

**АЛКАДИЕН
Ы**

АЛКАДИЕНЫ —

углеводороды, содержащие в молекуле две двойные углерод–углеродные связи и соответствующие общей формуле



Классификация алкадиенов

1. Алкадиены с кумулированными (примыкающими) связями:



2. Алкадиены с изолированными связями:



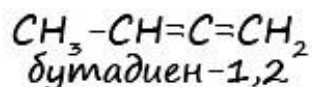
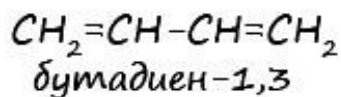
3. Алкадиены с сопряженными связями:



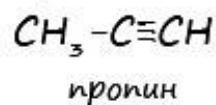
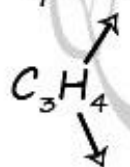
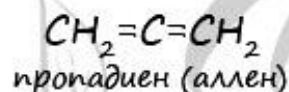
Изомерия алкадиенов

Структурная:

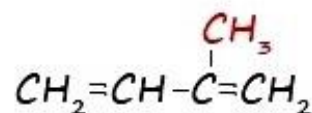
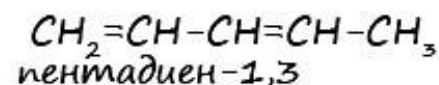
Положения
двойной связи



Межклассовая
с алкинами



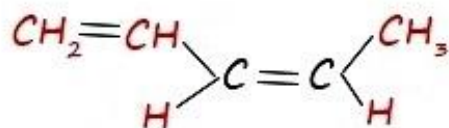
Углеродного
скелета



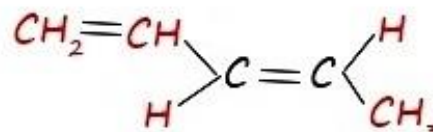
2-метилбутадиен-1,3

Пространственная:

