеи

Твердое
топливо

Каучуки

Волокна

Пластмассы

Ионообменные
смолы

ПОЛИМЕРЫ

Изделия из пластмасс

Пластмассовые изделия в электроэнергетике



Производство медицинских приборов и бытовой техники



в автомобилестроении



Изделия из искусственных и синтетических волокон



Резина (каучук)



Политкан



Электроизоляционные и строительные изделия (побитон)



Электроизоляционные материалы (бумажные волокна)

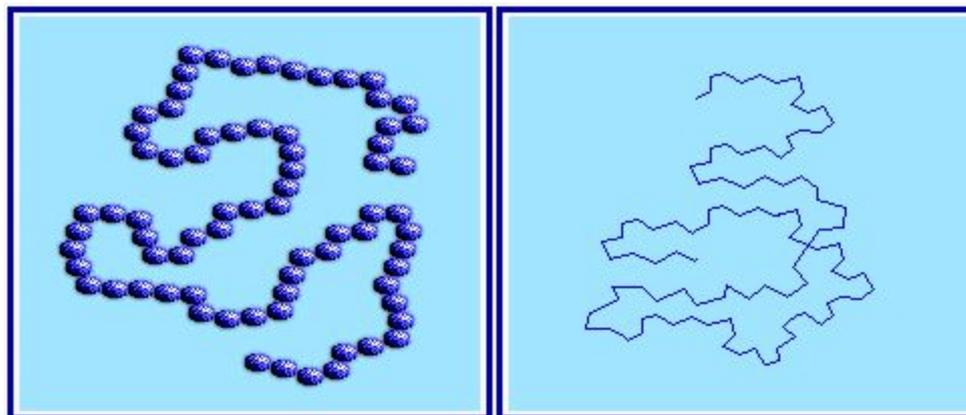


Молекула полимера называется

макромолекулой

(от греч. "макрос" - большой, длинный).

Молекулярная масса макромолекул достигает десятков - сотен тысяч (и даже миллионов) атомных единиц.



Полимеры

**Молекулярная
масса**

Молекулярные массы некоторых полимеров

Полиэтилен	20.000 - 3.000.000 (Зависит от способа получения)
Полипропилен	80.000 - 200.000
Поливинилхлорид	300.000 - 400.000
Полистирол	50.000 - 300.000

Прочитайте материал на стр. 90-91

```
graph TD; A["1) Полимеры (по происхождению)"] --- B["Природные (биополимеры)"]; A --- C["Искусственные"]; A --- D["Синтетические"]
```

1) Полимеры
(по происхождению)

Природные
(биополимеры)

Искусственные

Синтетические

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ БИОПОЛИМЕРОВ

НУКЛЕИНОВЫЕ
КИСЛОТЫ
(ДНК, РНК)

БЕЛКИ
ПОЛИ-
ПЕПТИДЫ

ПОЛИСАХАРИДЫ
(целлюлоза,
крахмал, гликоген)

ПОЛИИЗОПРЕНЫ
(натуральный каучук,
гуттаперча и др.)

Изделия из природных волокон



одежда из шелка



одежда из хлопка

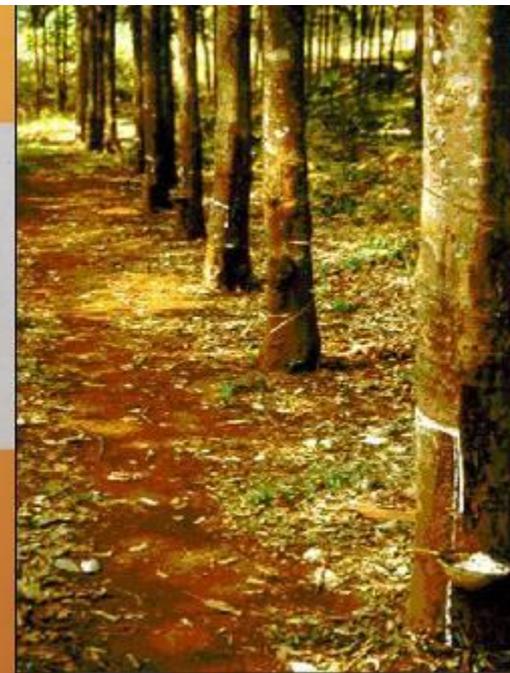


шерстяное изделие

Натуральный каучук



каучук



Гевея. Извлечение натурального каучука

Природные волокна



шелк



шерсть



хлопок



лен

состоят из молекул белков

состоят из молекул целлюлозы

Химические волокна

искусственные волокна
(производят из природных полимеров)

синтетические волокна
(производят из синтетических полимеров)



