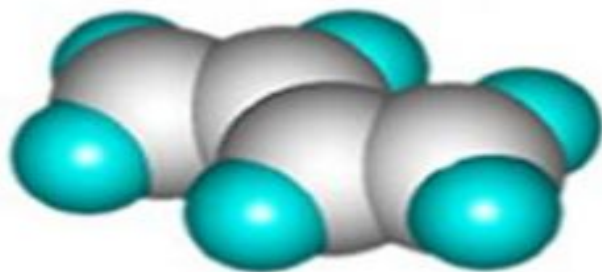


# АЛКАДИЕНЫ



# ПЛАН

## 1. Строение

. Гомологический ряд

. Изомерия

. Номенклатура

. Физические свойства

. Химические свойства

. Получение

. Применение

Алкадиены - непредельные углеводороды, молекулы которых помимо одинарных связей содержат две двойные С=С связи.



# Классификация

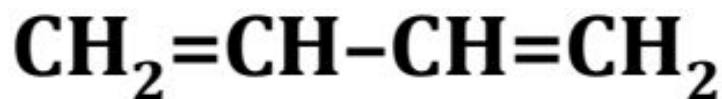
**1. Изолированные** двойные связи разделены двумя или более  $\sigma$ -связями:



**2. Кумулированные** двойные связи расположены у одного атома углерода:



**3. Сопряженные** двойные связи разделены одной  $\sigma$ -связью:



# 1.Строение

**Сопряжение** – образование в молекуле единого делокализованного электронного облака в результате перекрывания негибридных  $p$ -орбиталей.

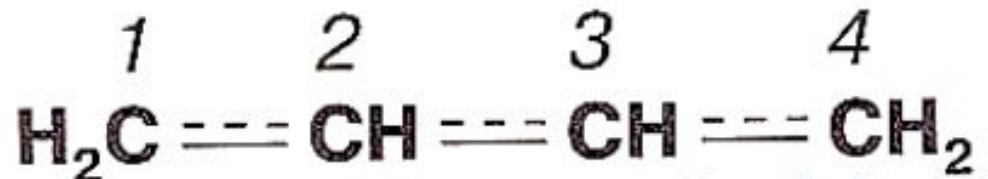
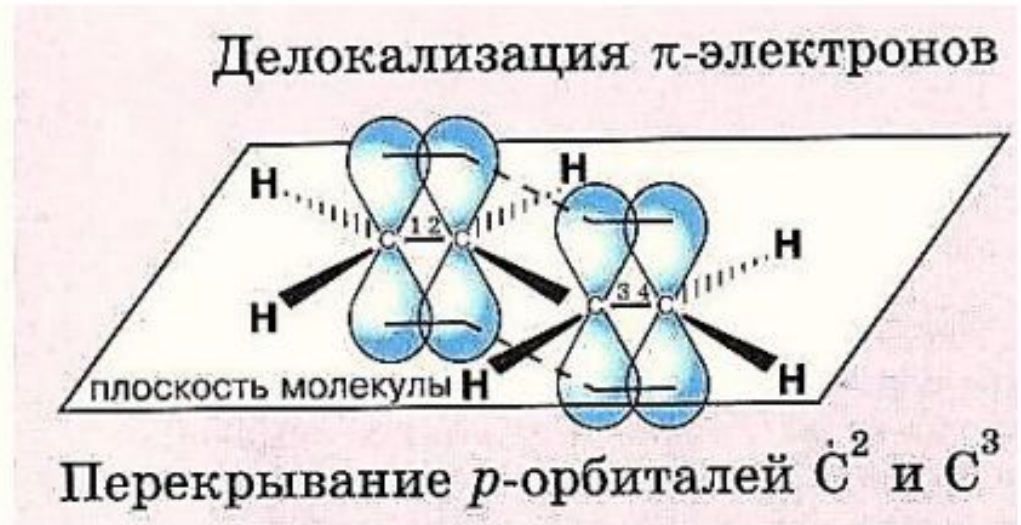
Тип гибридизации  $sp^2$

