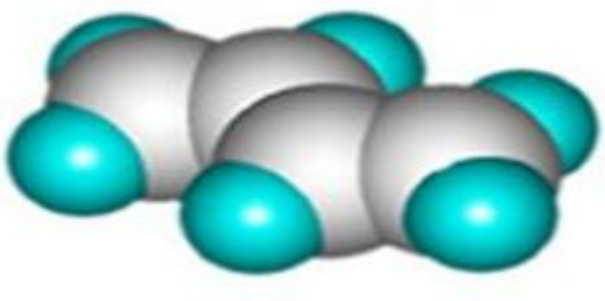
АЛКАДИЕНЫ



ПЛАН

1. Строение
2. Гомологический ряд
3. Изомерия
4. Номенклатура
5. Физические свойства
6. Химические свойства
7. Получение
8. Применение

Алкадиены – непредельные углеводороды, молекулы которых помимо одинарных связей содержат две двойные C=C связи.

$$C_nH_{2n-2}$$

Классификация

1. **Изолированные** двойные связи разделены двумя или более σ-связями:

$$CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$$

2. **Кумулированные** двойные связи расположены у одного атома углерода:

$$CH_2=C=CH_2$$ (*аллен*)

3. **Сопряженные** двойные связи разделены одной σ-связью:

$$CH_2=CH-CH=CH_2$$

1.Строение

Сопряжение – образование в молекуле единого делокализованного электронного облака в результате перекрывания негибридных p-орбиталей.

