



# Непредельные УВ. Алкадиены

Алкадиены – это непредельные УВ,  
ациклические, в которых две двойных  
связи, соответствующие формуле



- **Алкадиены относятся к полиенам, органическим соединениям с несколькими двойными связями.**

# Строение и свойства алкадиенов.

## Виды алкадиенов.

- Алкадиены с изолированными связям
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$  1,4 пентадиен
- Строение и свойства алкадиенов с изолированными двойными связями практически не отличаются от свойств алкенов, так как атомы С при двойной связи находятся в  $sp^2$  –гибридизации.

# Алкадиены с сопряженными двойными связями

- **Двойные связи в алкадиенах разделены одной одинарной связью**
- **$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  1,3 –бутадиен**
- **У таких алкадиенов происходит сопряжение  $\pi$ -связей, или образование единой электронной системы**

# Алкадиены с кумулированными двойными связями

- У таких алкадиенов двойные связи располагаются у одного атома углерода
- $\text{H}_3\text{C}-\text{HC}=\text{C}=\text{CH}_2$  1,2 – бутадиен
- Этот вид алкадиенов наименее стабилен, по химическим свойствам приближается к алкинам

# Изомерия алкадиенов

- У алкадиенов имеются все виды изомерии характерные для алкенов
- Структурная изомерия
- Изомерия положения кратной связи
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  1,3 –бутадиен и  $\text{H}_3\text{C}-\text{HC}=\text{C}=\text{CH}_2$  1,2 – бутадиен
- Пространственная изомерия
- Межклассовая изомерия – алкадиены изомерны алкинам

## Физические свойства алкадиенов

- $C_3H_4 - C_4H_6$  - это газы
- $C_5H_8 - C_{16}H_{30}$  - это жидкости
- $C_{17}H_{32}$  и далее твёрдые вещества

# Получение алкадиенов

- **Метод Лебедева (1932)**
- $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- **Условия протекания реакции:  $400^\circ - 500^\circ\text{C}$ , cat:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$**
- **Способ дегидрирования ( получение бутадиена-1,3)**
- $\text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$
- **Условия протекания:  $600^\circ\text{C}$ , cat:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$**



## Способ дегидрогалогенирования

- $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl} + 2\text{KOH} \rightarrow$   
 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$
- **Условия протекания:  $600^\circ\text{C}$ , cat:  $\text{MgO}$ ,  $\text{ZnO}$**
- **Если в реакцию вступает  $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CHCl}-$   
 $\text{CH}_3$ , то**
- $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CHCl}-\text{CH}_3 + 2\text{KOH} \rightarrow$   
 $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$
- **Условия протекания: cat: спирт**

# Химические свойства алкадиенов

- Алкадиены с кумулированными связями нестабильны и легко переходят в алкины.
- Алкадиены с изолированными связями подобны по свойствам к алкенам
- Наибольшей реакционной способностью обладают алкадиены с сопряженной  $\pi$ -электронной системой

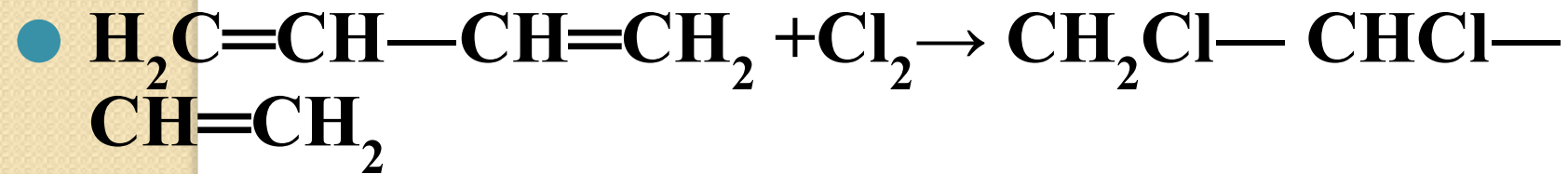
# Реакции присоединения ( $+H_2$ , $+Hal_2$ , $+HHal$ )

