

# АЛКАДИЕНЫ

# Алкадиены

---

---

*Непредельные соединения, содержащие в молекуле две двойные связи, называются диеновыми углеводородами (алкадиенами).*



# Классификация по положению двойных связей

*В зависимости от взаимного расположения двойных связей диены подразделяются на три типа:*

1) углеводороды с **кумулярованными** двойными связями, т.е. примыкающими к одному атому углерода. Например, пропадиен или аллен  
 $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$ ;

2) углеводороды с **изолированными** двойными связями, т.е. разделенными двумя и более простыми связями. Например, пентадиен -1,4  
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ ;



3) углеводороды с *сопряженными* двойными связями, т.е. разделенными одной простой связью.

Например, бутадиен -1,3 или **дивинил**



2-метилбутадиен -1,3 или **изопрен**  $\text{CH}_2=\text{C}$

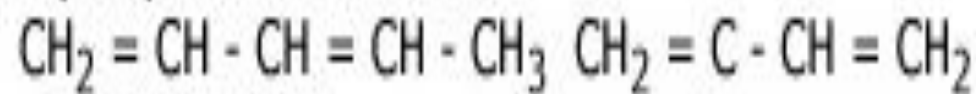


Наибольший интерес представляют углеводороды с сопряженными двойными связями.



Для диеновых углеводородов характерны три вида изомерии:

1. углеродного скелета

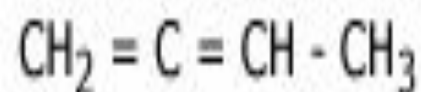


пентадиен-1,3

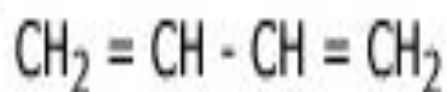


$\text{CH}_3$  2-метилбутадиен-1,3

2. положения двойных связей

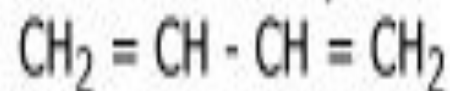


бутадиен-1,2

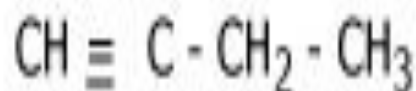


бутадиен-1,3

3. межклассовая (алкины)