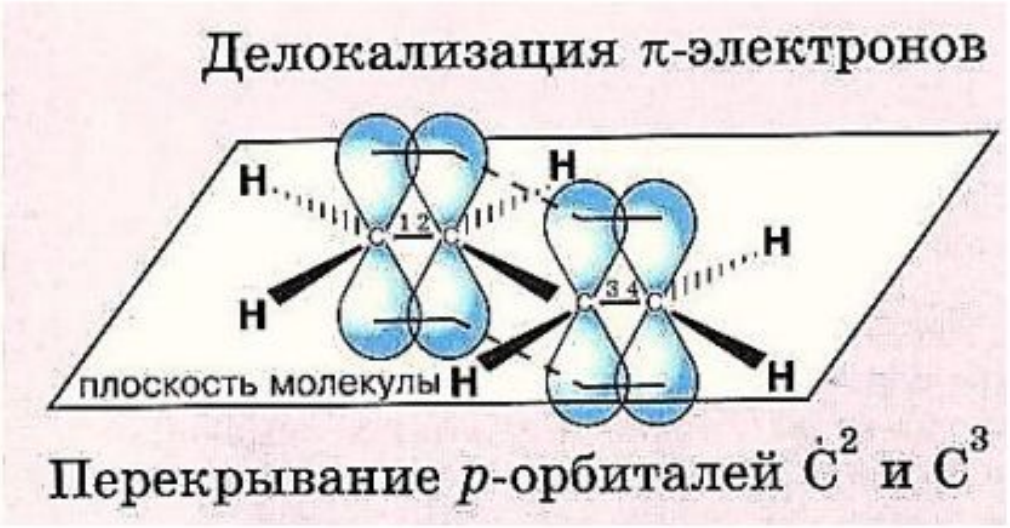
Тип гибридизации sp^2

Валентный угол 120^0

Длина С-С **0,146 нм**

С=С **0,137 нм**

Строение – **плоскостное**



1 2 3 4

H_2C — CH — CH — CH_2

Эффект сопряжения или мезомерный эффект

2.Гомологический ряд

-диен

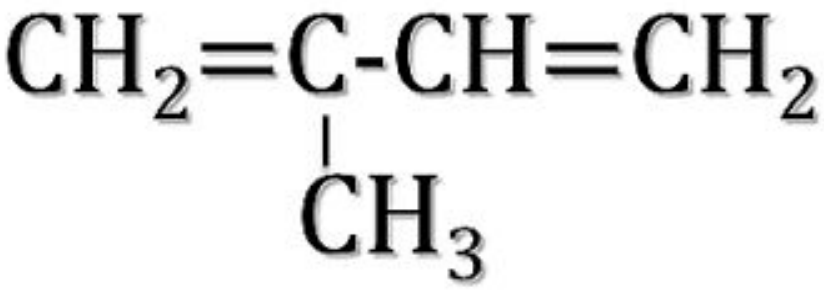
1 2 3 4

$CH_2=CH-CH=CH_2$

бутадиен-1,3

(дивинил)

1 2 3 4



2-метилбутадиен-1,3

(изопрен)

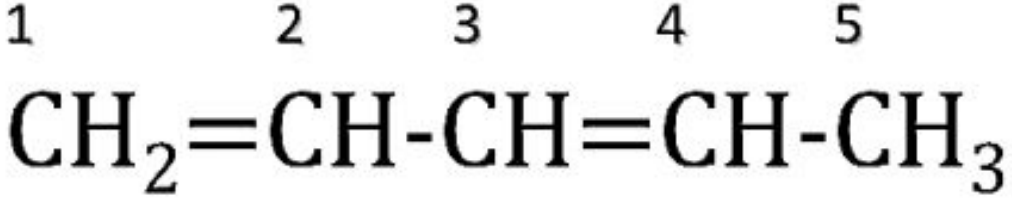
$CH_2=C=CH_2$

пропадиен (аллен)

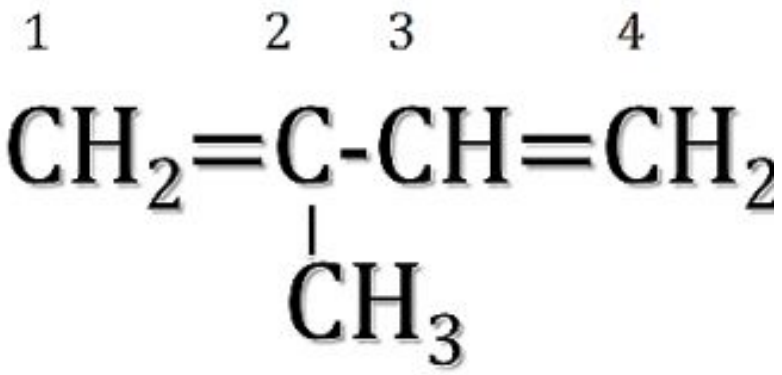
3.Изомерии

I. Структурная изомерия

1. Изомерия углеродного скелета (начиная с C_5H_8):



пентадиен-1,3



2-метилбутадиен-1,3

(изопрен)

2. Изомерия положения кратных связей (начиная с C_4H_6):

1 2 3 4 5

$CH_2=CH-CH=CH-CH_3$

пентадиен-1,3

1 2 3 4 5

$CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$

пентадиен-1,4

3. Межклассовая (с алкинами):