- **Особенность присоединения к сопряженным алкадиенам:**

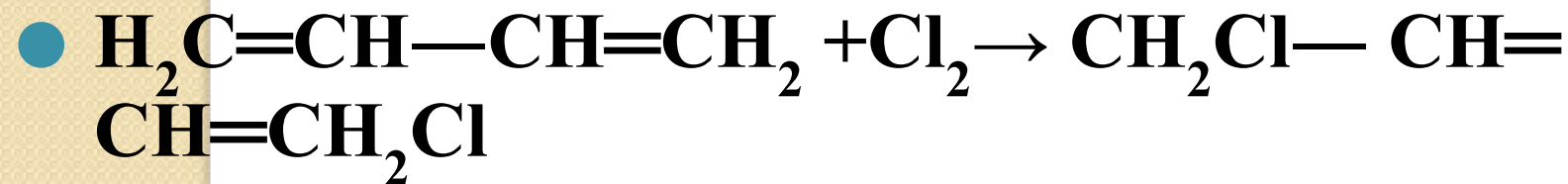
- По положению 1,2

- По положению 1,4

- **1,2 присоединение:**

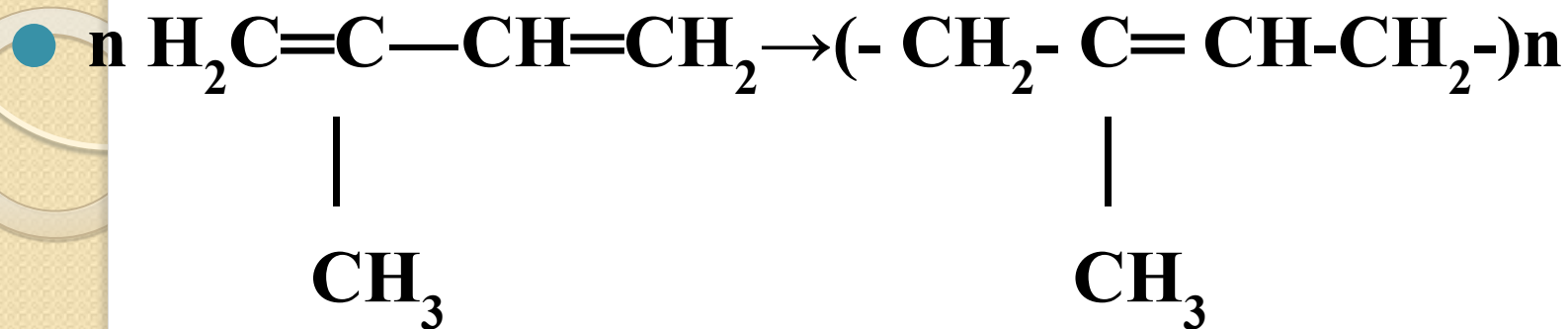
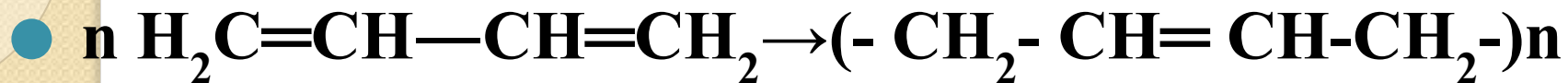


- **1,4 присоединение:**



# Реакции полимеризации

- **Важнейшим свойством алкадиенов является способность легко вступать в реакции полимеризации, при этом образуется высокомолекулярный каучук.**
- **Реакция полимеризации сопряженных алкадиенов протекает, как 1,4 присоединение**



- **Полимер, в котором все элементарные звенья находятся в цис – или транс – конфигурации, называется стереорегулярным (по свойствам его можно назвать **высокопластичным**)**

# Натуральный каучук - полиизопрен

- Элементарное звено – изопрен(2метилбутадиен 1,2)
- 1839г. – Гудьер – синтез резины
- **КАУЧУК + S → РЕЗИНА ( условия протекания реакции: повышенная температура)**
- **Процесс нагревания каучука с S-вулканизация**