Геометрическая

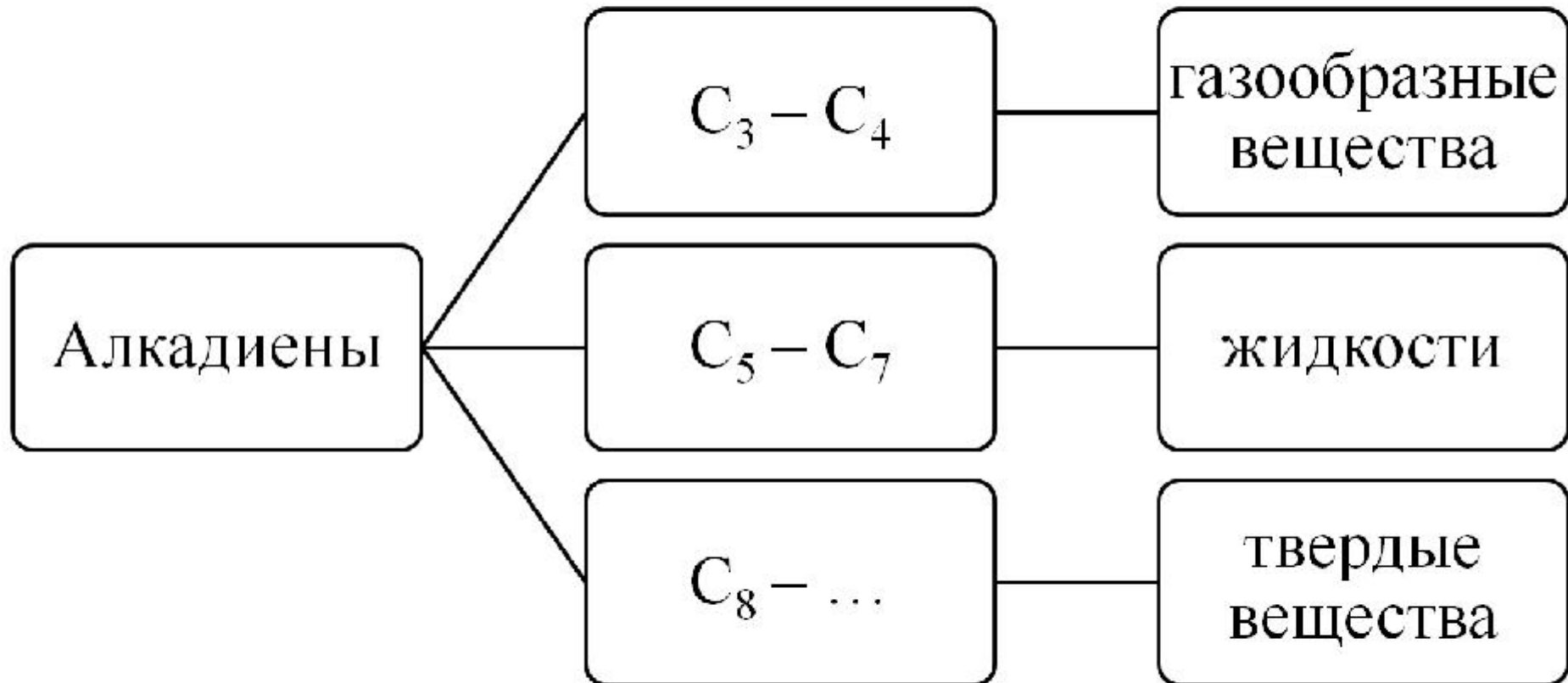


цис-пентадиен-1,3



транс-пентадиен-1,3

Физические свойства




Физические свойства



Бутадиен -1,3 (дивинил) – легко сжижающийся газ с неприятным запахом, $t_{пл.} = -108,9^{\circ}\text{C}$, $t_{кип.} = -4,5^{\circ}\text{C}$; растворяется в эфире, бензоле, не растворяется в воде.

2- Метилбутадиен -1,3 (изопрен) – летучая жидкость, $t_{пл.} = -146^{\circ}\text{C}$, $t_{кип.} = 34,1^{\circ}\text{C}$; растворяется в большинстве углеводородных растворителей, эфире, спирте, не растворяется в воде



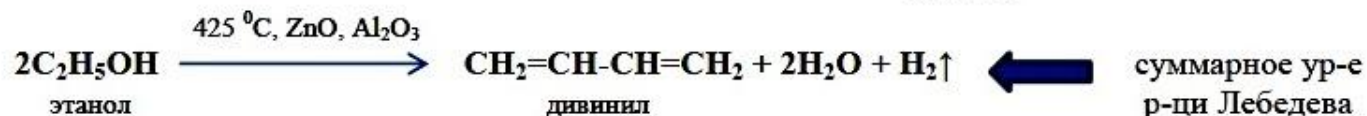
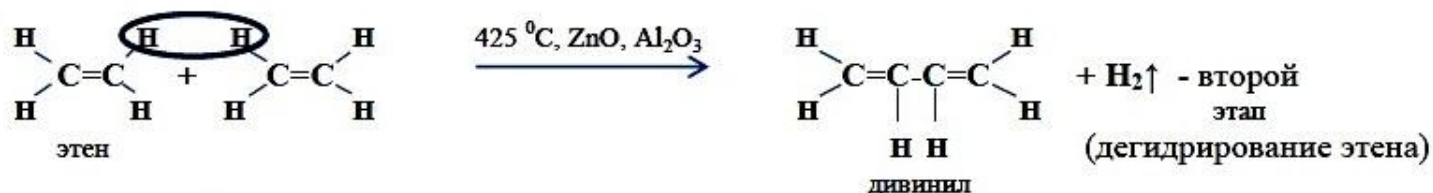
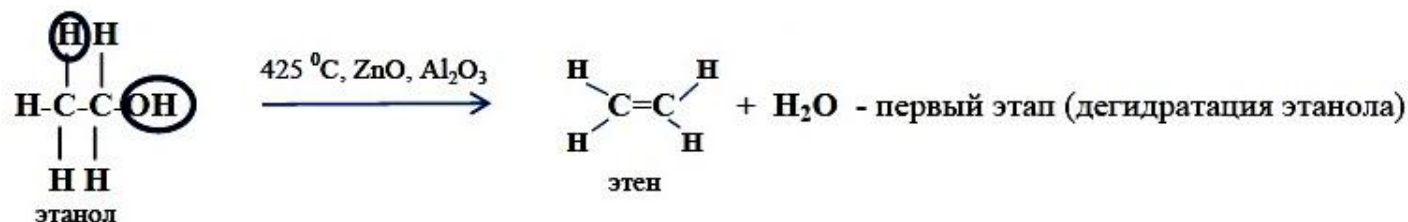