1 2 3 4 5

$CH_2=CH-CH=CH-CH_3$

пентадиен-1,3

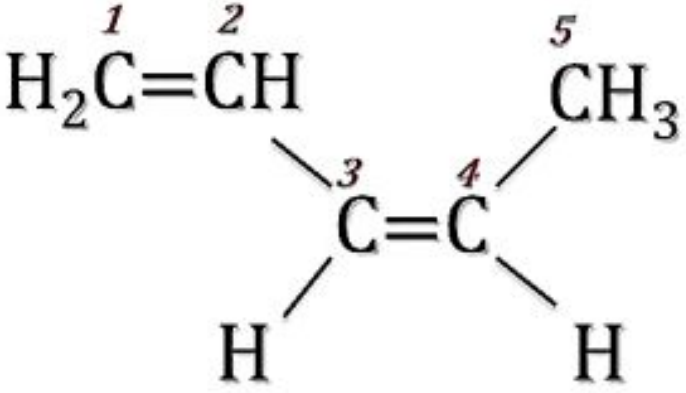
1 2 3 4 5

$CH\equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$

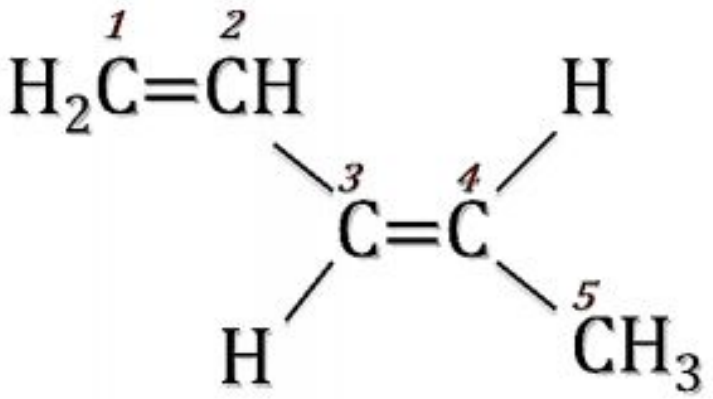
пентин-1

II. Пространственная изомерия

1. Геометрическая (цис-транс-изомерия) (= связь в середине молекулы):

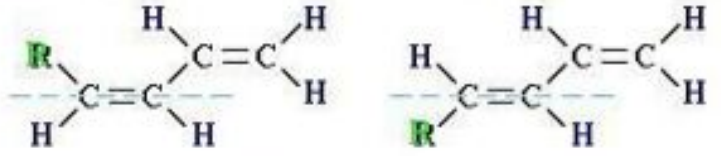


цис-пентадиен-1,3



транс-пентадиен-1,3

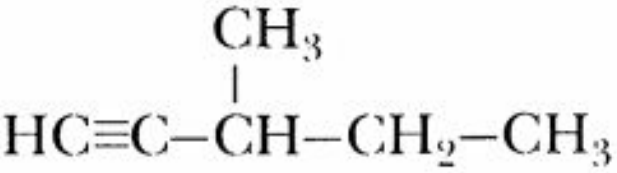
Пространственные изомеры диенов

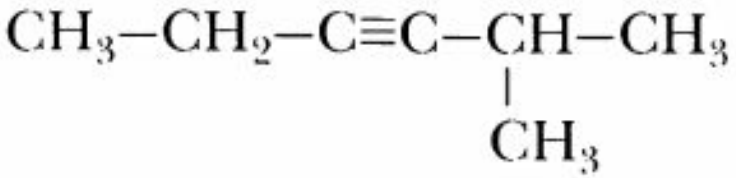


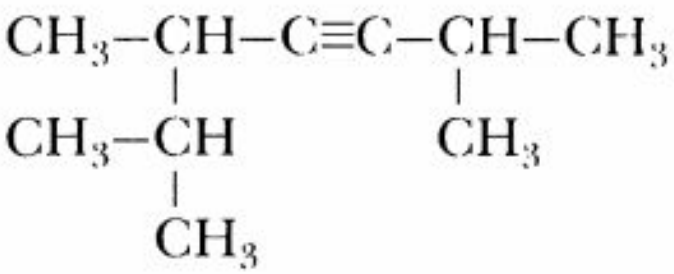
цис-изомер транс-изомер

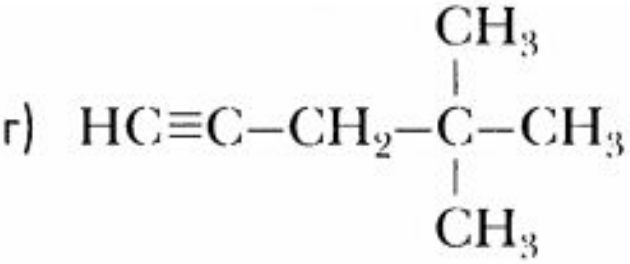
4.Номенклатура

Задание 1. Назовите алкины:

а) 

б) 

в) 

г) 

5. Физические свойства

Дивинил или *бутадиен-1,3* - легко сжижающийся газ, $t_{кип} = -5\ °C$

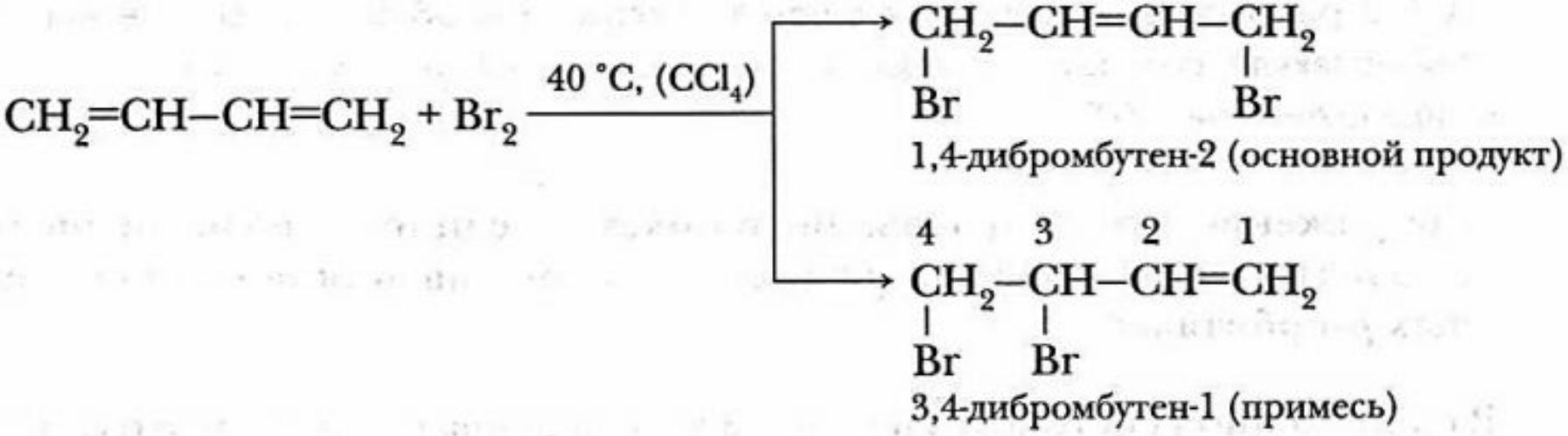
Изопрен или *2-метилбутадиен-1,3* - жидкость с $t_{кип} = 34\ °C$