**ацетатное
волокно**



**вискозное
волокно**



нейлон



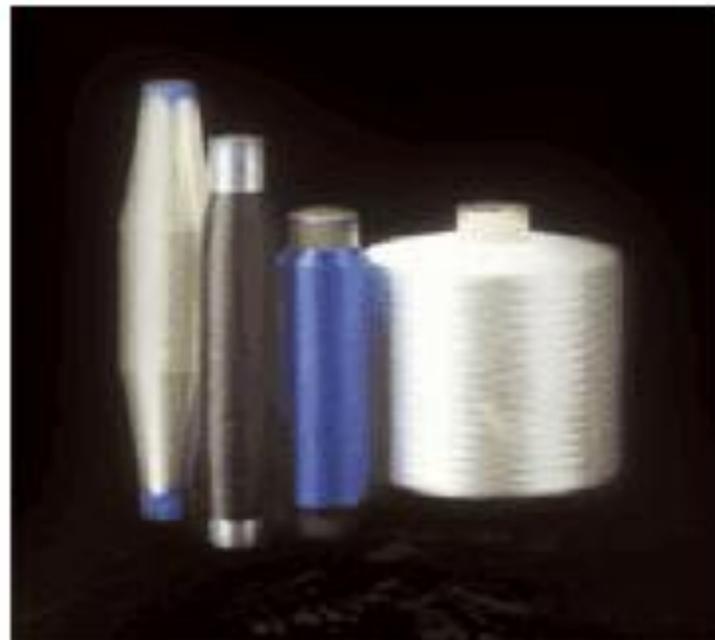
капрон



спандекс



Синтетические волокна: лавсан



•3) Полимеры (по пространственному строению)

•**Стереорегулярные**

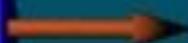
- Звенья чередуются с определенной последовательностью:
- А-А-В-В-А-А-В-В-

•**Нестереорегулярные**

- Произвольное чередование звеньев:
- А-В-А-А-А-В-В-А-В-В-

4)