Валентный угол  $120^\circ$

Длина C-C **0,146 нм**

C=C **0,137 нм**

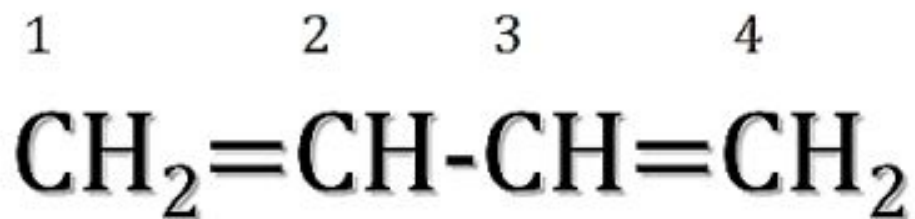
Строение – **плоскостное**



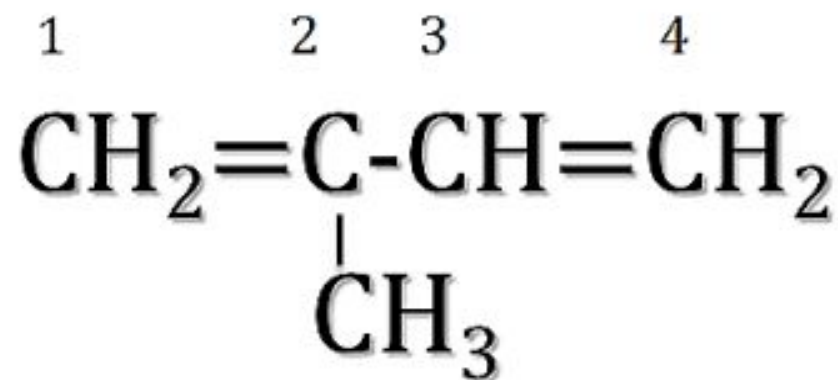
**Эффект сопряжения или мезомерный эффект**

# 2. Гомологический ряд

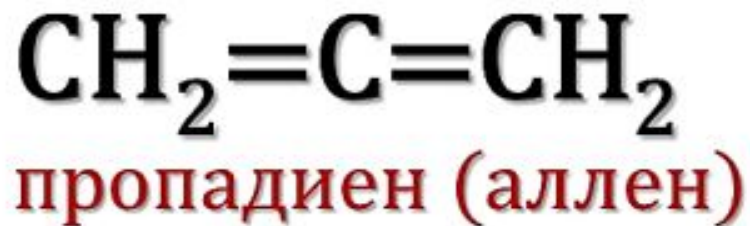
## -диен



бутадиен-1,3  
(дивинил)



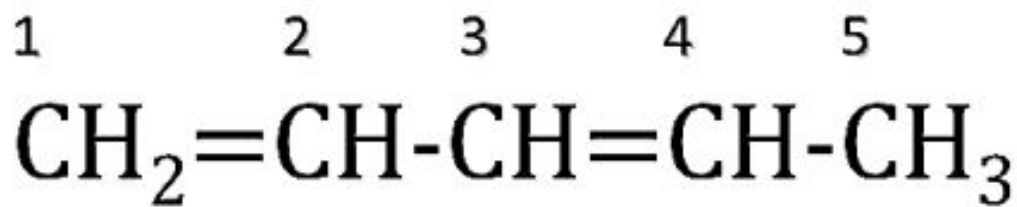
2-метилбутадиен-1,3  
(изопрен)



