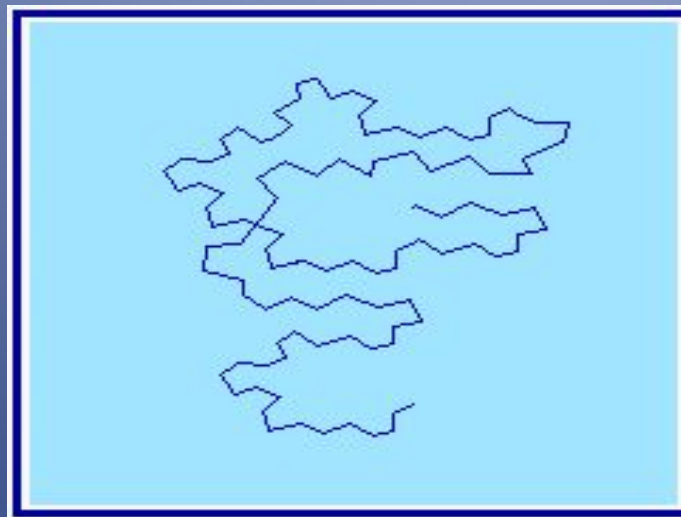




# ПОЛИМЕРЫ



Выполнила учитель химии  
МБОУ СОШ № 79 г.о. Самара  
Язрикова Л.М.

# План урока

1. Способы  
получения  
полимеров

А) полимеризация

Б) поликонденсация

2. Каучук



# Основные понятия

## Темы

### \* Полимеры –

- вещества, молекулы которых состоят из большого числа повторяющихся группировок и имеющие большую молекулярную массу.

### \* Мономеры –

- низкомолекулярные вещества, из которых образуются полимеры.

### \* Структурное звено –

- повторяющаяся группа атомов.

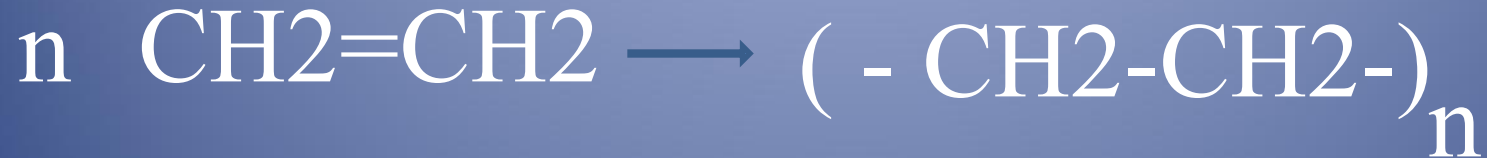
### \* Степень полимеризации –

- число, показывающее количество элементарных звеньев в молекуле полимера.