бутадиен-1,3

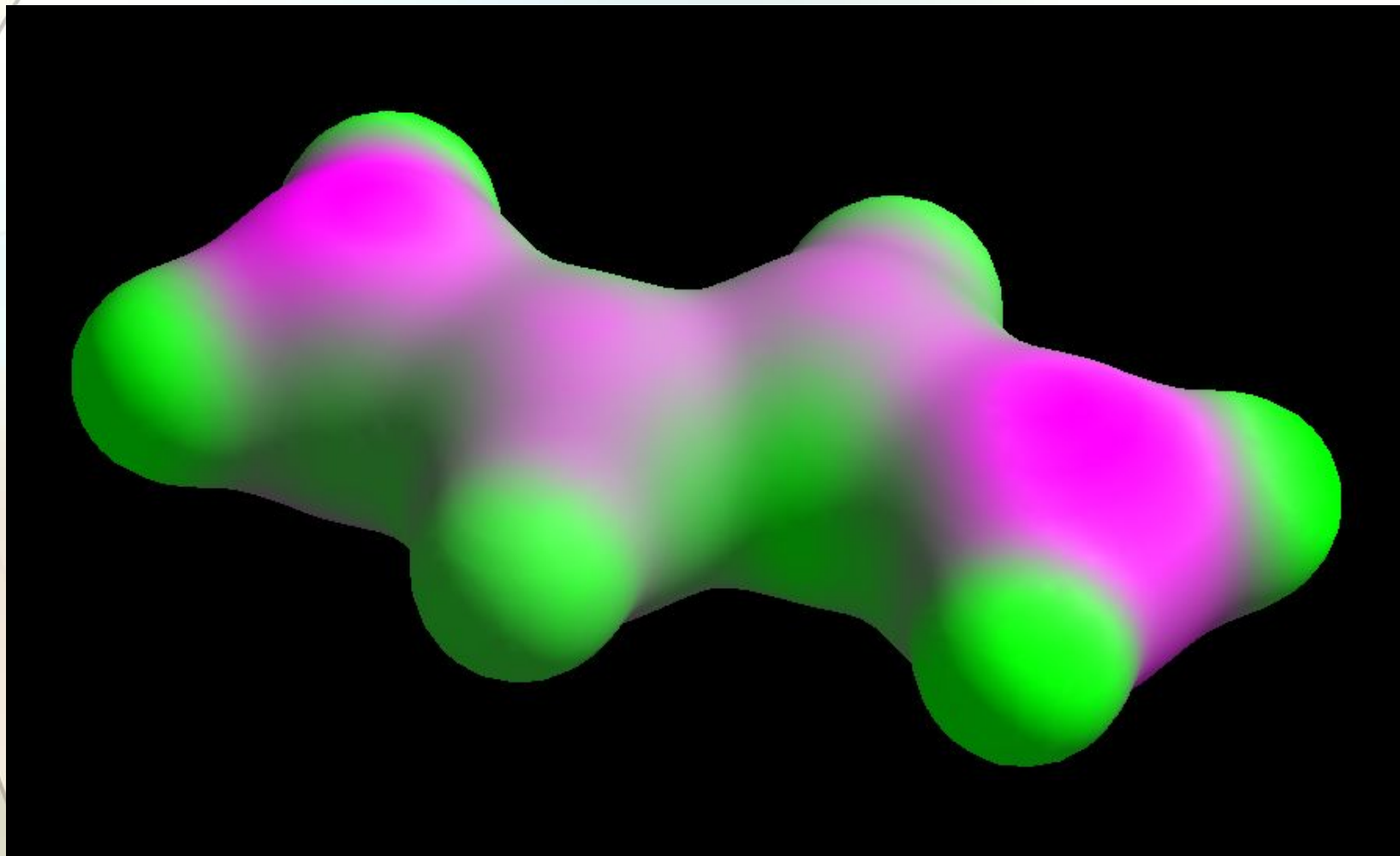


бутин-1

# Алкадиены

---

---

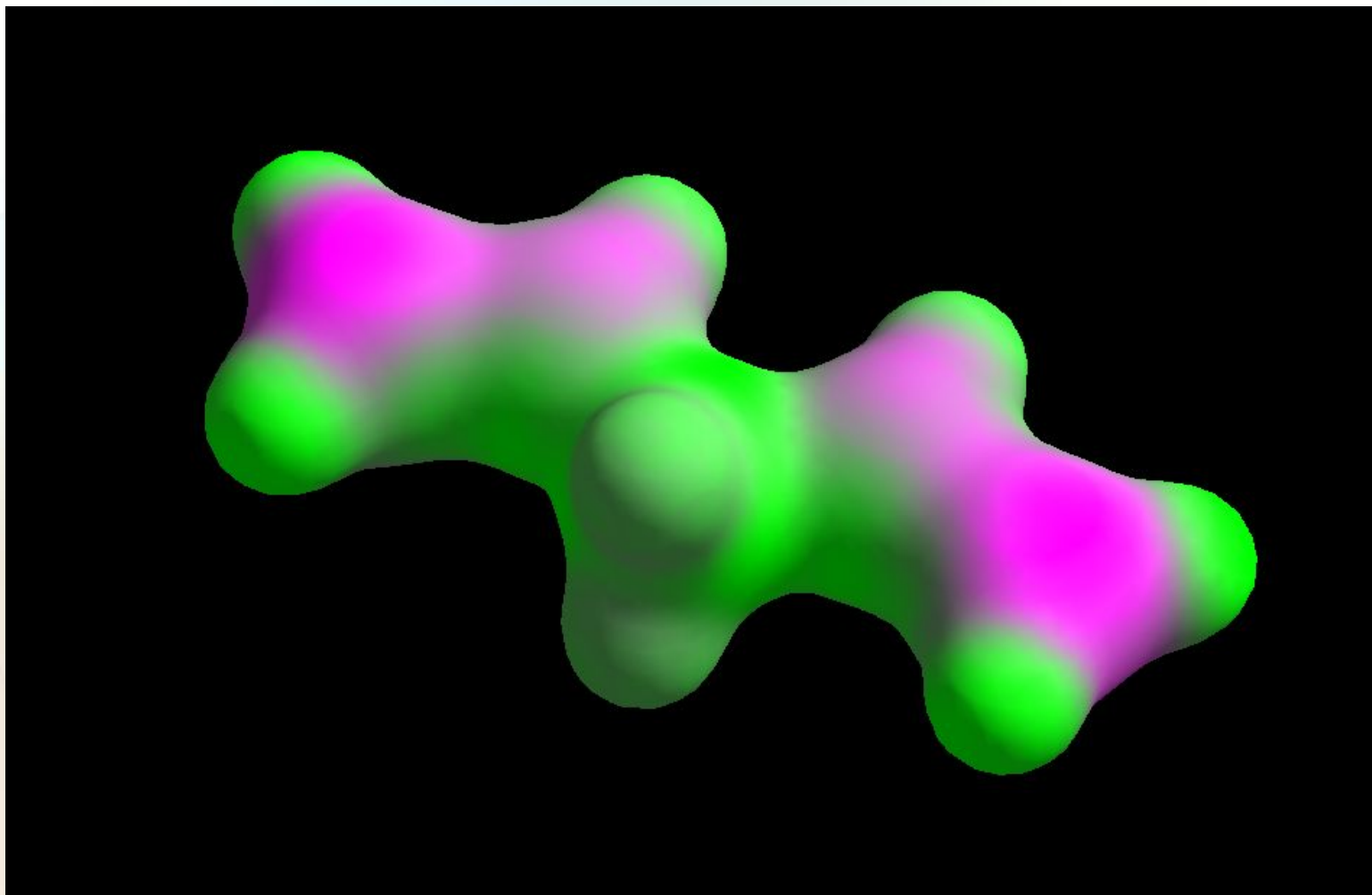


бутадиен-1,3

# Алкадиены

---

---

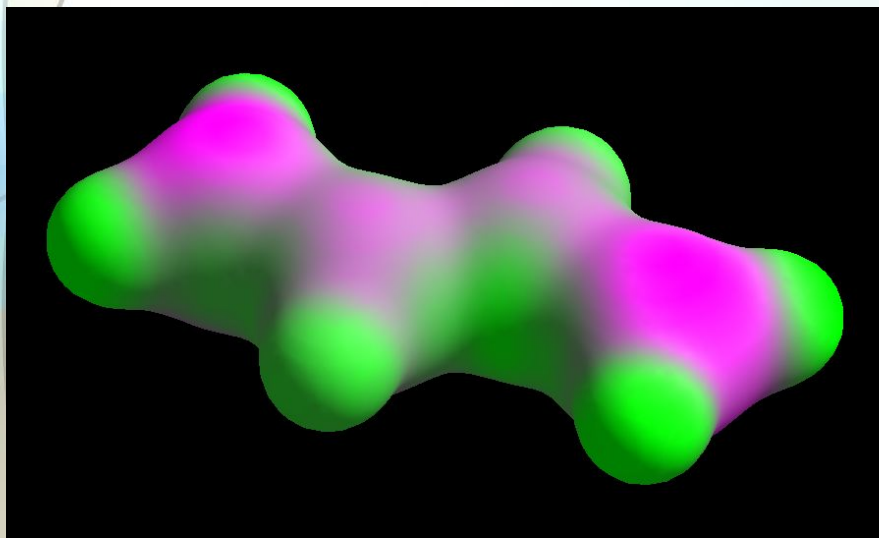