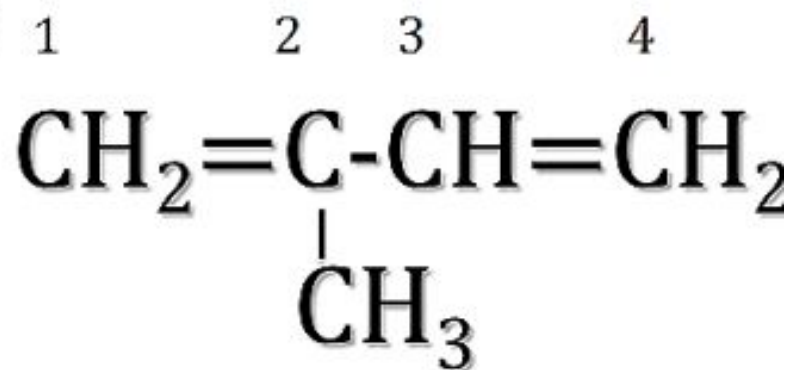
# 3.Изомерии

## I. Структурная изомерия

### 1. Изомерия углеродного скелета (начиная с C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>):

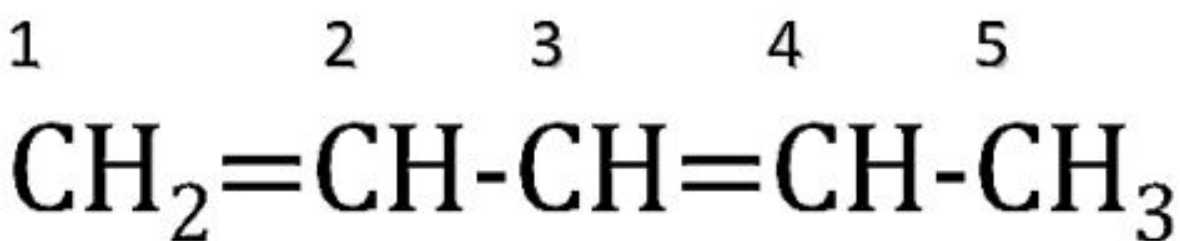


пентадиен-1,3

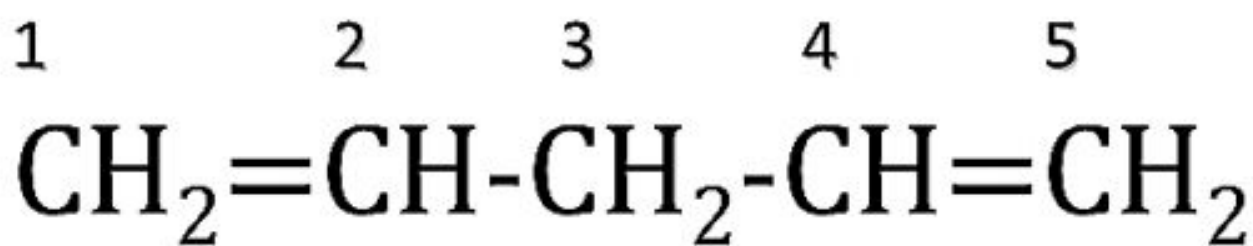


2-метилбутадиен-1,3  
(изопрен)