$$M(\text{макромолекулы}) = M(\text{звена}) * n,$$

мономер

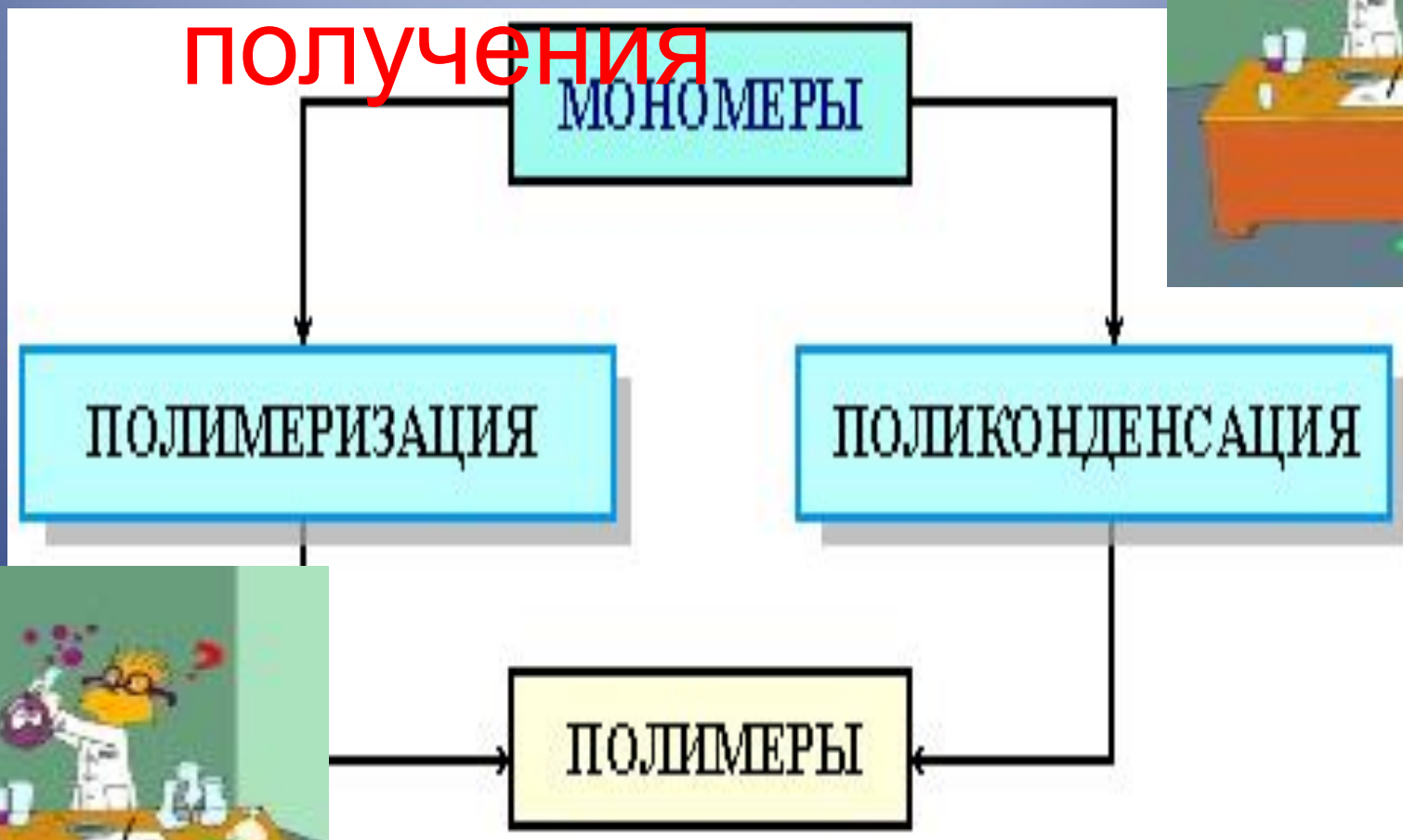
структурное звено



степень  
полимеризации  
и

полимер

# Способы получения



# Характерные признаки полимеризации

В основе полимеризации лежит реакция **присоединения**

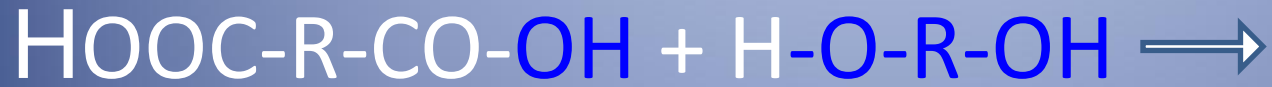
2. Полимеризация является **цепным** процессом, т.к. включает стадии инициирования, роста и обрыва цепи.

3. Элементный состав (молекулярные формулы) мономера и полимера **одинаков**.



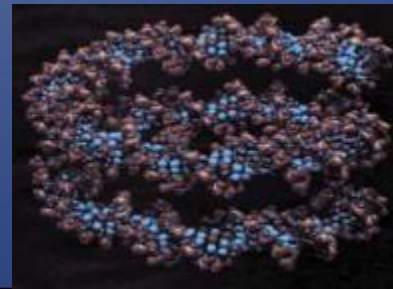
# Характерные признаки поликонденсации

В основе поликонденсации лежит реакция замещения.



2. Поликонденсация - процесс **ступенчатый**, т.к. образование макромолекул происходит в результате ряда реакций последовательного взаимодействия мономеров, димеров или n-меров как между собой.

3. Элементные составы исходных мономеров и полимера **отличаются** на группу атомов, выделившихся в виде низкомолекулярного продукта (в данном примере  $\text{H}_2\text{O}$ ).