2-хлорбутадиен-1,3 (*хлоропрен*) -

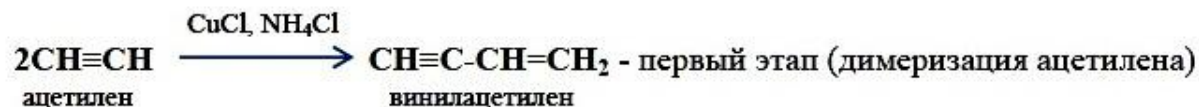
бесцветная жидкость, $t_{\text{кип}} = 59,4 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{\text{пл}} = -130 \text{ }^\circ\text{C}$,
нерастворим в воде, растворим в большинстве
органических растворителей

ПОЛУЧЕНИЕ АЛКАДИЕНОВ

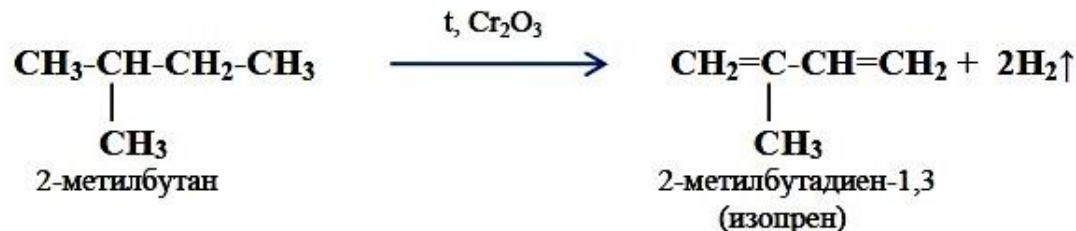
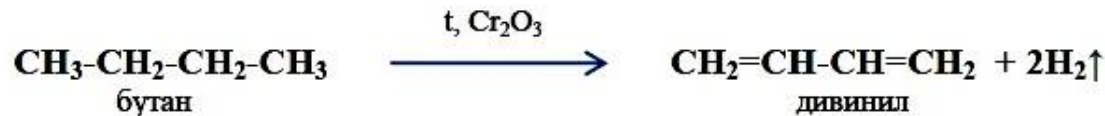
1. Получение дивинила из этанола (метод Лебедева):



2. Получение хлоропрена:



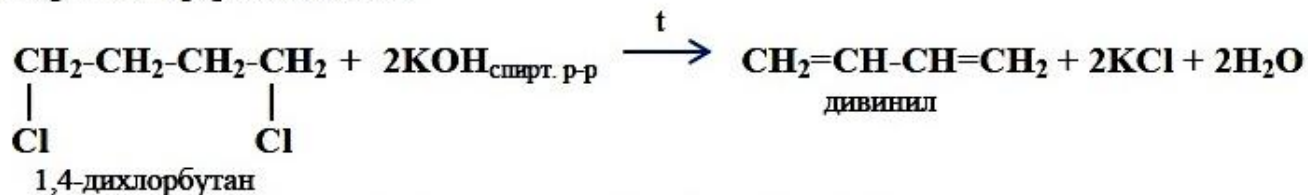
3. Дегидрирование алканов.



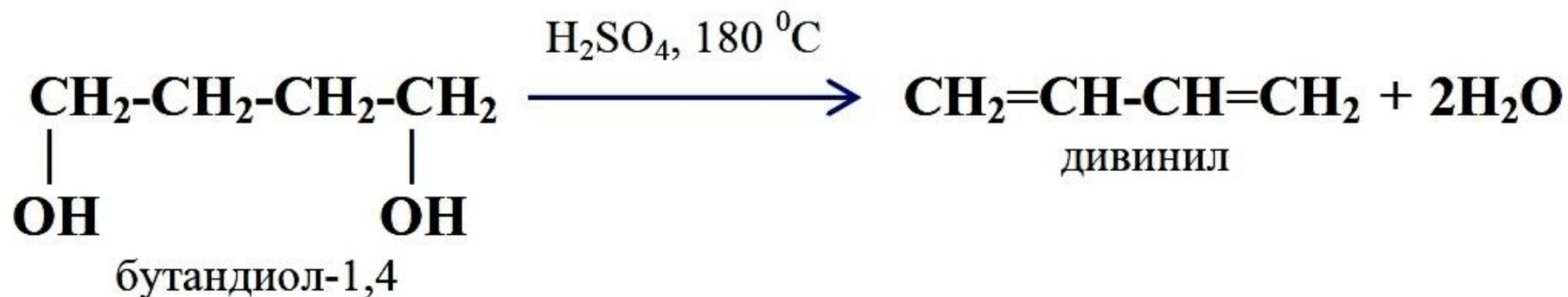
При дегидрировании алканов получается смесь изомеров алкинов и алкадиенов. Чтобы повысить выход алкадиенов, р-цию проводят в две стадии - на первой дегидрируют с $\text{cat Cr}_2\text{O}_3$ и Al_2O_3 , получая алкены, далее cat меняют на MgO и ZnO , в результате чего получают больший выход алкадиенов в смеси.