6. Химические свойства

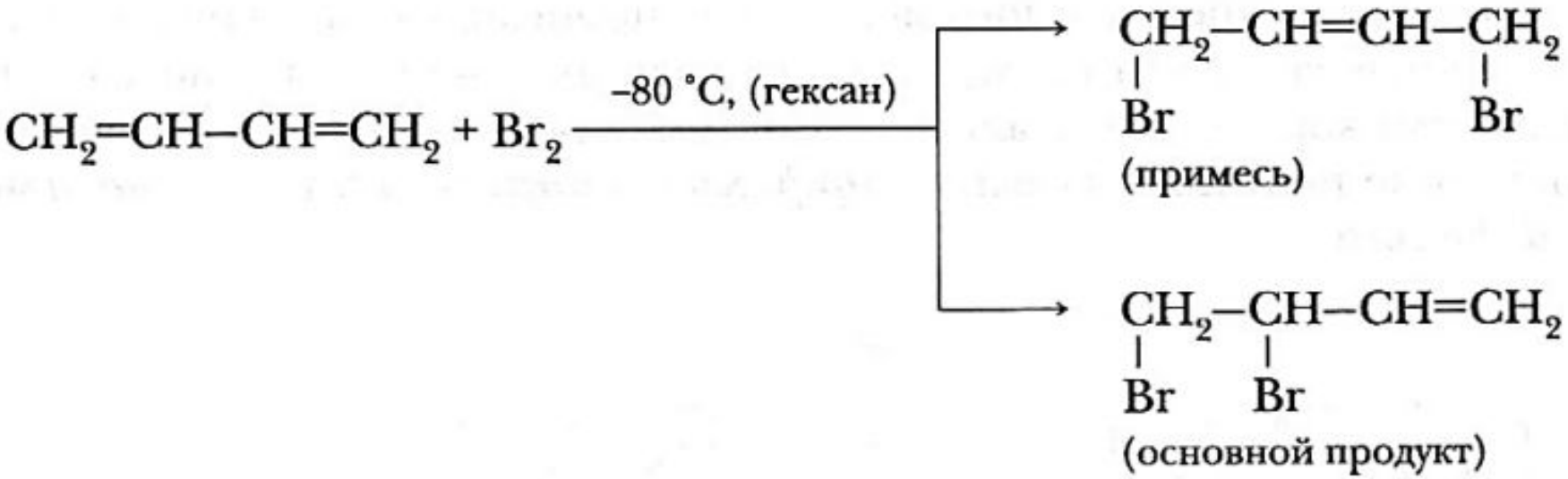
1. Реакции присоединения.

а) Галогенирование (зависит от температуры и от природы растворителя).

1,4-присоединение: 40^0C, CCl_4



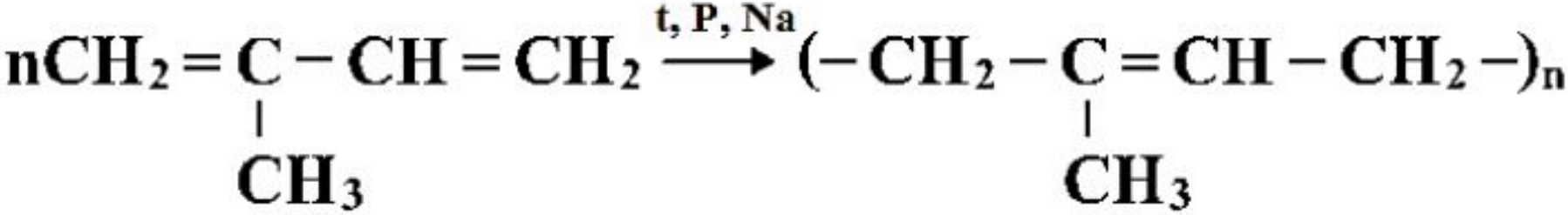
1,2-присоединение: -80^{0}C, гексан



При избытке брома образуется 1,2,3,4-тетрабромбутана (бромная вода обесцвечивается).

