



# Алкадиены

## ● **Алкадиены**

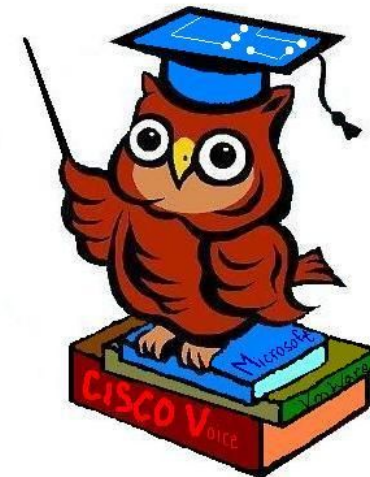
(диеновые углеводороды) – углеводороды, в молекулах которых имеются две двойные связи, соответствующие общей формуле  **$C_nH_{2n-2}$**



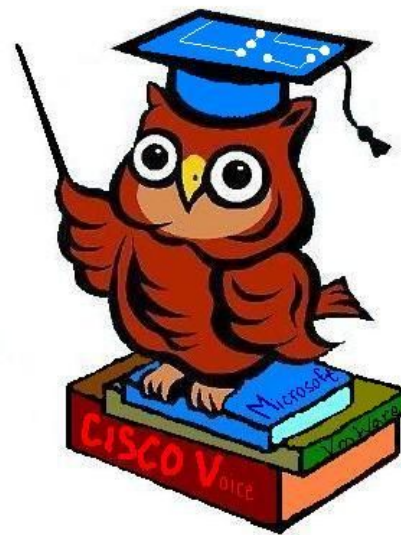
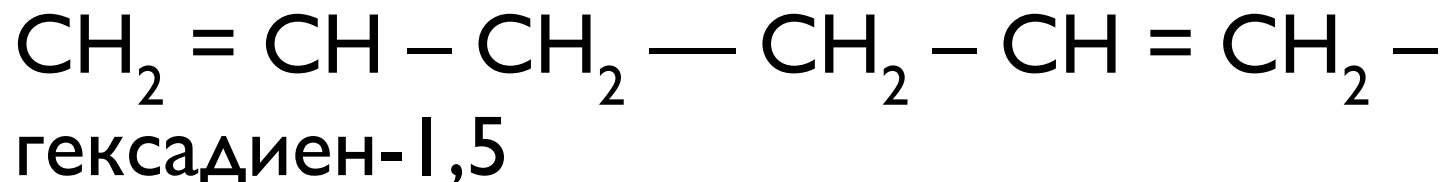
# Классификация алкадиенов

- I. Соединения, у которых две двойные связи находятся у одного атома углерода называются алкадиенами с **кумулярованными** связями.

Например:  $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}_2$  — пропандиен



- 2. Алкадиены, у которых две двойные связи разделены более, чем одной простой, называются алкадиенами с **изолированными** связями:



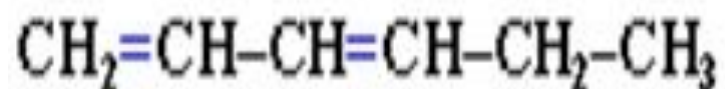
- 3. Диеновые углеводороды, в молекулах которых двойные связи разделены простой (одинарной) связью. Алкадиены с таким расположением двойных связей называются **сопряженными**.
- $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$  —  
бутадиен-1,3



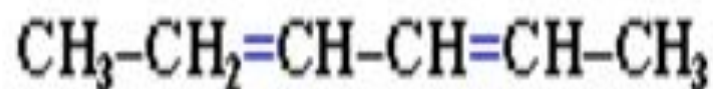
# Изомерия и номенклатура алкадиенов

- Названия алкадиенов происходят от соответствующих предельных углеводородов с изменением суффикса «-ан» на «-диен».
- Двойные связи должны входить в главную цепь.
- Цепи нумеруют так, чтобы положения двойных связей обозначались наименьшими номерами.