# Типы сополимеров



статистический сополимер



чередующийся сополимер



блок-сополимер



привитой сополимер



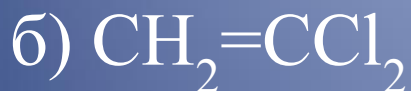
# Полимеры, получаемые реакцией полимеризации

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

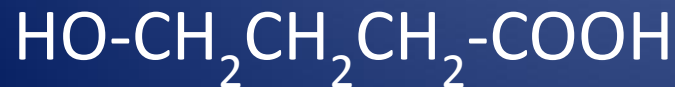
# Полимеры, получаемые реакцией поликонденсации

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)	$[-NH-(CH_2)_5-C(=O)-]_n$	$\begin{array}{l} CH_2-CH_2-CH_2-C=O \\   \\ CH_2-CH_2-NH \end{array} \quad NH_2-(CH_2)_5-C(=O)-OH$ <p>(полимеризация)      (поликонденсация)</p>
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	$\left[ \begin{array}{c} OH \\   \\ C_6H_4 \\   \\ CH_2 \end{array} \right]_n$ <p>новолак, резол</p>	$\begin{array}{c} OH \\   \\ C_6H_5 \end{array} + \begin{array}{c} H \\   \\ H-C=O \end{array}$
	$\left[ \begin{array}{c} OH \quad \quad OH \\   \quad \quad   \\ C_6H_4 \quad \quad C_6H_4 \\   \quad \quad   \\ CH_2 \quad \quad CH_2 \\   \\ CH_2 \end{array} \right]_n$ <p>резит</p>	

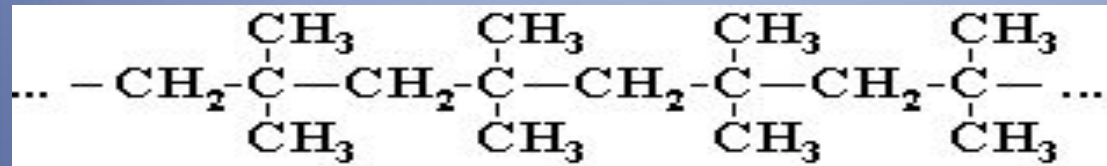
1. Укажите формулы соединений, которые можно использовать в качестве мономеров при реакции полимеризации



2. Укажите формулы соединений, которые можно использовать в качестве мономеров при реакции поликонденсации



### 3. Какой мономер использован для получения полимера



Ответ 1 :  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$

Ответ 2 :  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$

Ответ 3 :  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)_2$

Ответ 4 :  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$

4. Какова формула мономера, если при его полимеризации образуются макромолекулы

следующего строения:

Ответ 1 :  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$  Ответ 2 :  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{Cl}) - \text{CH} = \text{CH}_2$

Ответ 3 :  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$

Ответ 4 :  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 - \text{Cl}$  Ответ 5 :  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{Cl}) - \text{CH} = \text{CH}_2$

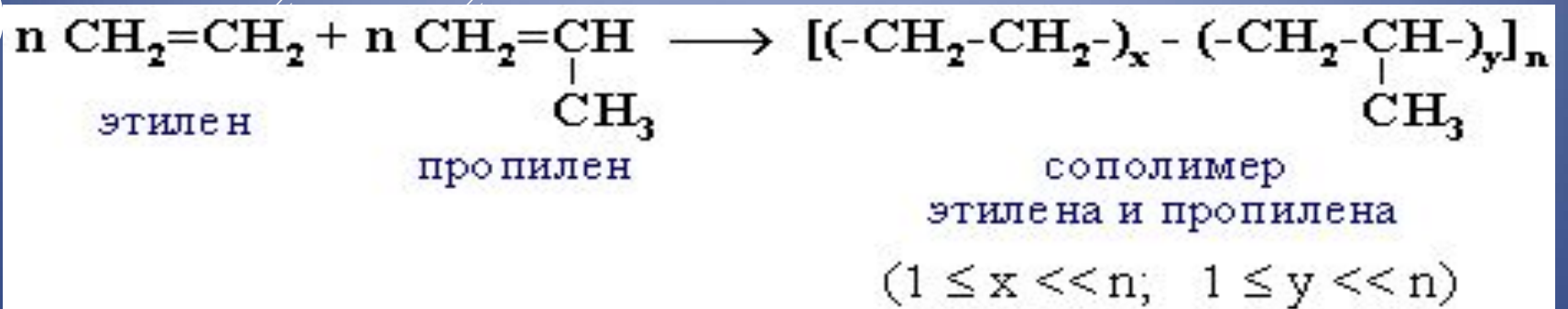
Ответ 6 :  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$

# 5. К какой группе относятся химические реакции

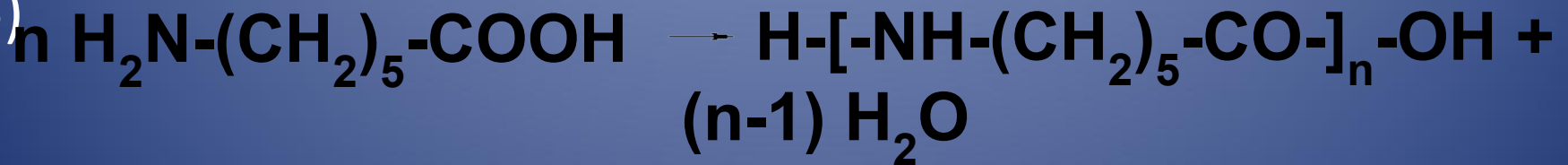
А)