## 2. Изомерия положения кратных связей (начиная с $C_4H_6$ ):



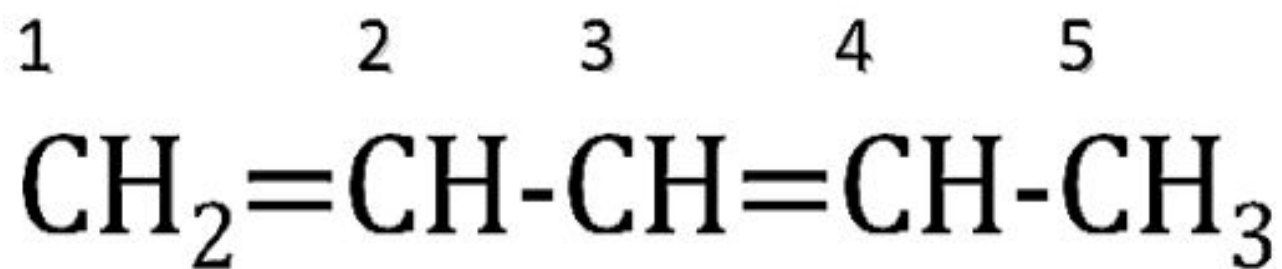
пентадиен-1,3



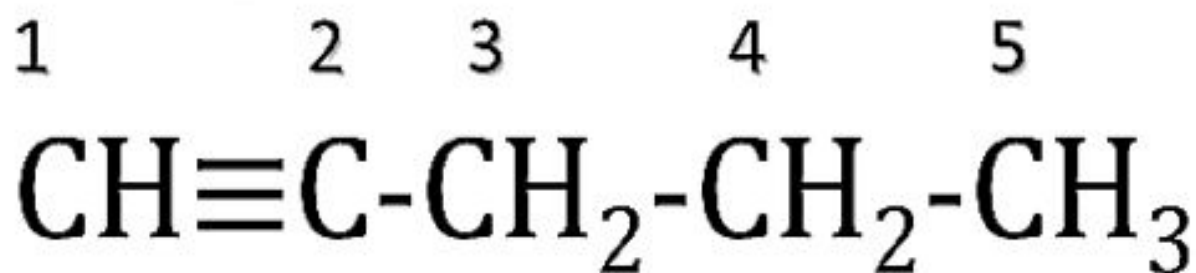
пентадиен-1,4



### 3. Межклассовая (с алкинами):



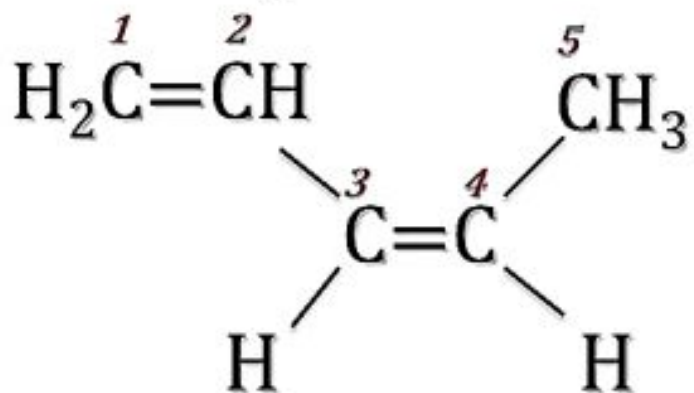
пентадиен-1,3



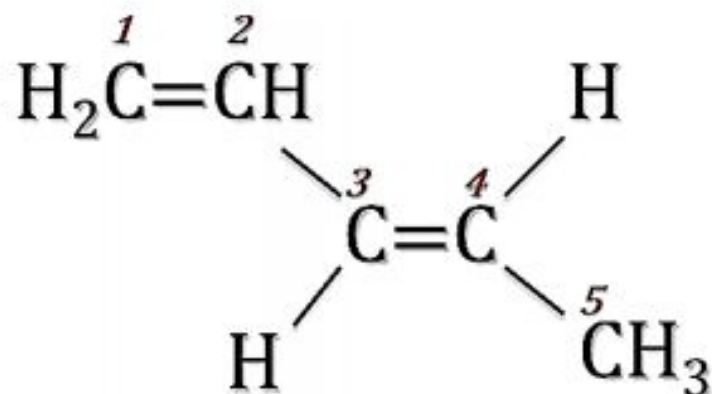
пентин-1

## II. Пространственная изомерия

### 1. Геометрическая (цис-транс-изомерия) (= связь в середине молекулы):

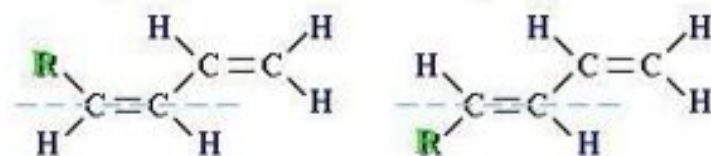


цис-пентадиен-1,3



транс-пентадиен-1,3

Пространственные изомеры диенов

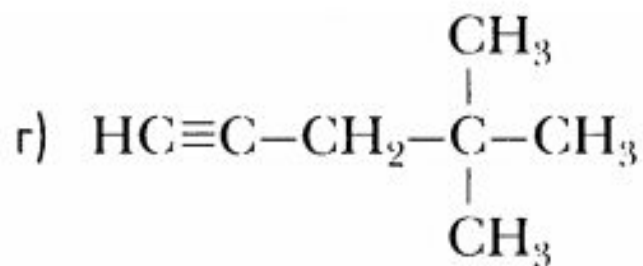
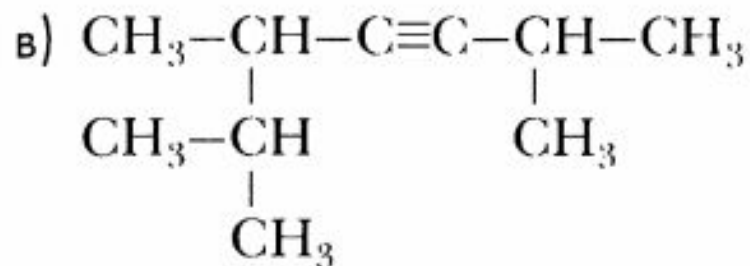
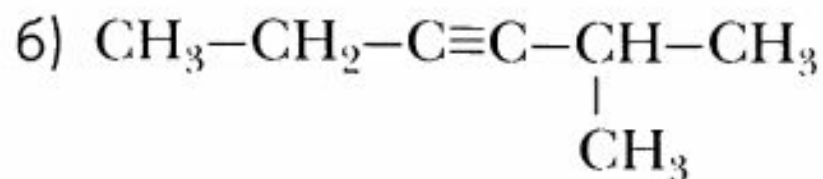
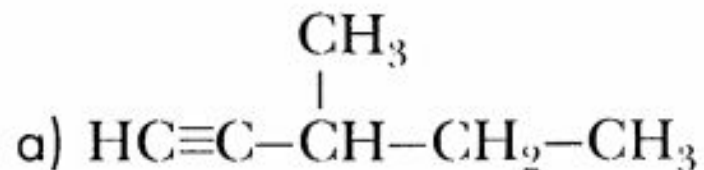


цис-изомер

транс-изомер

# 4. Номенклатура

## Задание 1. Назовите алкины:



# 5. Физические свойства

*Дивинил или бутадиен-1,3* - легко сжижающийся газ,  $t_{\text{кип}} = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$