пентадиен-1,4

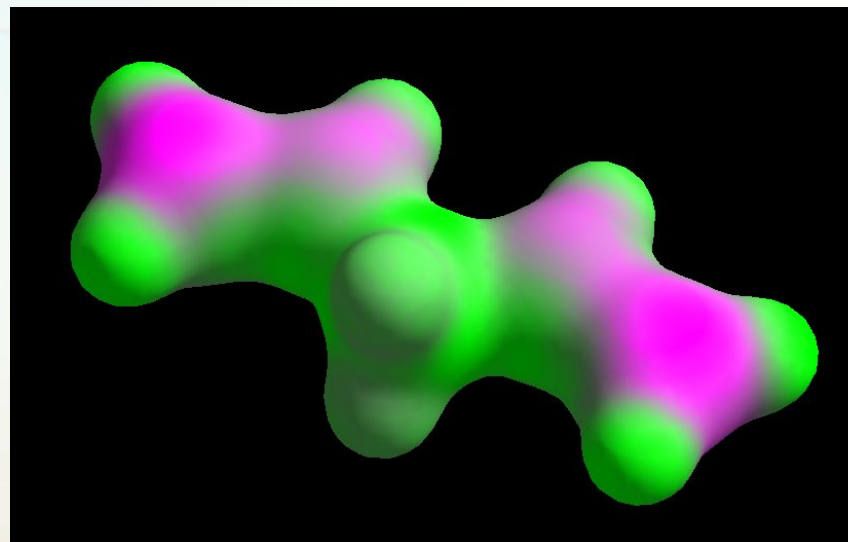
# Алкадиены

---

---



бутадиен-1,3

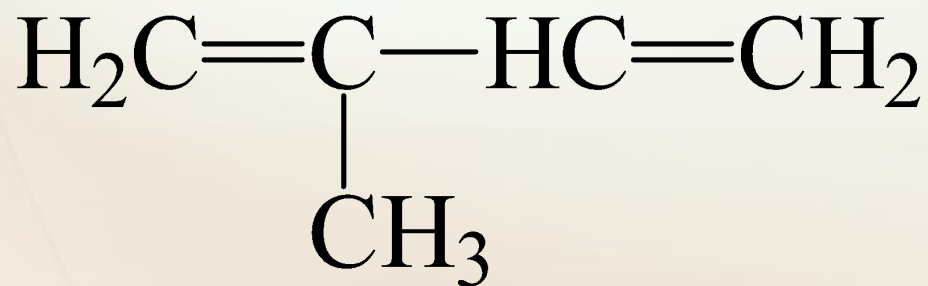
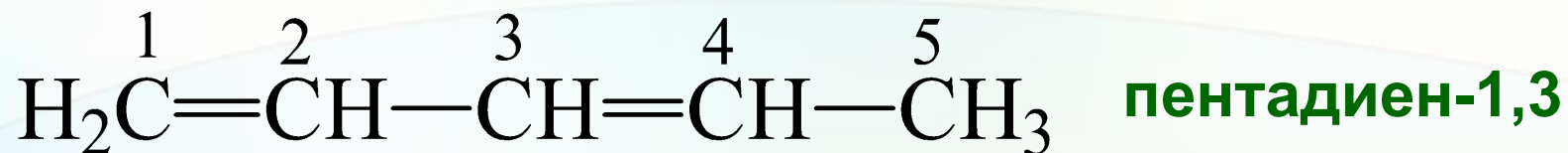


пентадиен-1,4



# Алкадиены

## Номенклатура



2-метилбутадиен  
(изопрен)

# Алкадиены

---

---



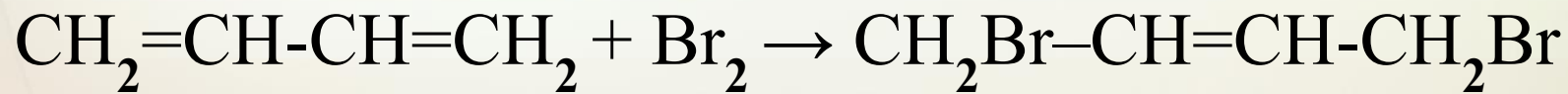
**ЛЕБЕДЕВ**  
**Сергей Васильевич**  
**(25.VII.1874 - 2.V.1934)**