4. Дегидрогалогенирование дигалогеналканов.

На дигалогеналканы, у к-рых атомы галогена связаны с несоседними атомами С, действуют спиртовым р-ром щёлочи:



5. Дегидратация двухатомных спиртов (диолов).



**Способы получения
алкадиенов**

**Получение дивинила из этанола
(синтез Лебедева)**

**Получение хлоропрена
из ацетилена**

**Дегидрирование алканов
($-2\text{H}_2\uparrow$)**

**Дегидрогалогенирование
дигалогеналканов**

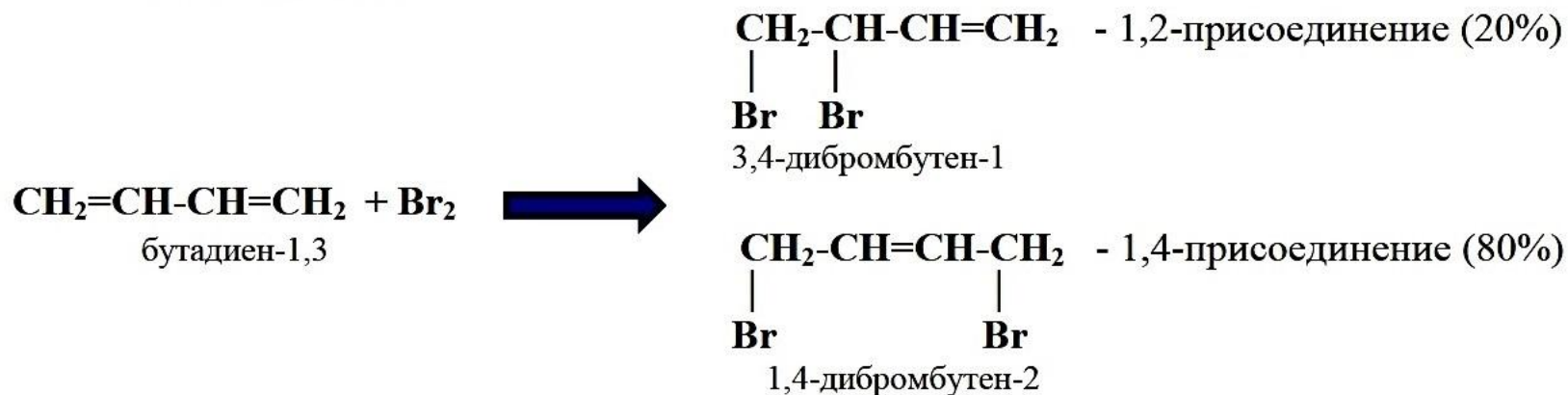
**Дегидратация
двухатомных спиртов
(диолов)**

ХИМ. СВ-ВА АЛКАДИЕНОВ

Р-ЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ

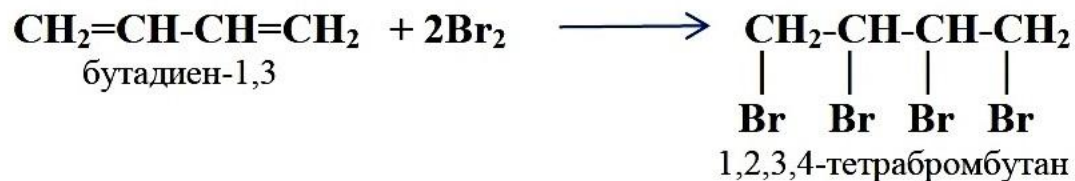
1. Галогенирование.