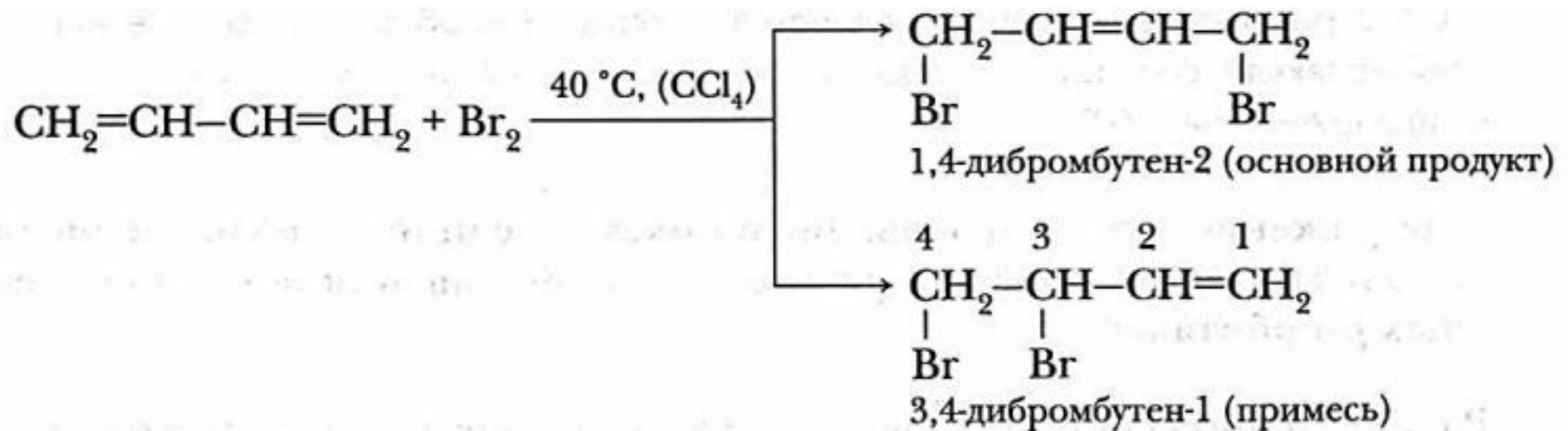
*Изопрен или 2-метилбутадиен-1,3* - жидкость с  $t_{\text{кип}} = 34\text{ }^{\circ}\text{C}$

# 6. Химические свойства

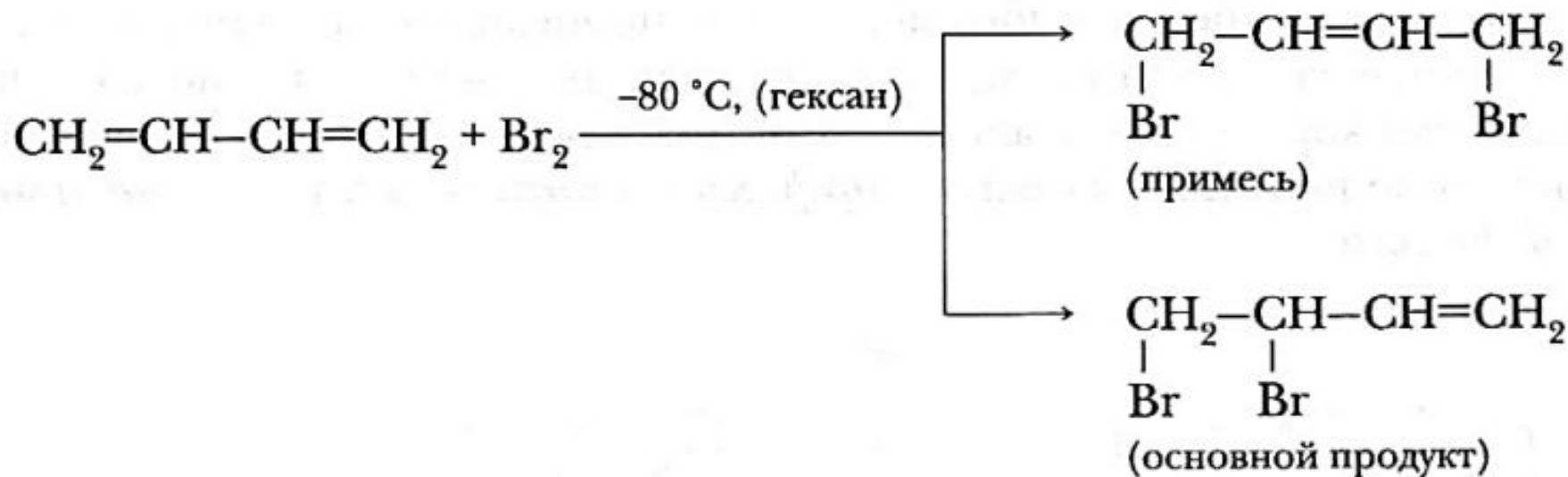
## 1. Реакции присоединения.

а) Галогенирование (зависит от температуры и от природы растворителя).