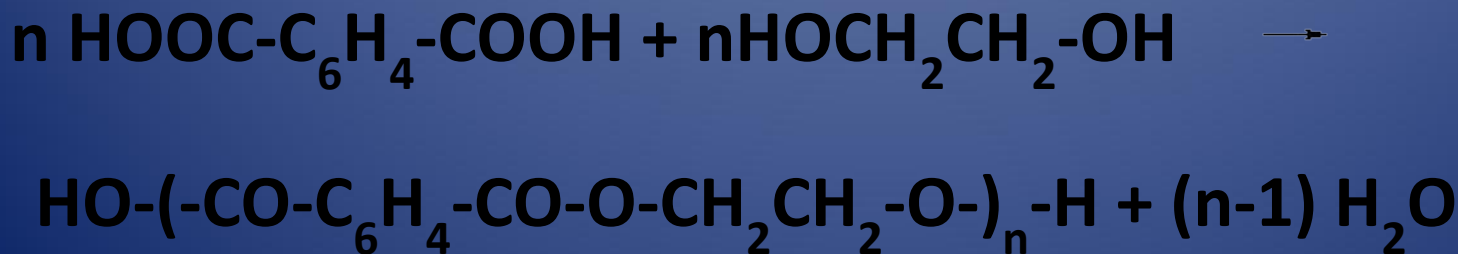
Б)



В)



Г)









ПО

# ПРОИСХОЖДЕНИЮ

природные

химические

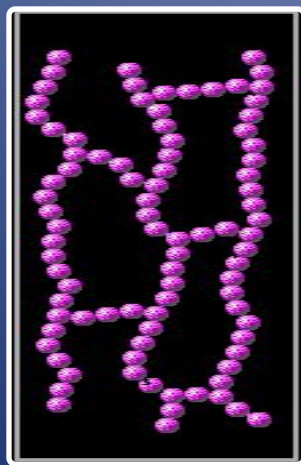
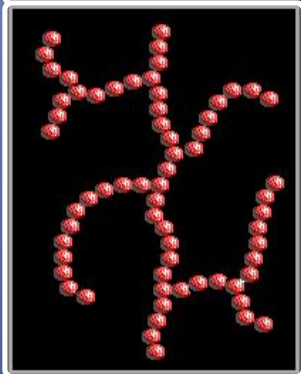
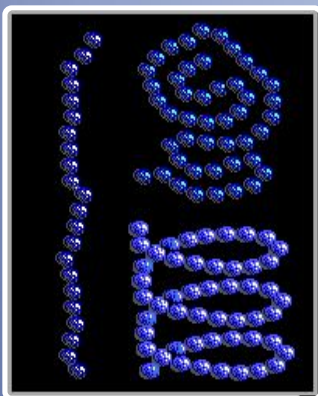
Минеральные

органические

Искусственные

синтетические

По  
геоме  
трии  
молек  
улы



Линейная

Разветвлённая

Пространственная

По  
отно  
шени  
ю к  
нагре  
вани  
ю

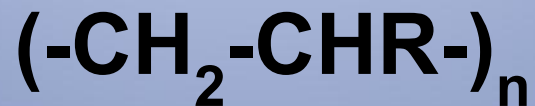
## термопласты

- Обратимо твердеют и размягчаются
- Возможна вторичная переработка
- П. линейного и разветв. строения

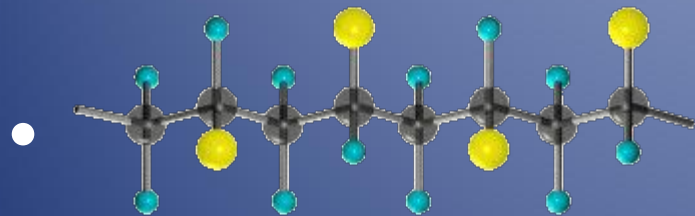
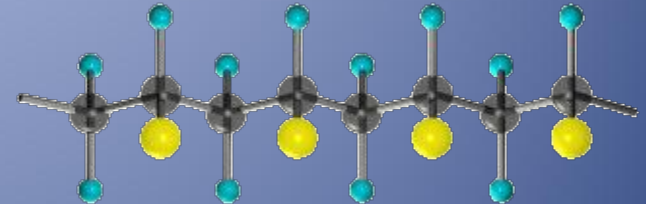
## реактопласты

