

# Алкадиены

# Содержание

- Строение алкадиенов
- Изомерия и номенклатура алкадиенов
- Физические свойства
- Получение
- Химические свойства
- Натуральный и синтетический каучук
- Контрольные вопросы

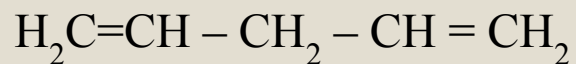
# Строение алкадиенов

Алкадиены – углеводороды, молекулы которых содержат две двойные связи.

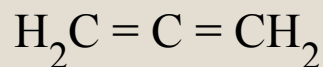
Общая формула алкадиенов –  $C_n H_{2n-2}$ .

## Классификация связей алкадиенов

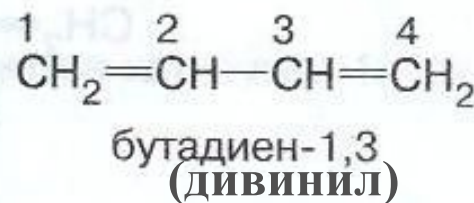
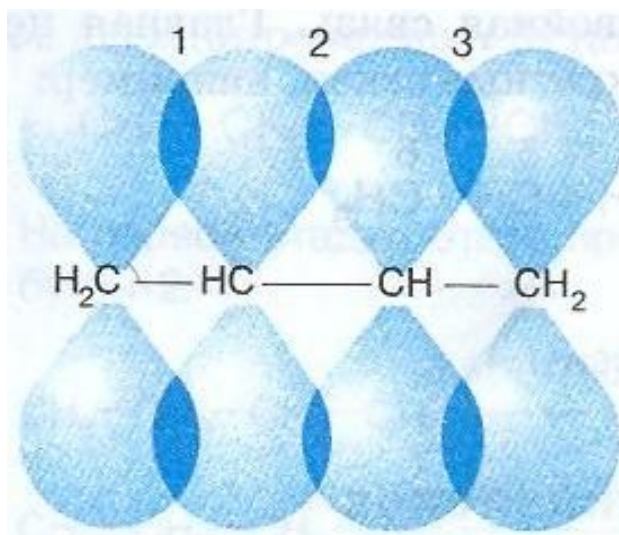
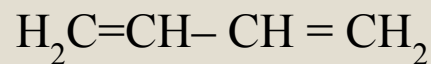
Изолированные



Кумулированные



Сопряженные



# Изомерия и номенклатура алкадиенов

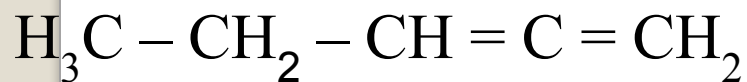
Изомерия: 1. структурная

2. пространственная

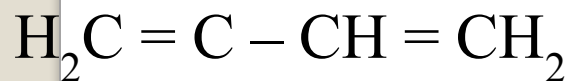
3. положение кратной связи



пентадиен-1,4



пентадиен-1,2



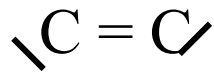
2-метилбутадиен-1,3 (изопрен)



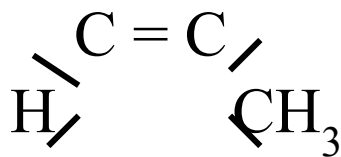
пентадиен-1,3



цис-пентадиен-1,3



транс-пентадиен-1,3



# Физические свойства



Пропандиен-1,2; бутадиен-1,3 – газы.

2-метилбутадиен-1,3 – летучая жидкость.

Диены с изолированными двойными связями – жидкости.

Высшие диены – твердые вещества.

## История получения

Первый алкадиен (изопрен) получен в **1861** г. английским химиком **К. Уильямсом**, при нагревании кусочка натурального каучука без доступа воздуха.