**1,4-присоединение: 40<sup>0</sup>С, ССl<sub>4</sub>**

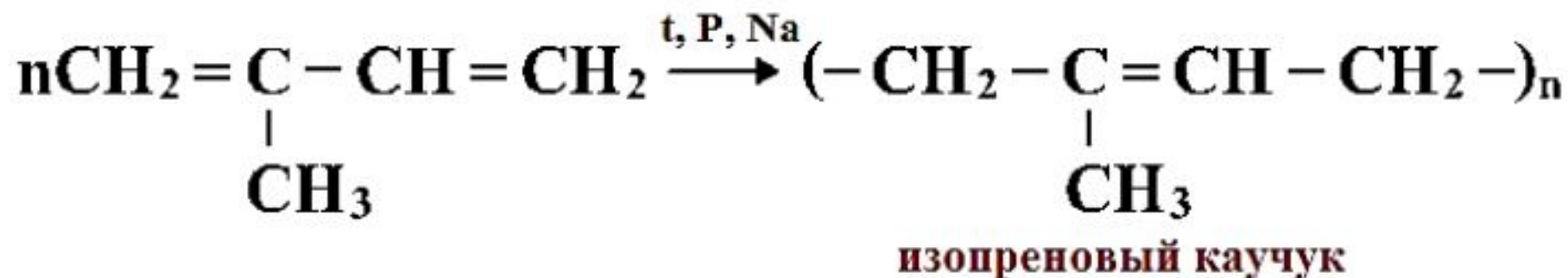


## 1,2-присоединение: $-80^{\circ}\text{C}$ , гексан



При избытке брома образуется 1,2,3,4-тетрабромбутана (бромная вода обесцвечивается).

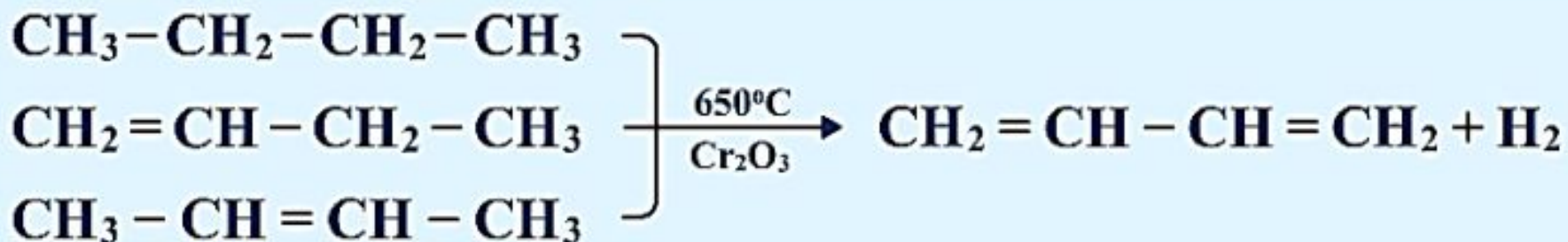
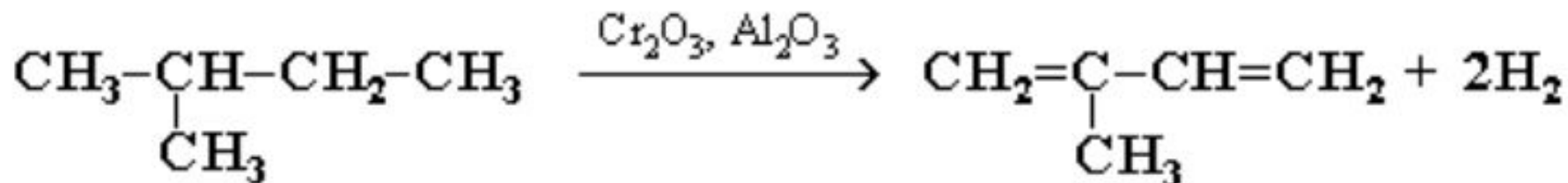
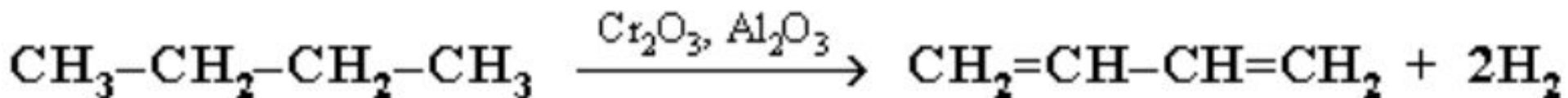
## б) Полимеризация



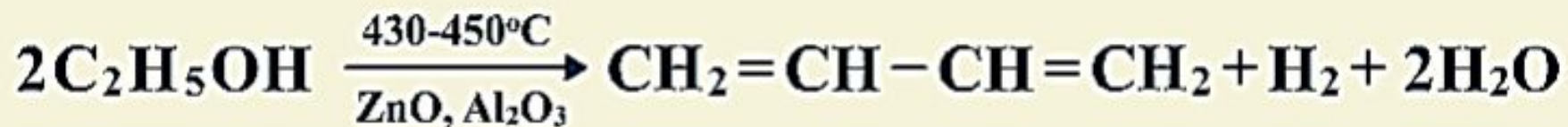


# 7. Получение

## 1. Дегидрирование алканов и алкенов (промышленный способ).



2. Синтез Лебедева (одновременная дегидратация и дегидрирование этанола) (лабораторный способ).