# Химические свойства

## 1) Гидрирование kat



## 2) Галогенирование



## 3) Гидрогалогенирование



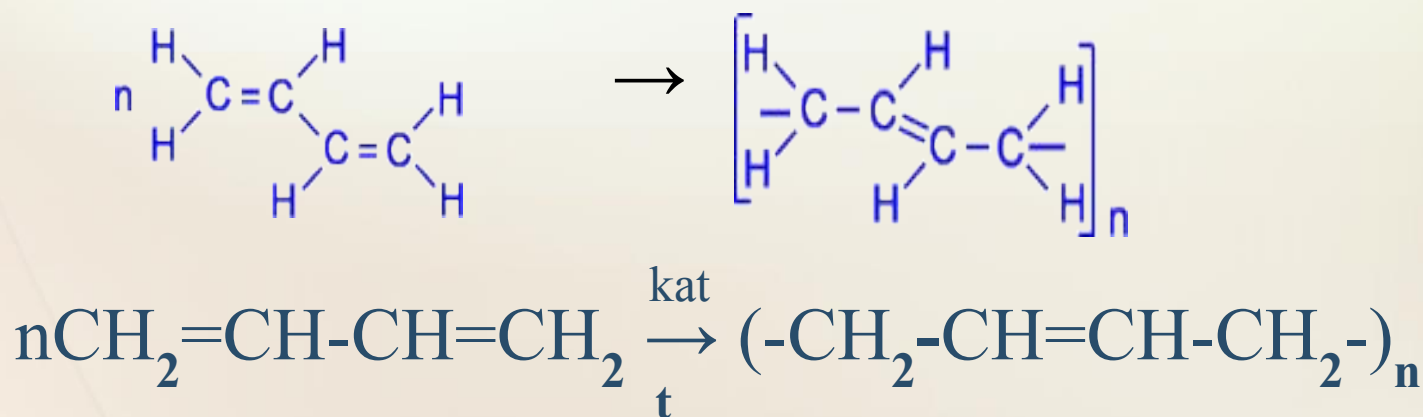
Запомните!



## 4) Полимеризация

Важной особенностью диеновых углеводородов с сопряженными связями является способность их полимеризоваться в каучукоподобные продукты.

В упрощенном виде реакцию полимеризации бутадиена -1,3 по схеме 1,4 присоединения можно представить следующим образом:



# Запомните!

**В диенах, в которых двойные связи разделены одной простой, присоединение преимущественно идет в положения 1 и 4.**



# Алкадиены

---

---

## Химические свойства

Диеновые синтезы (реакция Дильса-Альдера)

1928 г.