- Под действием тепла, катализаторов переходят в неплавкое состояние
- Невозможна вторичная переработка
- П. пространственного строения

# Пространственное строение макромолекулы



- или все они находятся по одну сторону от плоскости цепи (такие полимеры называют изотактическими)



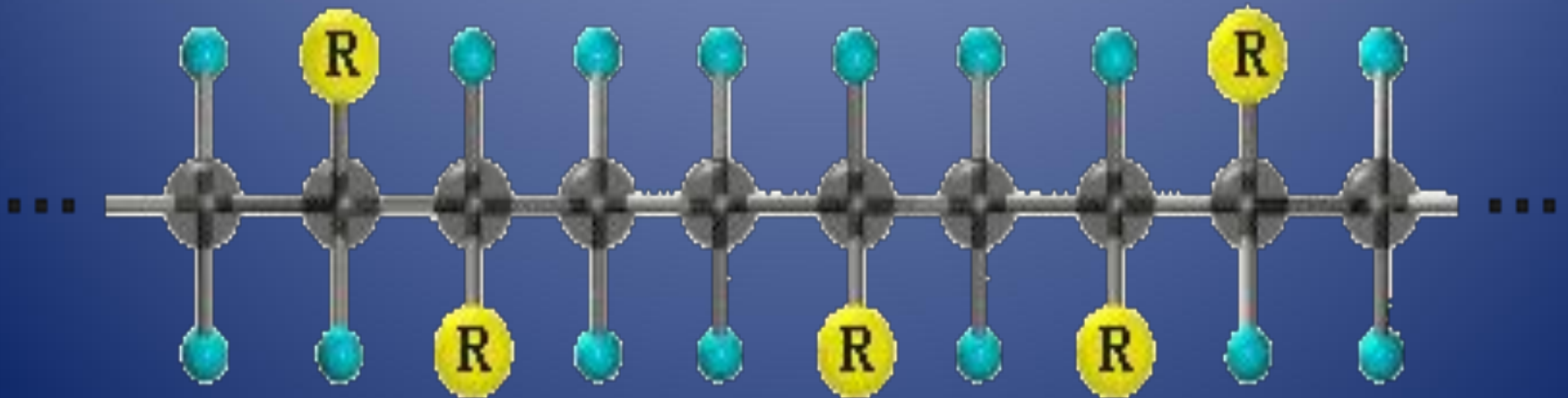
- или строго очередно по одну и другую стороны от этой плоскости (синдиотактические полимеры)

- ["синдио" означает "над-под"]