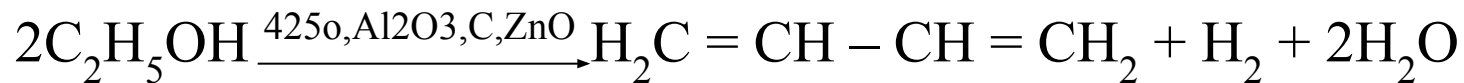
В **1862** г. французский ученый **Жозеф Каванту** получил дивинил, пропуская через нагретую железную трубку сивушное масло.

В **1882** г. английский ученый **Уильям Тилден** получил изопрен из скипидара.

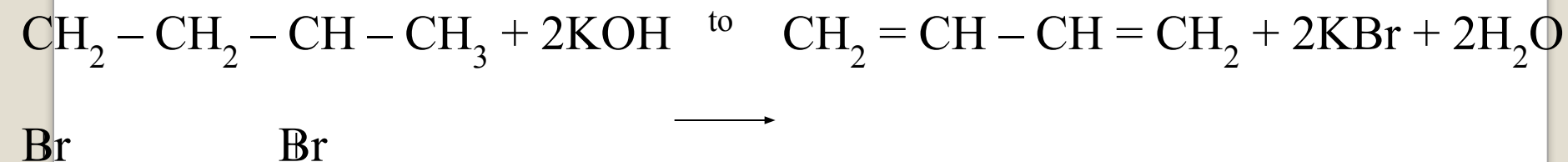
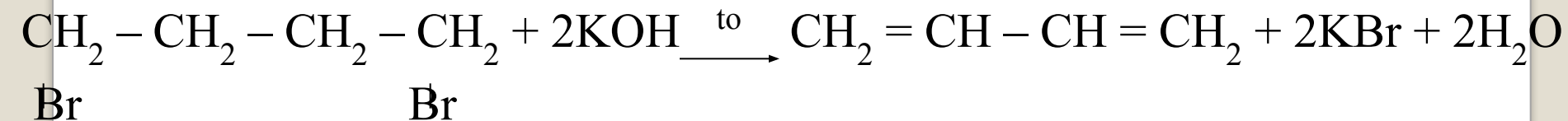
В **1928** г. был получен синтетический каучук полимеризацией бутадиена-1,3 советским ученым **Сергеем Лебедевым**.

# Получение

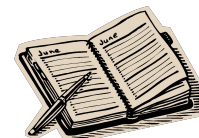
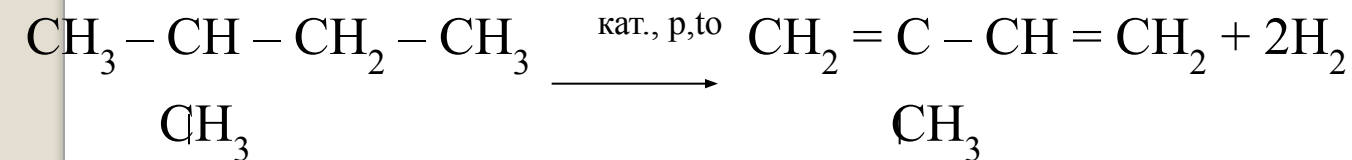
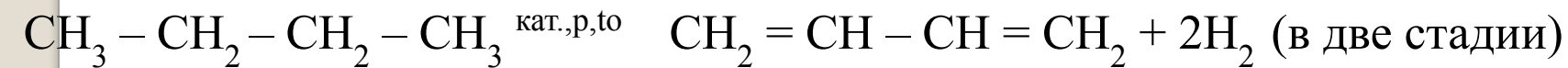
## 1. Методом Лебедева