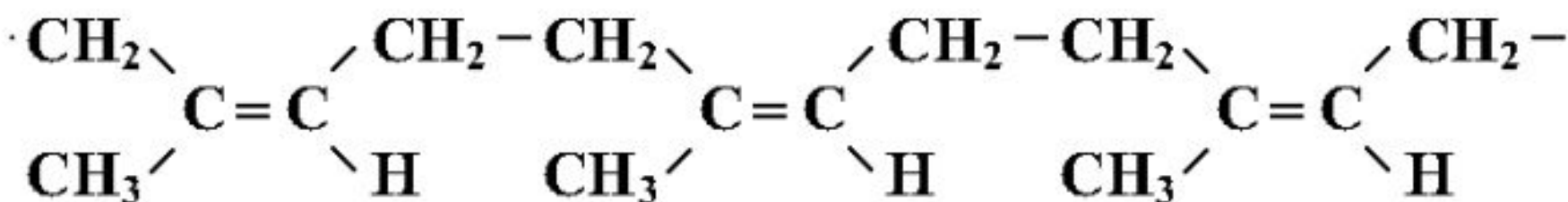
Лебедев С.В.

# Сбор латекса из гевеи бразильской



**Натуральный каучук** – твёрдое вещество, обладает водо- и газонепроницаемостью. Эластичен, имеет большую молекулярную массу (150000 – 500000).

Полимер состоит из повторяющихся звеньев (-C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>-) 1,4-цис-изопрена и имеет стереорегулярное строение:



## Свойства

При температуре от  $0^{\circ}$  до  $10^{\circ}\text{C}$  — хрупкий и уже непрозрачный, а при  $20^{\circ}\text{C}$  — мягкий, упругий и полупрозрачный.

При нагреве свыше  $50^{\circ}\text{C}$  он становится пластичным и липким; при температуре  $80^{\circ}\text{C}$  натуральный каучук теряет эластичность; при  $120^{\circ}\text{C}$  — превращается в смолоподобную жидкость, после застывания которой уже невозможно получить первоначальный продукт.

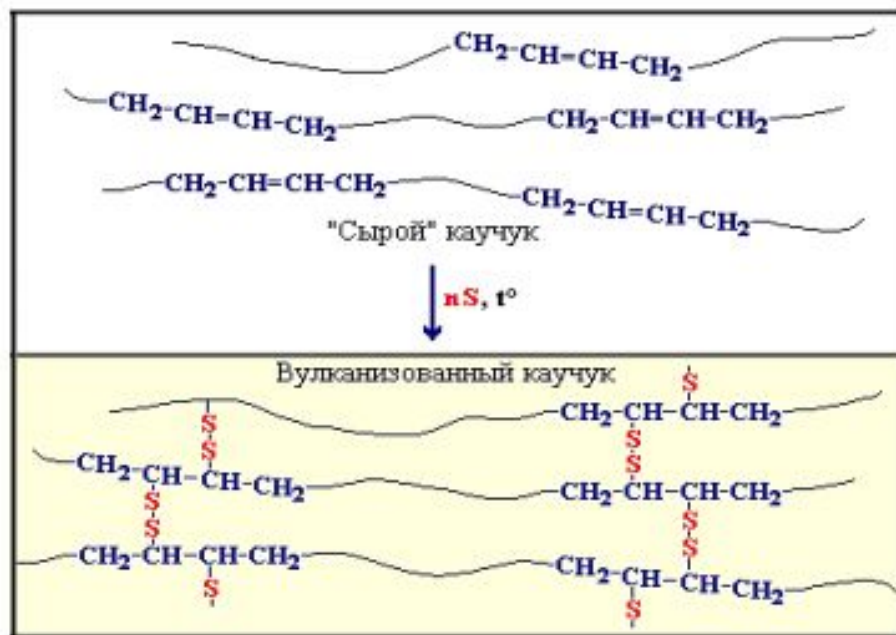
## Чарльз Гудьир

в 1834 г. открыл  
процесс  
вулканизации  
резины.