**Отто Дильс**  
1876-1954

**Нобелевская премия  
по химии (1950 г.)**

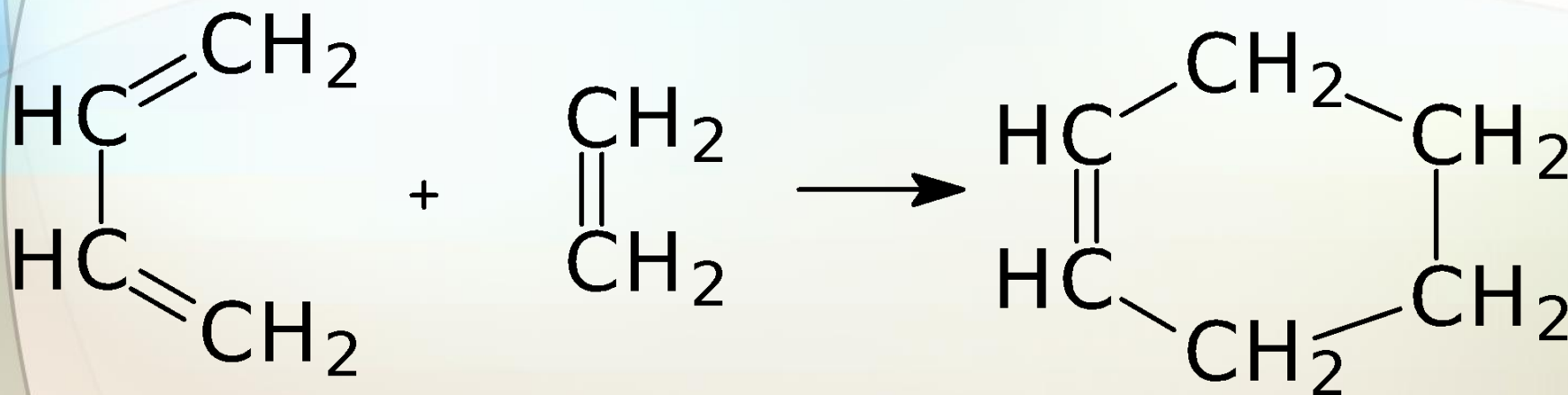


**Kurt Alder**  
1902-1958

# Алкадиены

## Химические свойства

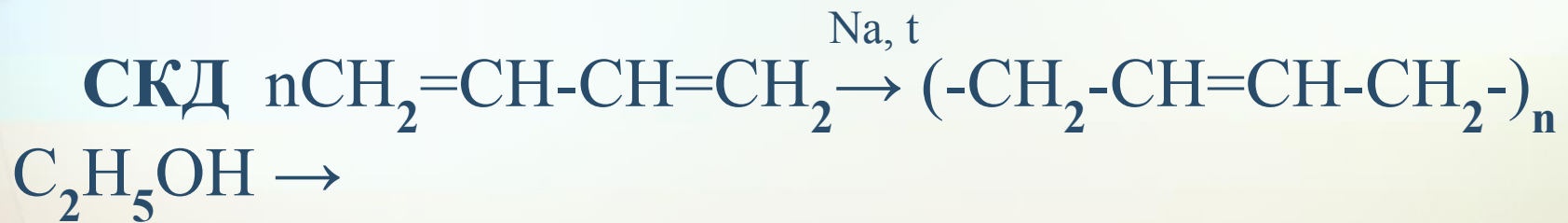
Диеновые синтезы (реакция Дильса-Альдера)



диенофилы

# Синтетические каучуки

В 1932 году С.В.Лебедев разработал способ синтеза *синтетического каучука* на основе бутадиена, получаемого из спирта.