Классификация
полимеров



По отношению
к нагреванию



Термопластичные

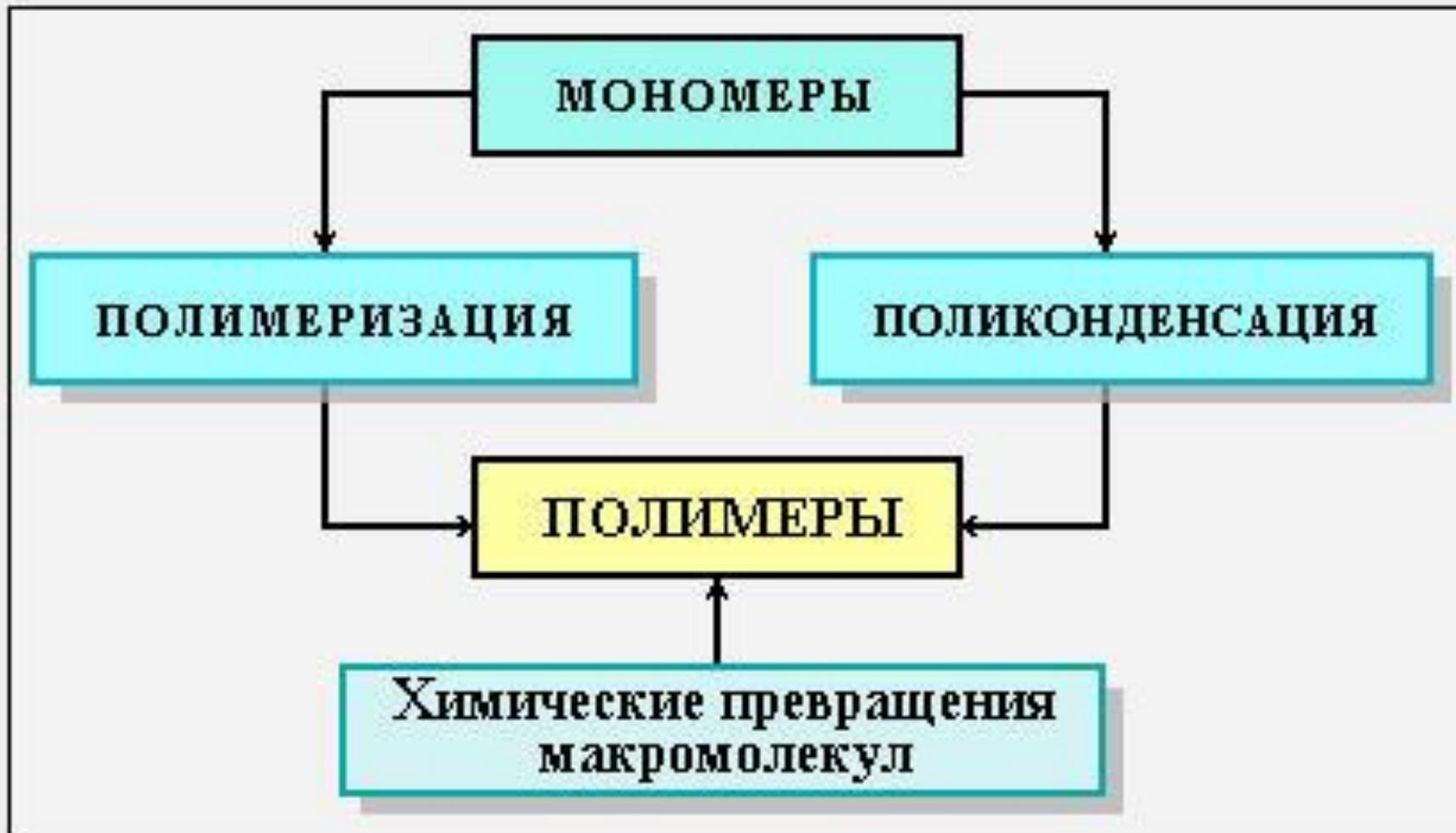
Обратимо твердеют и
размягчаются



Термореактивные

При температуре утрачивают
способность переходить в
вязкое состояние

Полимеры получают двумя способами:



Важнейшие полимеры, получаемые реакцией полимеризации

ПОЛИМЕР		Формула мономера	ПОЛИМЕР		Формула мономера
Название	Формула		Название	Формула	
Полиэтилен	$(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Полибутадиен	$(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 & \text{CH}_2 \\ \parallel & \parallel \\ \text{CH} & -\text{CH} \end{array}$
Полипропилен	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-)_n$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$		Полиизопрен	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{C}=\text{CH}}{\text{CH}_2-)_n$
Полистирол (поли- винилбензол)	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-)_n$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	Полихлоропрен		$(-\text{CH}_2-\underset{\text{C}=\text{CH}}{\text{CH}_2-)_n$
Поливинил- хлорид	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-)_n$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$		Бутадиен- стирольный каучук (СКС)	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}=\text{CH}}{\text{CH}_2-)_n$
Тефлон	$(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$	$\text{CF}_2=\text{CF}_2$	сополимер бутадиена и стирола		
Полиметил- метакрилат	$(-\text{CH}_2-\underset{\text{C}=\text{O}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-)_n$ $\quad \quad \quad $ $\quad \quad \quad \text{O}-\text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2=\text{C} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$			

Важнейшей реакцией непредельных углеводородов является реакция полимеризации – соединение молекул углеводородов друг с другом с образованием длинных цепей.