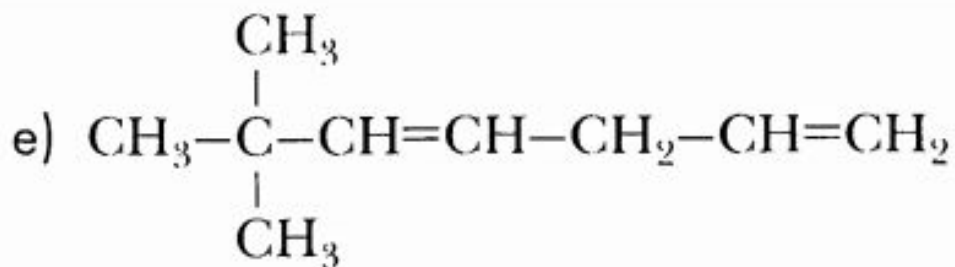
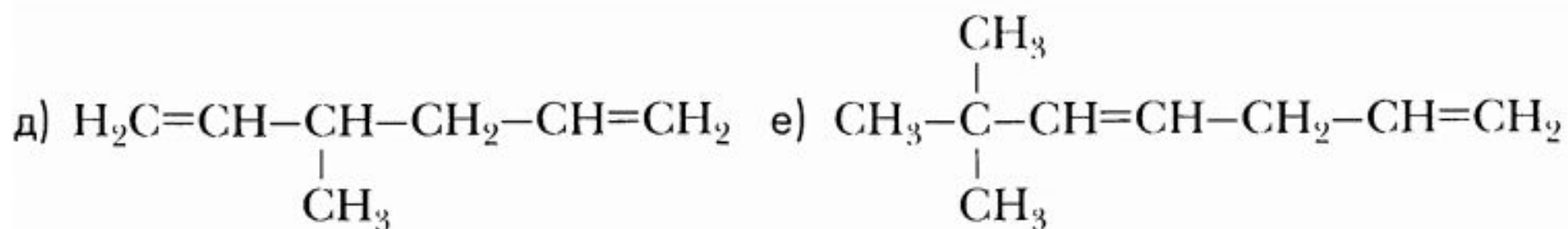
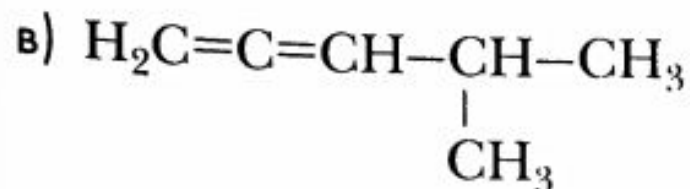
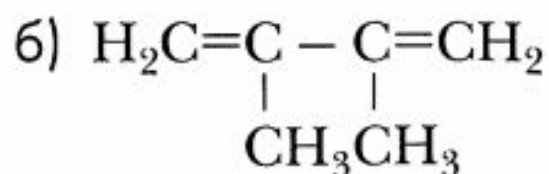
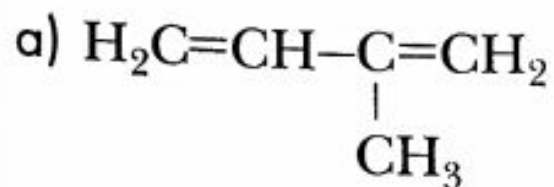
*Charles Goodyear*

**Вулканизация каучука** - процесс получения резины из каучука (нагревание каучука и 2-3% серы). Резина более эластична (сетчатая структура).



**Эбонит** – содержание серы более 30%, не обладает эластичностью и представляет собой твердый материал.

**Задание 1.** Назовите алкадиены, определите тип (изолированные, кумулированные, сопряженные):





## Задание 2. Решите задачи:

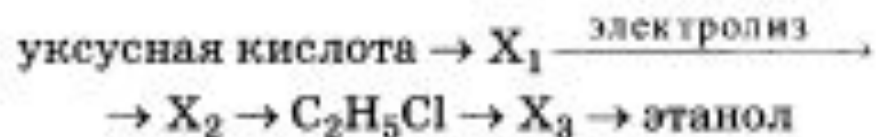
1. (С5) Относительная плотность паров алкадиена по кислороду равна 2,125. Установите молекулярную формулу алкадиена. (Ответ:  $C_5H_8$ )

2. (С5) Алкадиен массой 20,4 г может максимально присоединить 13,44 л (н.у.) водорода. Установите молекулярную формулу алкадиена. (Ответ:  $C_5H_8$ )

3. (С5) Алкадиен массой 4,1 может вступить в реакцию присоединения с бромом, образуя при этом 20,1 г тетрабромпроизводного. Установите молекулярную формулу алкадиена. (Ответ:  $C_6H_{10}$ )

# Домашнее задание

38. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.