1. Изомерия положения двойных связей:

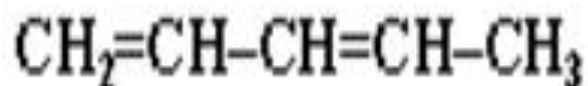


*гексадиен-1,3*

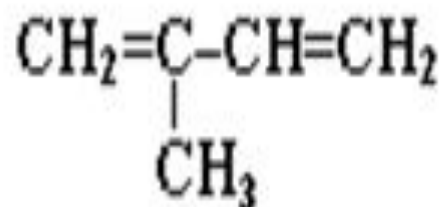


*гексадиен-2,4*

2. Изомерия углеродного скелета:

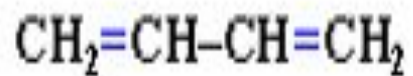


*пентадиен-1,3*

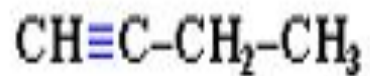


*2-метилбутадиен-1,3 (изопрен)*

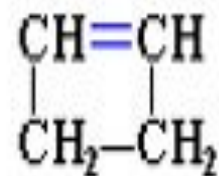
● Межклассовая изомерия:



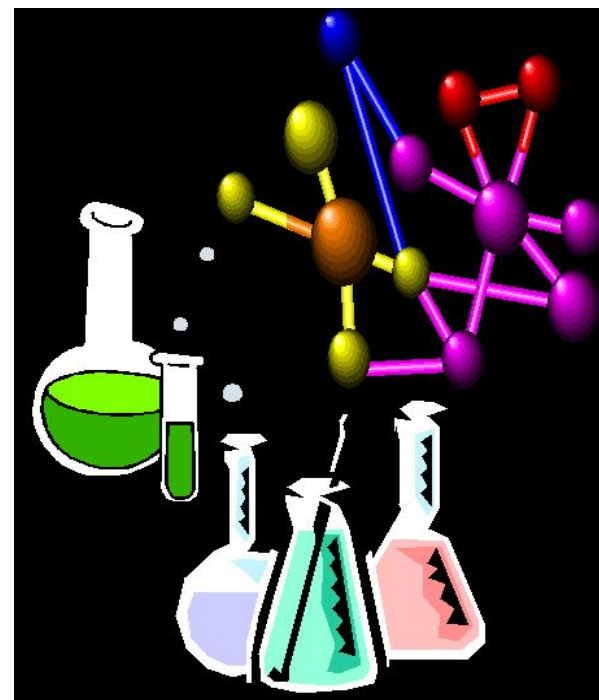
*бутадиен-1,3*



*бутин-1*



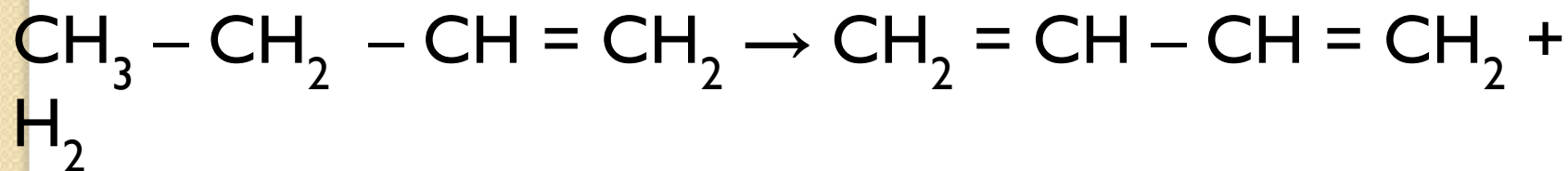
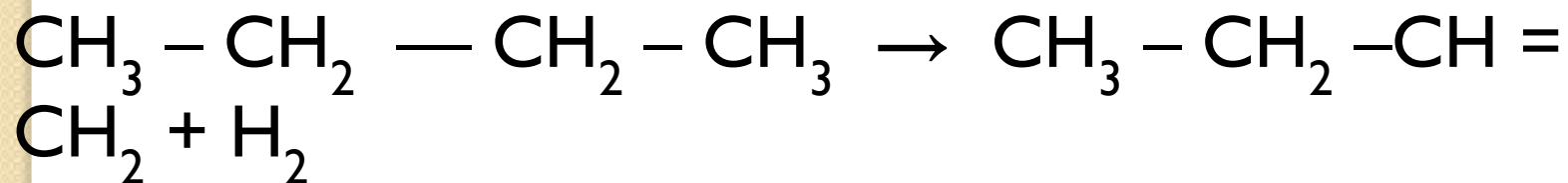
*циклобутен*





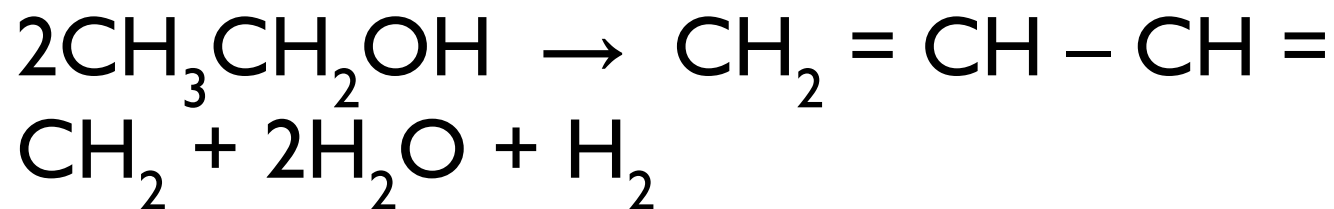
# Методы получения диеновых углеводородов