1 моль галогена:



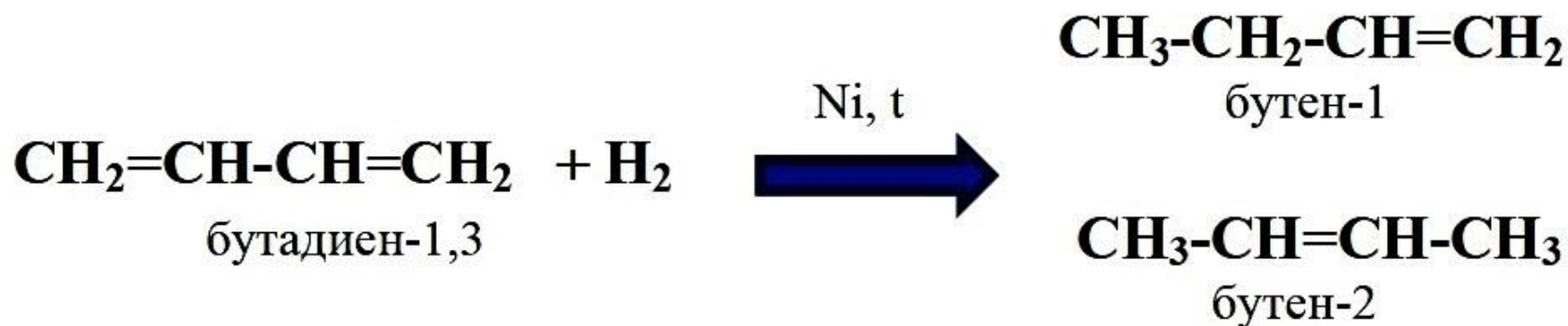
Направление р-ции зависит от t.

2 моль галогена:

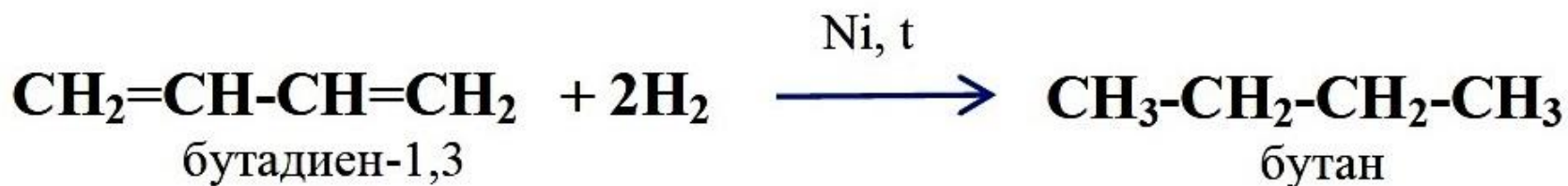


2. Гидрирование.

1 моль H_2 :



2 моль H_2 :

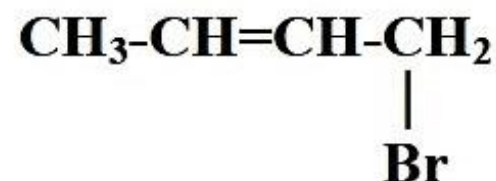


3. Гидрогалогенирование.

1 моль галогеноводорода:



3-бромбутен-1



1-бромбутен-2

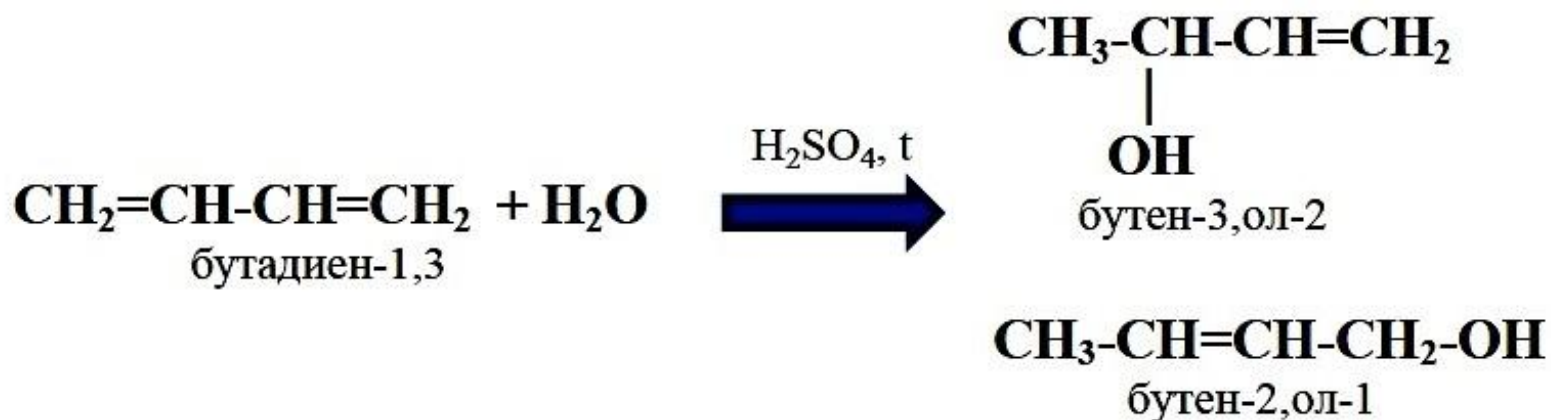
2 моль галогеноводорода:



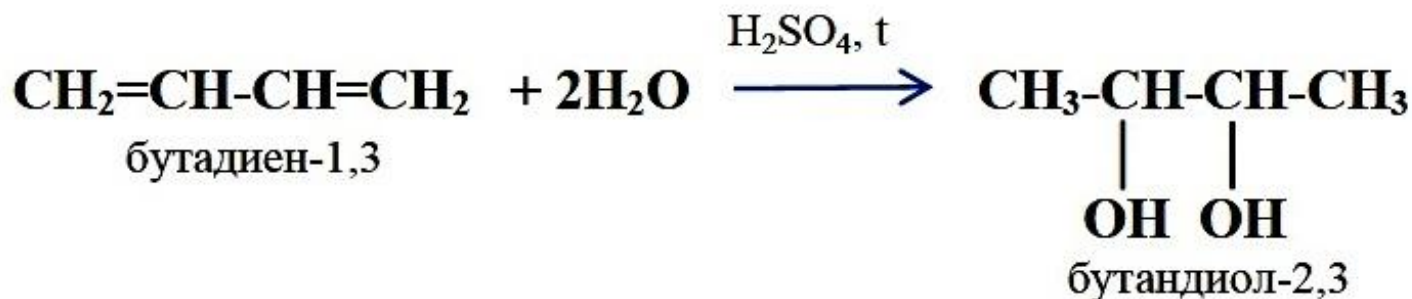
2,3-дибромбутан

4. Гидратация.

1 моль H₂O:

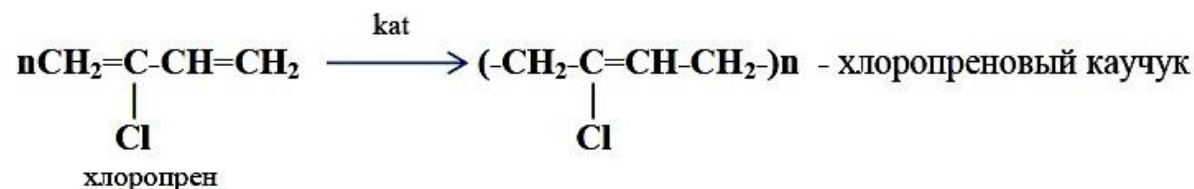
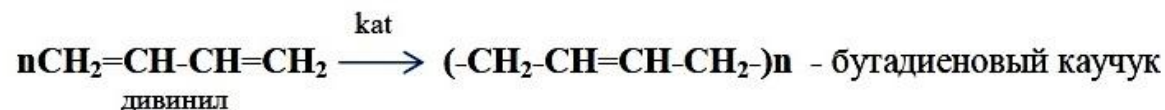
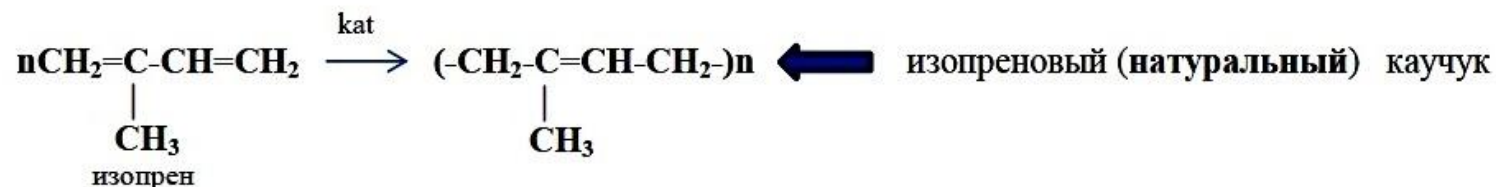


2 моль H₂O:



5. Полимеризация.