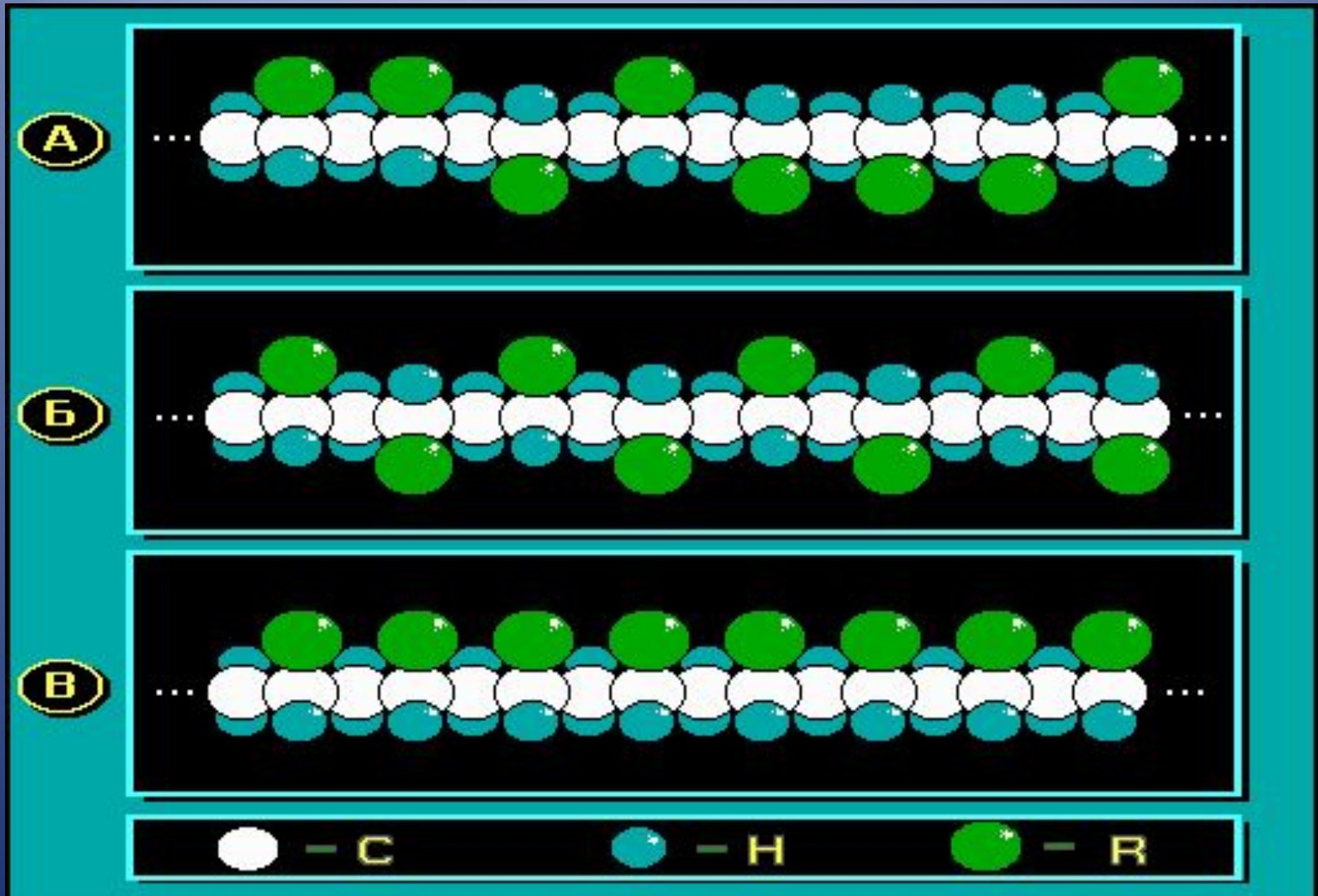
Полимер называется **стереорегулярным**, если заместители R в основной цепи макромолекул  $(-\text{CH}_2-\text{CHR}-)_n$  **расположены упорядоченно:**

Такие полимеры способны кристаллизоваться, они обладают большей прочностью и теплостойкостью.

Если боковые заместители в макромолекулах располагаются в беспорядке относительно плоскости основной цепи, то такой полимер является **стереонерегулярным** или **атактическим**. Атактические полимеры не способны кристаллизоваться и уступают по большинству эксплуатационных свойств стереорегулярным полимерам такого же химического состава.



Какие макромолекулы имеют стереорегулярное строение?







«У нас  
имеется в  
стране всё,  
кроме  
каучука. Но  
через год-два  
и у нас будет  
свой каучук»

1931  
год



**Сергей Васильевич  
Лебедев**  
Профессор Военно –  
медицинской академии в  
Ленинграде. Известен  
своими классическими  
работами по  
полимеризации и  
гидрированию  
непредельных  
углеводородов. Под  
руководством С.В.  
Лебедева был построен  
и работал первый в  
Советском Союзе завод  
синтетического каучука.



Томас Эдисон

**«Я не верю, что Советскому Союзу удалось получить синтетический каучук! Это сплошной вымысел! Мой собственный опыт и опыты других показывают, что вряд ли процесс промышленного синтеза каучука вообще когда-нибудь увенчается успехом!»**

**1931 год**

## УДЕЛЬНЫЙ ВЕС ИМПОРТА В ПОТРЕБЛЕНИИ ВНУТРИ РОССИИ - СССР (%)

Виды продукции	1913	1928	1937
Каучук	100	100	23,9
Автомобили	100	68,2	0

# Список литературы:

- 1) <http://cnit.ssau.ru/organics/chem6/index.htm>
- 2) Портрет Сталина <http://portrait-photo.ru/vid-rabot/portr...>
- 3) портрет Лебедева Сергея Васильевича  
<http://www.rgantd-samara.ru/dates/01.07.2009/>
- 4) Строение молекул полимеров  
<http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem6...>
- 5) Полимеры, получаемые реакцией полимеризации  
<http://www.nanoedu.ulsu.ru/w/index.php/...>
- 6) Портрет Томаса Эдисона  
<http://www.mirf.ru/Articles/art3570.htm>