- I. Поставдийным дегидрированием бутана над медно-хромовыми катализаторами:



- 2. Одновременной дегидратацией и дегидрированием этанола

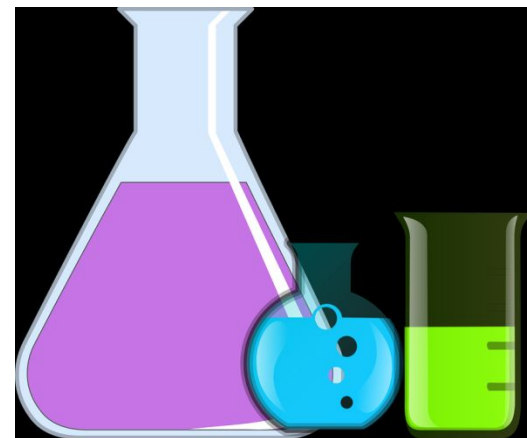
(по Лебедеву С.В.)



- В 1932 г. в нашей стране было налажено производство бутадиена из этилового спирта методом С.В. Лебедева.

# Физические свойства алкадиенов

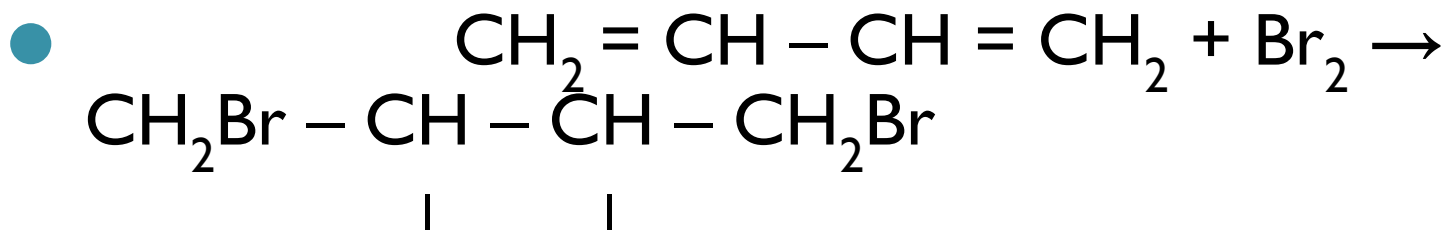
- В обычных условиях пропандиен – 1,2, бутадиен – 1,3 – газы, 2 – метилбутадиен – 1,3 – летучая жидкость.
- Алкадиены с изолированными двойными связями – жидкости.
- Высшие диены – твёрдые вещества.



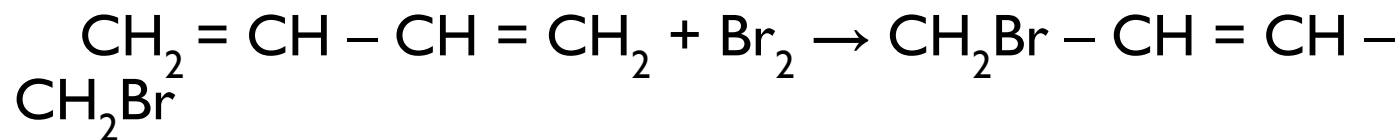
# Химические свойства алкадиенов

- **I. Бромирование:**

- Характерно, что присоединение водорода, галогенов или галогеноводородов у диенов с сопряженными связями происходит преимущественно по концам молекулы, с разрывом двойных связей:



- Свободные валентности второго и третьего атомов углерода соединяются друг с другом, и в середине молекулы образуется двойная связь. Поэтому в окончательном виде уравнение записывают так:



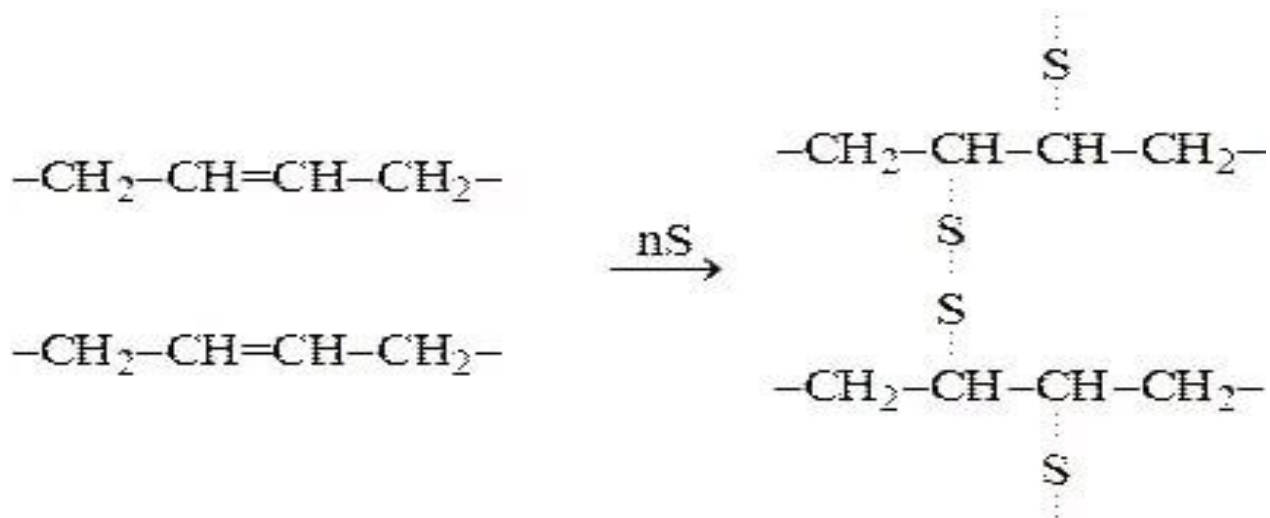
- **2. Диеновым углеводородам свойственны также реакции полимеризации, которые имеют большое значение в производстве синтетических каучуков.**
- $n\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$



- Из различных представителей диеновых углеводородов наибольшее значение имеют:
- $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$  — бутадиен – 1,3
- $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$  – 2-метилбутадиен –1,3 (изопрен)
- $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{Cl}) - \text{CH} = \text{CH}_2$  – 2-хлорбутадиен –1,3 (хлоропрен)

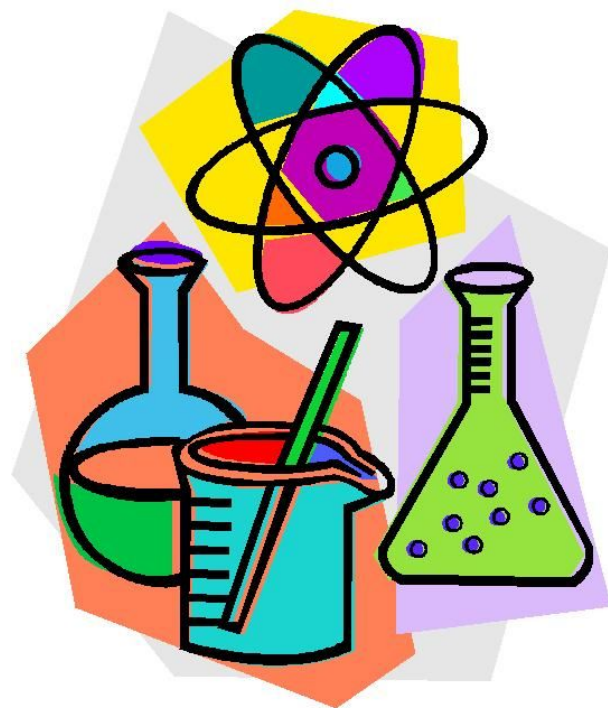
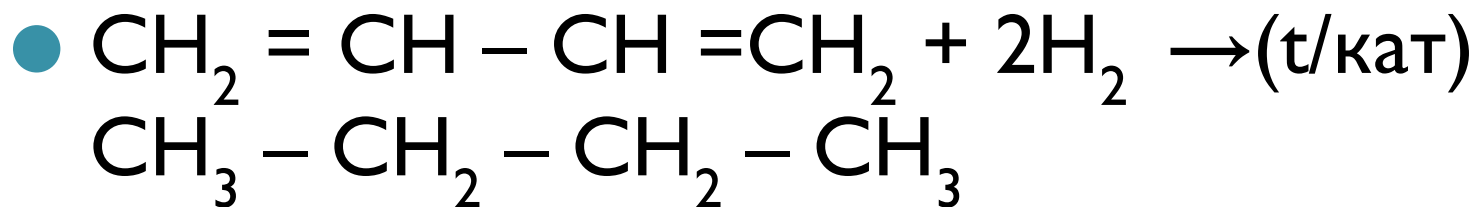
- Указанные диены являются основой соответственно синтетического, натурального и хлоропренового каучуков. **Каучуки представляют собой высокомолекулярные соединения, получающиеся при полимеризации диенов.**
- Например, при полимеризации хлоропрена получают хлоропреновый каучук:
- $$n\text{CH}_2 = \text{C}(\text{Cl}) - \text{CH} = \text{CH}_2 \rightarrow \left( - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{Cl}) = \text{CH} - \text{CH}_2 - \right)_n$$