Каучуки - продукты полимеризации диеновых УВ с сопряжёнными двойными связями и их производных.



Сополимеризация - полимеризация мономеров, принадлежащих к разным классам УВ.



Природным источником натурального каучука (слово «каучук» переводится как «слёзы дерева») явл-ся млечный сок каучуконосных растений, н-р, сок растения из Южной Америки гевея (латекс, в к-ром собственно каучука $\approx 30\%$). Каучук синтезируется в пластидах, а конкретно, в лейкопластах клеток каучуконосных растений, к-рые явл-ся фабриками по производству разл. изопреноидов.

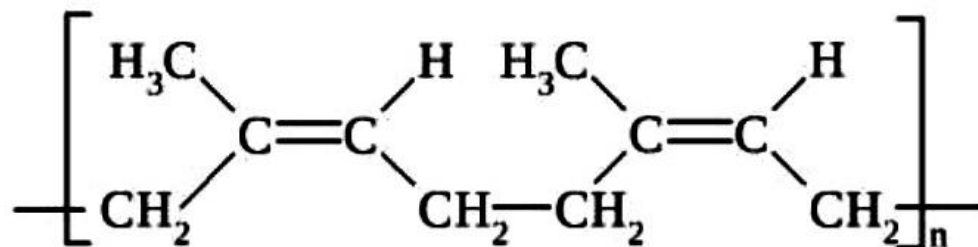
Изопреноиды (молекулы, построенные из нескольких молекул изопрена) - очень распространённые в растительном мире в-ва. Большую группу из них составляют **каротиноиды**, придающие характерную окраску моркови и др. овощам.

Натуральный каучук известен с давних времён. Об этом материале представители цивилизации узнали 500 лет назад с открытием Америки от индейцев, которые изготавливали из каучука предметы обихода, одежду, обувь. Однако, по-настоящему востребованным каучук стал сравнительно недавно, в 30-х годах XIX столетия: Чарльз Гудьир в 1839 г. изобретя процесс **вулканизации** (нагревание каучука с серой), получил резину, по свойствам превосходящую чистый каучук. С этого и началось её широкое применение. К 1919 г. на рынке уже существовало свыше сорока тысяч видов изделий с применением этого материала.

В XX веке с появлением автомобильной промышленности стал расти спрос на резину, значит и на каучук. Поэтому на каучук, получаемый из сока гевеи, появился дефицит. В Казахстане одно время выращивали другое каучуконосное растение - кок-сагыз (род Одуванчик), очень похожий на одуванчик обыкновенный. Сок, к-рый выделяется из стебля одуванчика на сломе - тоже латекс, но с гораздо меньшим содержанием каучука.

В начале 30-х годов XX в. в СССР учёным-химиком Сергеем Васильевичем Лебедевым получен бутадиеновый каучук

Качественный каучук имеет **стереорегулярное** стр-е, т.е. образует цепи с **цис-ориентацией**:

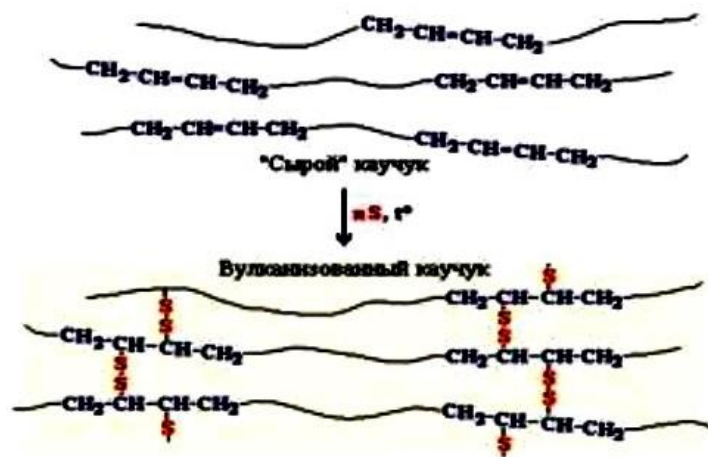


цис-полиизопрен

Это обеспечивает изделиям из каучука такое качество как **упругость** - способность возвращать первоначальную форму после деформации.

Стереорегулярный бутадиеновый каучук называется **дивиниловым**.