бутилен  $\rightarrow$  бутадиен  $\rightarrow$  СКД

бутан  $\rightarrow$

**Свойства:** водо- и газонепроницаемость, уступает по эластичности и износостойкости.

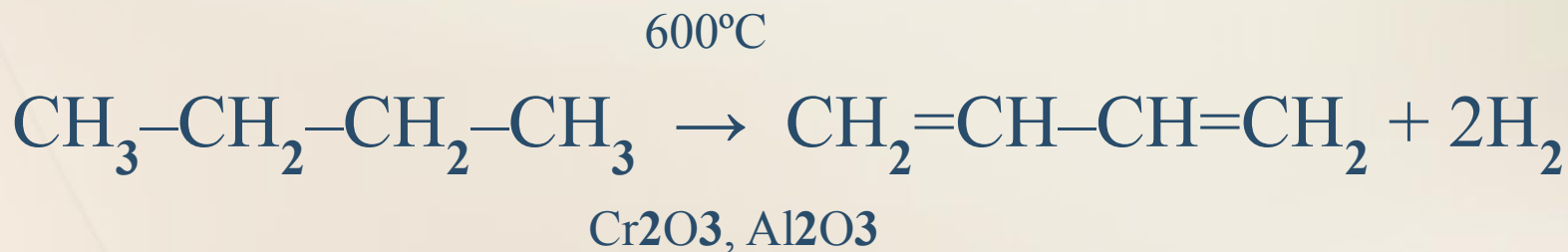


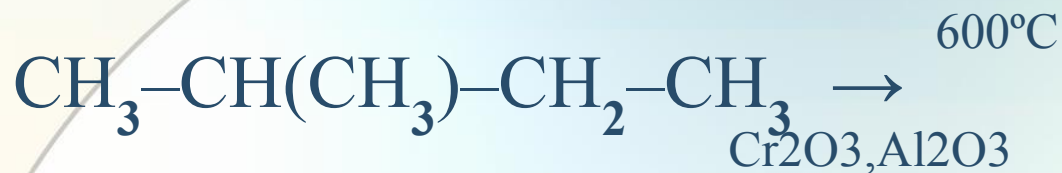


# Получение

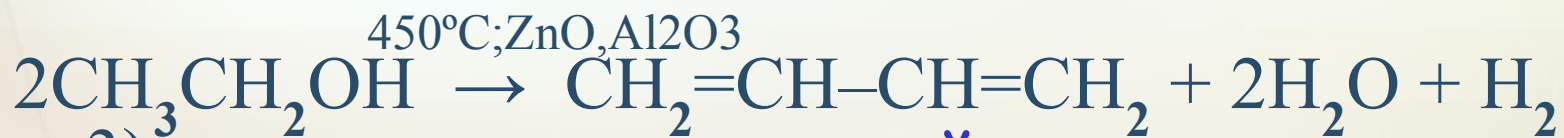
Углеводороды с сопряженными двойными связями получают:

1) **дегидрированием алканов**, содержащихся в природном газе и газах нефтепереработки (бутан-бутиленовой фракции – Бызов италянец), при пропускании их над нагретым катализатором

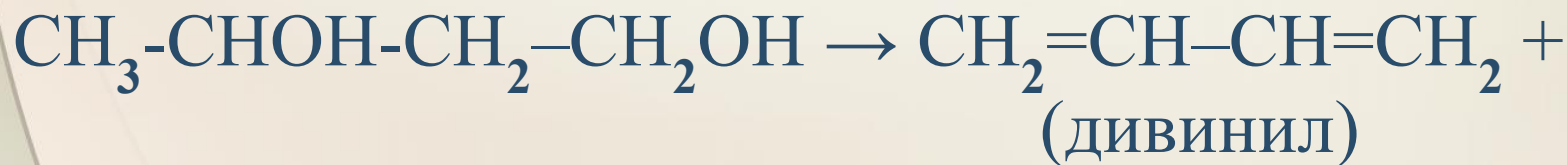




2) **дегидрированием и дегидратацией** этилового спирта при пропускании паров спирта над нагретыми катализаторами (метод академика С.В. Лебедева)



3) **дегидратация гликолей**



# Вулканизация - процесс превращения каучука в резину при нагревании

- Открыта случайно в 1839 году и названа в честь Бога огня Вулкана.



# Свойства резины

- Прочность.
- Стойкость к деформациям и старению.
- Стойкость к перепадам температур.
- Химическая стойкость (в бензине не растворяется, только набухает).

# Алкадиены

---

---

Каучконосы

**ГЕВЕЯ  
БРАЗИЛЬСКАЯ**  
*(Hevea brasiliensis)*



**ГЕВЕЯ БРАЗИЛЬСКАЯ (*Hevea brasiliensis*)** Содержание каучука в млечном соке у этого каучукового дерева бассейна Амазонки, достигает 40—50%. Каучук, добываемый из этого растения, составляет 90—92% мирового производства натурального каучука. В настоящее время гевея бразильская широко культивируется в тропической Азии (остров Шри-Ланка, полуостров Малакка, Малайский архипелаг), Африке (Нигерия).

# Алкадиены

## Каучуконосы



**ГЕВЕЯ БРАЗИЛЬСКАЯ**  
(*Hevea brasiliensis*)



# Алкадиены

---

---

## Каучуконосы



# Алкадиены

## Каучуконосы



Добытчик каучука, коагулирующий собранный латекс, сначала собирая его на палку, а затем удерживая ее над чаном с дымом



Переработка каучука на плантации в Восточном Камеруне



# Каучук в Европе

- В 1738 г. Ш. Кондамин представил Парижской Академии наук образцы каучука и изделия из него. Начались поиски способа применения этого вещества.
- Джозеф Пристли описал опыт механика Э. Нерна. Так появилась известная всем резинка - ластик. Это случилось в 1770 г.
- В 1823 г шотландский химик Чарльз Макинтош изобрел непромокаемую ткань, состоящую из 2 слоев материала, соединенный раствором каучука и наладил производство плащей, так называемых “макинтошей”.
- В 1832 году в Петербурге построена первая фабрика по производству галош.