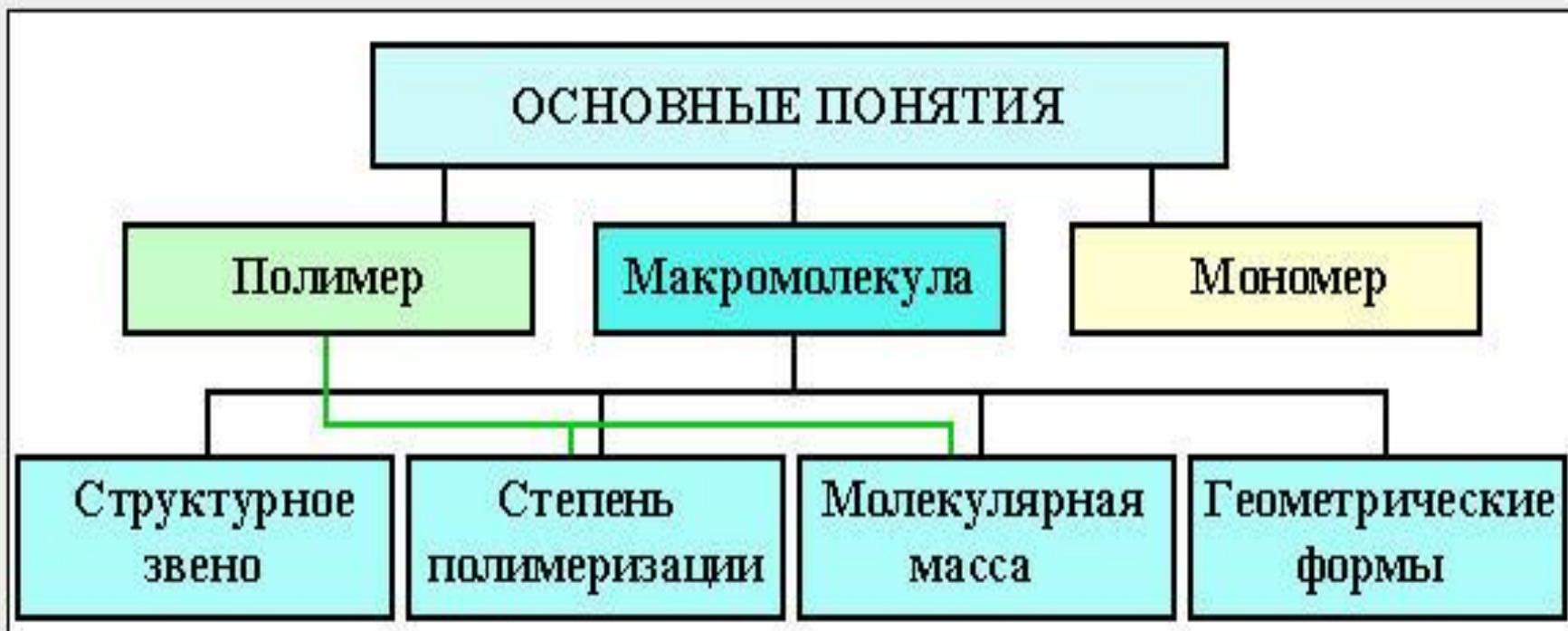
Полимеризация этилена



Мономер

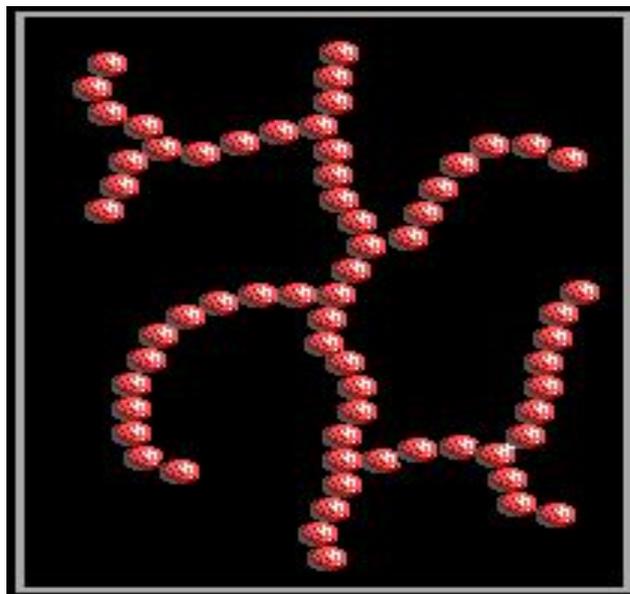
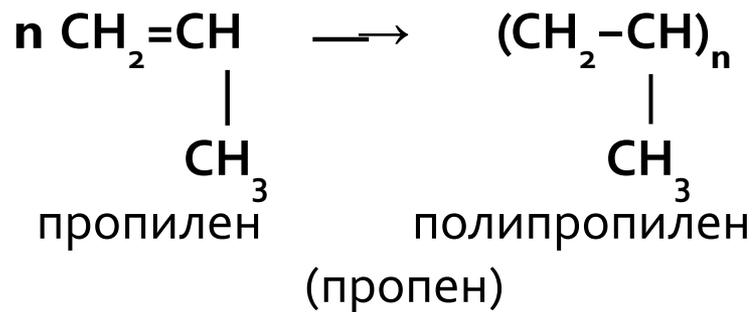
Структурное звено

Степень
полимеризации



Низкомолекулярные соединения, из которых образуются полимеры, называют **мономерами**.

Например, пропилен $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ является мономером полипропилена:



Важнейшие полимеры, получаемые реакцией поликонденсации

ПОЛИМЕР		Формулы мономеров	
Название	Формула		
Лавсан	$[-O-CH_2CH_2-O-C(=O)-C_6H_4-C(=O)-]_n$	$HO-CH_2CH_2-OH + HO-C(=O)-C_6H_4-C(=O)-OH$	
Капрон (полиамид-6)	$[-NH-(CH_2)_5-C(=O)-]_n$	$CH_2-CH_2-CH_2-C(=O)-$ $ $ CH_2-CH_2-NH- (полимеризация)	$NH_2-(CH_2)_5-C(=O)-OH$ (поликонденсация)
Найлон (полиамид-6,6)	$[-NH-(CH_2)_6-NH-C(=O)-(CH_2)_4-C(=O)-]_n$	$NH_2-(CH_2)_6-NH_2 + HO-C(=O)-(CH_2)_4-C(=O)-OH$	
Фенол-формальдегидные смолы	$\left[\begin{array}{c} OH \\ \\ C_6H_3 \\ \\ CH_2 \end{array} \right]_n$ новолак, резол	$C_6H_5OH + H_2C=O$	
	$\left[\begin{array}{c} OH \\ \\ C_6H_3 \\ \\ CH_2 \\ \\ C_6H_3 \\ \\ OH \\ \\ CH_2 \end{array} \right]_n$ резит		