## 2. Дегидрогалогенированием

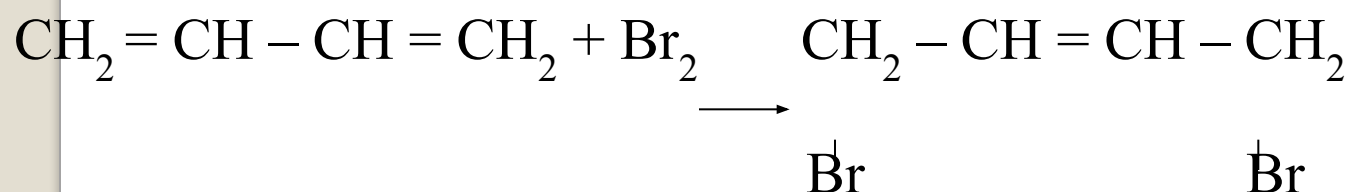
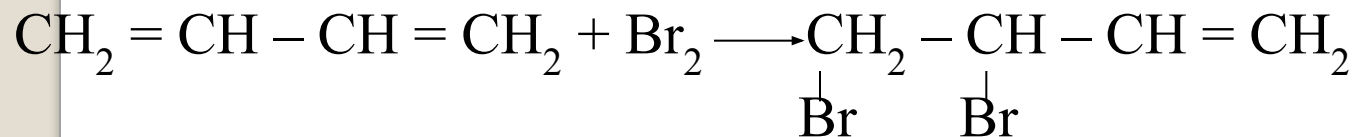


## 3. Дегидрированием

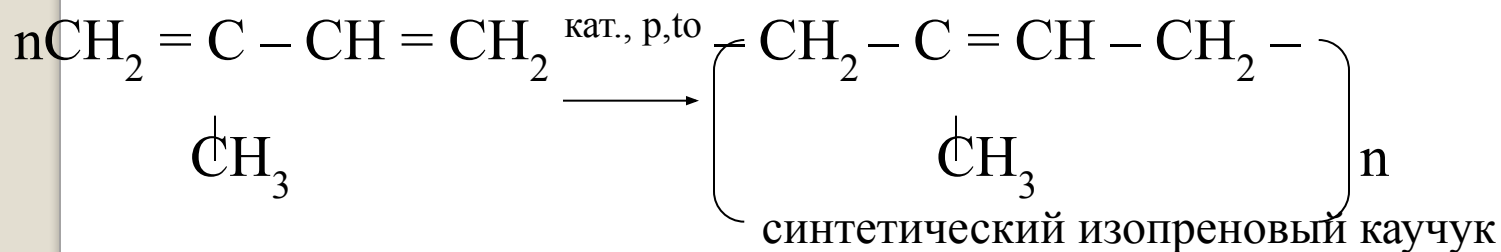
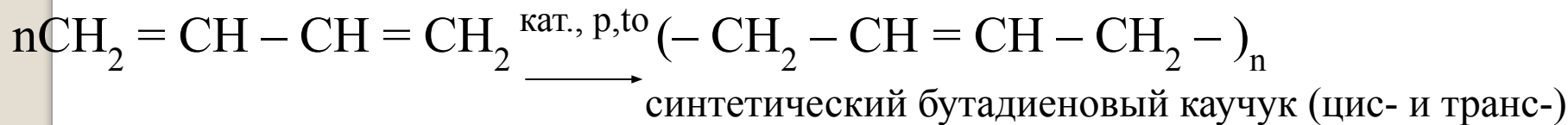


# Химические свойства

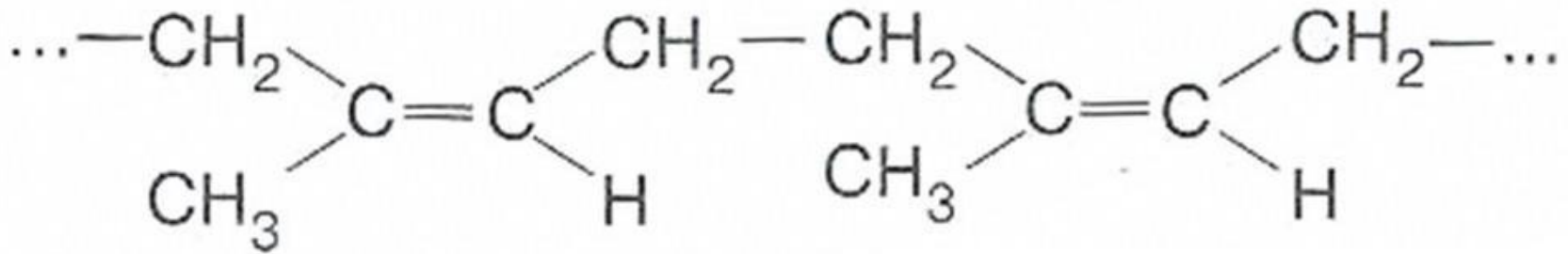
## 1. Присоединение (1,2-присоединение; 1,4-присоединение)