- Для практического использования каучуки превращают в резину.
- Резина – это вулканизованный каучук с наполнителем (сажа).





- 3. Реакция гидрирования:



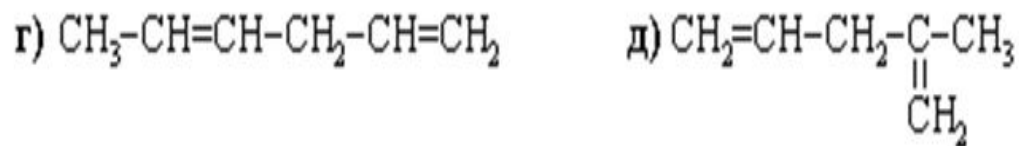
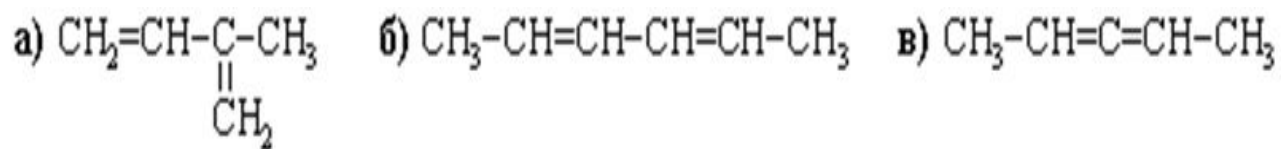
# Применение диенов:

Основной областью применения диеновых углеводородов является получение каучуков различных марок, а на их основе – получение резин с различными свойствами ( эластичность, бензо- и маслостойкость, стойкость к истиранию, к действию высоких и низких температур, действию кислот и щелочей...)



## Задания для закрепления знаний по теме «Алкадиены»

- 1) Выберите сопряжённые алкадиены:

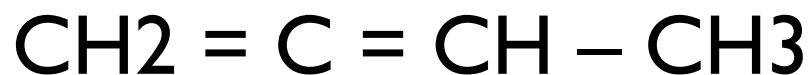


- 2) Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения: этанол  $\rightarrow$  бутадиен-1,3  $\rightarrow$  бутадиеновый каучук

## Задание для предварительного контроля знаний

- **Выберите правильный ответ:**
- 1. Диеновые углеводороды имеют формулу:  
а)  $C_nH_{2n + 2}$ ; б)  $C_nC_{2n}$ ; в)  $C_nH_n$ ; г)  $C_nH_{2n - 2}$
- 2. Кратные связи в углеводороде:  $CH_2 = CH - CH = CH - CH_3$  называются  
а) кумулированные.  
б) сопряженные.  
в) изолированные.

- 3. Укажите тип гибридизации атомов углерода в веществе:



а)  $sp^2$  б)  $sp$  в)  $sp^3$

- 4. Исходным веществом для синтеза бутадиена - 1,3 по методу Лебедева является

а) бутиловый спирт

б) бутен-1.

в) этиловый спирт.

● 5. Диеновые углеводороды являются межклассовыми изомерами:

а) алканов.

б) алкенов

в) алкинов.

● 6. Алкадиены способны присоединять:

а) водород

б) галогеноводороды.

в) галогены.

г) все ответы верны.

● 7. Гомологами называется пара веществ:

а) Этан и этен

б) Этанол и этиловый спирт

в) Бутадиен - 1,3 и гексадиен - 1,3

г) Бутадиен - 1,3 и бутадиен - 1,2

- **Задание для самостоятельной внеаудиторной работы студентов**
- Пользуясь текстом, ответьте на вопросы и выполните задания:
- 1) Какие виды алкадиенов вам известны? Приведите примеры.
- 2) Какие виды изомерии характерны для алкадиенов?
- 3) Напишите 2 изомера для пентадиена - 1,2; назовите их.
- 4) Назовите способы получения бутадиена
- 5) Какие химические свойства характерны для алкадиенов?
- 6) Напишите реакцию взаимодействия бутадиена с бромом.