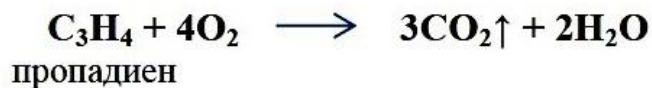
В процессе вулканизации каучука сера создаёт дисульфидные «мостики» между полимерными цепями, сшивая их между собой.



Вулканизированный каучук называется **резиной** (3% серы). Чем больше будет таких дисульфидных мостиков, тем менее эластичным будет материал. В конце концов (серы 30%), он станет твёрдым. Такой материал называется **эбонит**

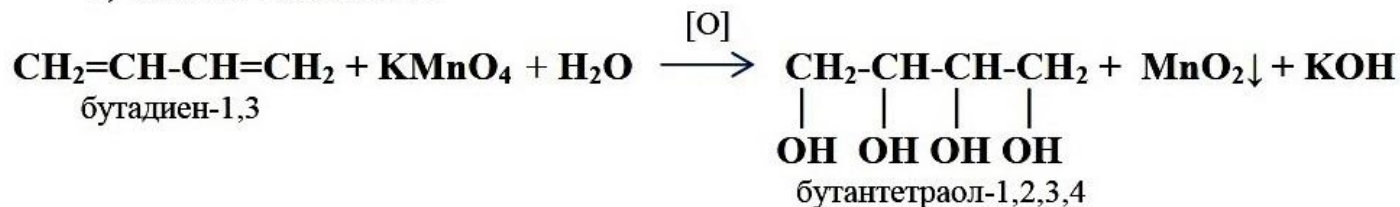
Р-ЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

1. Полное окисление (горение).

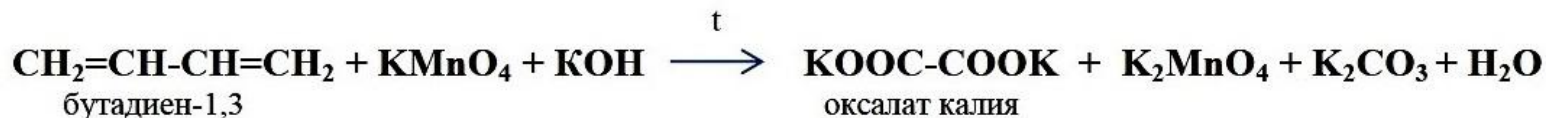


2. Окисление KMnO_4 .

а) мягкое окисление:



б) жесткое окисление:



Химические свойства алкадиенов

1. Реакции присоединения



**Химические свойства
алкадиенов**

2. Реакции окисления

**Полное окисление
(горение)
 $\text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$**

Окисление KMnO_4

**Мягкое окисление - без t
(реакция Вагнера)
тетраолы**

Жёсткое окисление (t)

**нейтр. или слабощ. среда (+ H_2O)
соли карб. к-т + $\text{MnO}_2\downarrow + \text{KOH}$**

**кислая среда (+ H_2SO_4)
карб. к-ты + $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4$**

**щелочная среда (+ KOH)
соли карб. к-т + K_2MnO_4**

ПРИМЕНЕНИЕ КАУЧУКОВ

Большая часть продукции резинового типа производится на основе синтетических каучуков. Натуральный каучук в чистом виде практически не используется из-за его поведения при низких и высоких температурах. Вулканизированный же натуральный каучук чаще всего служит сырьём для производства резины и всевозможных изделий из неё. Помимо производства шин и резины натуральный и синтетические каучуки используются для производства латекса, лакокрасочных изделий, клеев, наклеек, канцелярских принадлежностей, игрушек, некоторой мебели, контрацептивов, перчаток, обуви, тканей и одежды, покрытий для пола, шлангов, транспортёров, приводных ремней, амортизаторов, электроизоляционных материалов. Также натуральный каучук используется в строительной сфере для модификации бетона и других строительных смесей

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое алкадиены?
2. Классификация алкадиенов.
3. Изомерия и номенклатура алкадиенов.
4. Физические свойства алкадиенов.
5. Особенности реакций присоединения у алкадиенов.
6. Что такое сополимеризация?
7. Что такое каучуки?
8. Природные источники каучуков.
9. Что такое изопреноиды?
10. Что такое вулканизация? Когда и кем изобретён этот процесс?
11. Что такое упругость? Что обеспечивает упругость каучука?
12. Что такое резина?
13. Что такое эбонит?
14. Кем и когда в СССР получен первый синтетический каучук?
15. Формула и название натурального каучука?
16. Формулы и названия синтетических каучуков?