## 2. Полимеризация



# Натуральный и синтетический каучук



Полиизопрен – натуральный каучук

До конца 1930-х гг. в промышленности использовали натуральный каучук, выделяемый из млечного сока растений каучуконосцев (гевея). В XVв. млечным соком пропитывали лодки, корзины, одежду, факелы, емкости для жидкостей. В 1823г Английский ученый Чарлз Макинтош придумал непромокаемую ткань и наладил производство из нее плащей («макинтош»). Новый материал имел недостаток: он сохранял свои полезные свойства в узком интервале температур (на морозе – хрупкий, на солнце – мягкий и липкий).



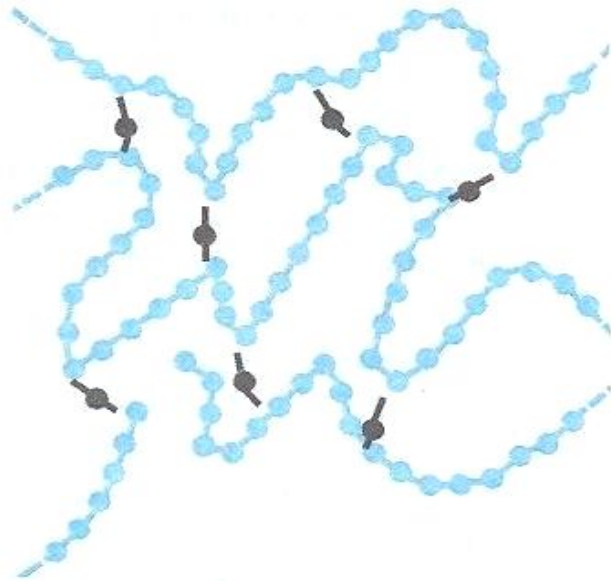


Схема строения вулканизированного каучука

Большое распространение получили резины, произведенные на основе сополимеров алкадиенов с сопряженными двойными связями и алкенов. Такие резины характеризуются высокой морозоустойчивостью, прочностью и эластичностью, маслобензостойкостью, пониженной газопроницаемостью, устойчивы к действию ультрафиолетового излучения, окислителей.

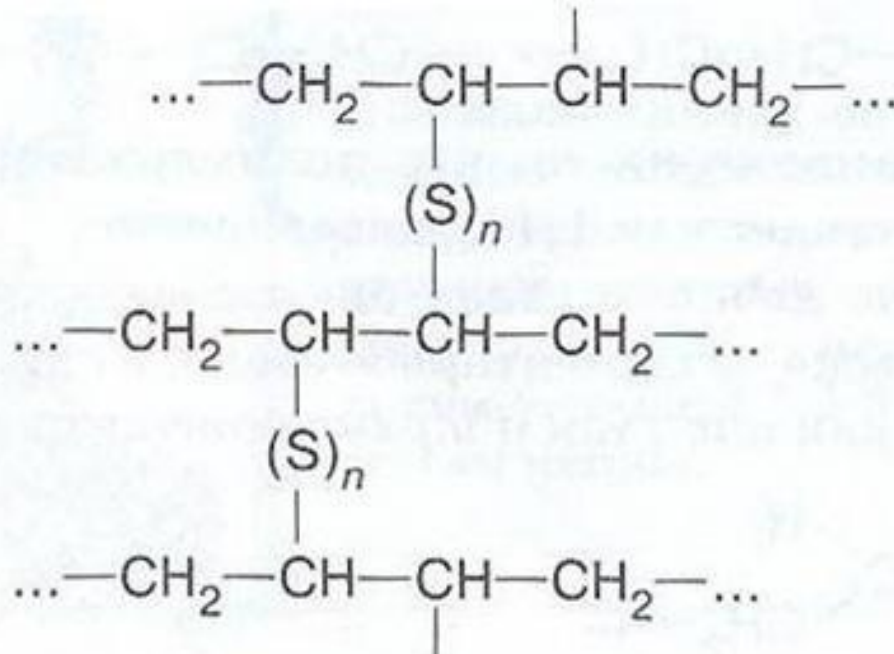
## Чарльз Гудьир

в 1834 г. открыл  
процесс  
вулканизации  
резины.



*Charles Goodyear*

В 1839г. Гудьиром была открыта вулканизация каучука. При нагревании с серой происходит сшивание полимерных цепей за счет сульфидных мостиков, что приводит к увеличению прочности, устойчивости к истиранию, повышению химической устойчивости.



Каучук, в котором все элементарные звенья находятся или в цис-, или в транс-конфигурации, называют **стереорегулярным**.

Современная химическая промышленность вырабатывает несколько видов синтетического каучука. В качестве мономеров используют изопрен, бутадиен, хлоропрен и т.д.

# Контрольные вопросы

. Диеновые углеводороды имеют общую формулу:

а)  $C_n H_{2n+2}$ , б)  $C_n H_{2n}$ , в)  $C_n H_{2n-2}$ , г)  $C_n H_n$ .

. Кратные связи в углеводороде  $H_3C - CH = CH - CH = CH_2$  называются:

а) Кумулированные      б) Сопряженные      в) Изолированные

. Название углеводорода с формулой  $CH_2 = CH - C = CH - CH - C_2H_5$



а) 3-метил-5-этилгексадиен-1,3

б) 2-этил-4<sup>1</sup>-метилгексадиен-3,5

в) 3,5-диметилгептадиен-4,6

г) 3,5-диметилгептадиен-1,3

4. Получение бутадиена-1,3 из этилового спирта называется реакцией:

а) Лебедева

б) Зелинского

в) Вюрца

г) Кучерова

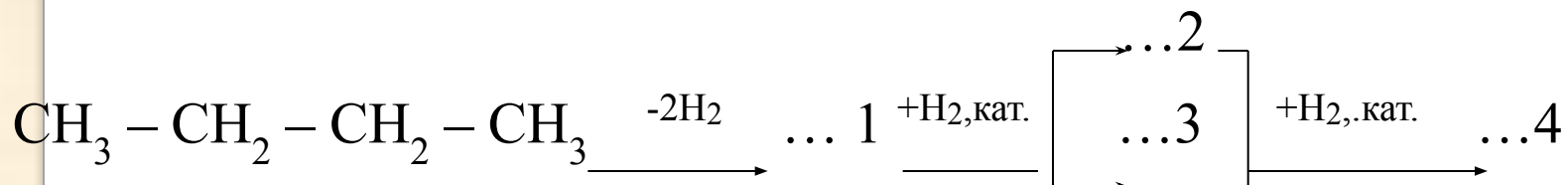
**5. Алкадиены способны присоединять:**

- а) водород                      б) галогеноводороды                      в) галогены                      г) все ответы верны

**6. Для алкадиенов наиболее характерны реакции:**

- а) замещение                      б) присоединение                      в) обмен                      г) изомеризация

**7. Дана цепочка превращений, определите формулы веществ 1-4 и напишите уравнения реакций.**



- а)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$                       б)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
в)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$                       г)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$

**8. Процессом вулканизации называют:**

- а) нагревание каучука с сажей  
б) нагревание каучука с порошком серы  
в) выдерживание каучука над жерлом вулкана  
г) длительное нагревание сырого каучука

## 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:  $C_6H_{10}$ )