б) Полимеризация

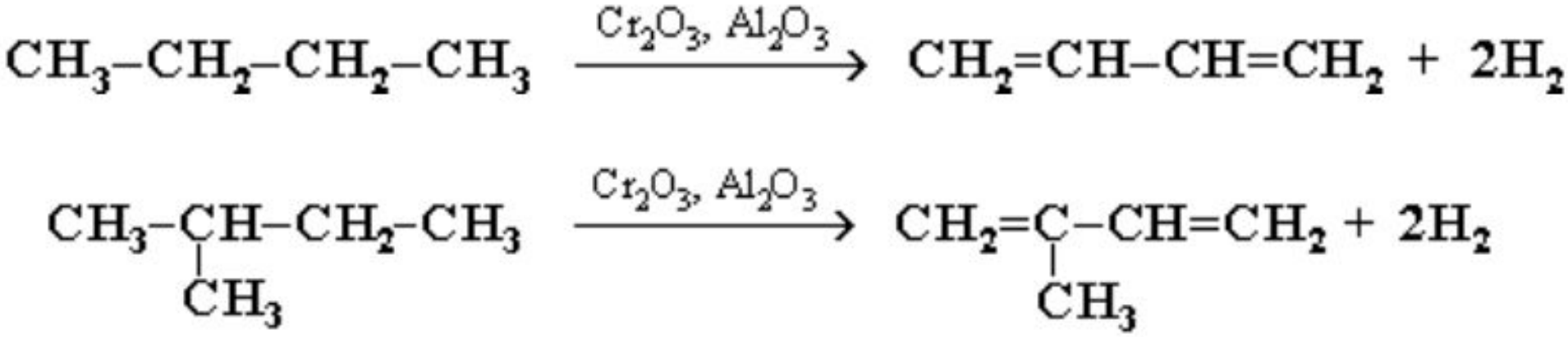
полибутадиен
бутадиеновый каучук

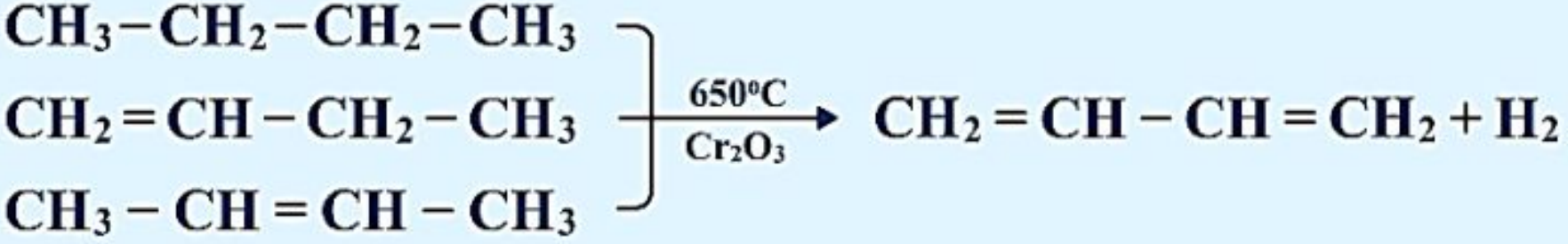


изопреновый каучук

7. Получение

1. Дегидрирование алканов и алкенов (промышленный способ).





2. Синтез Лебедева (одновременная дегидратация и дегидрирование этанола) (лабораторный способ).

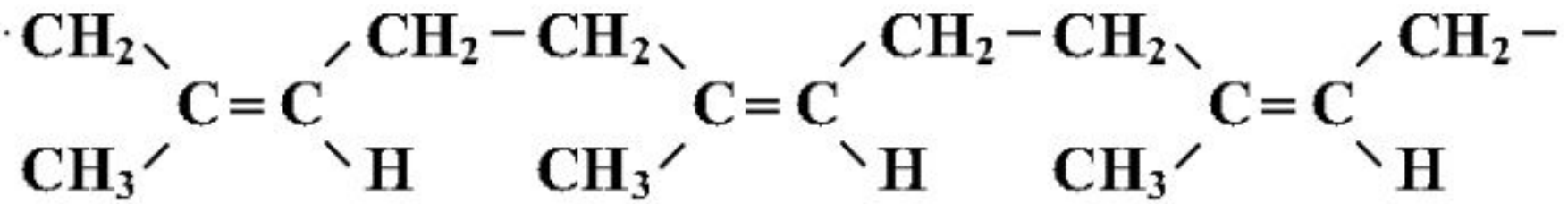
$$2C_2H_5OH \xrightarrow[ZnO,\ Al_2O_3]{430\text{-}450^oC} CH_2=CH-CH=CH_2 + H_2 + 2H_2O$$

Лебедев С.В.

Сбор латекса из гевеи бразильской

Натуральный каучук – твёрдое вещество, обладает водо- и газонепроницаемостью. Эластичен, имеет большую молекулярную массу (150000 – 500000).

Полимер состоит из повторяющихся звеньев (-C_5H_8-) 1,4-*цис*-изопрена и имеет стереорегулярное строение:



Свойства

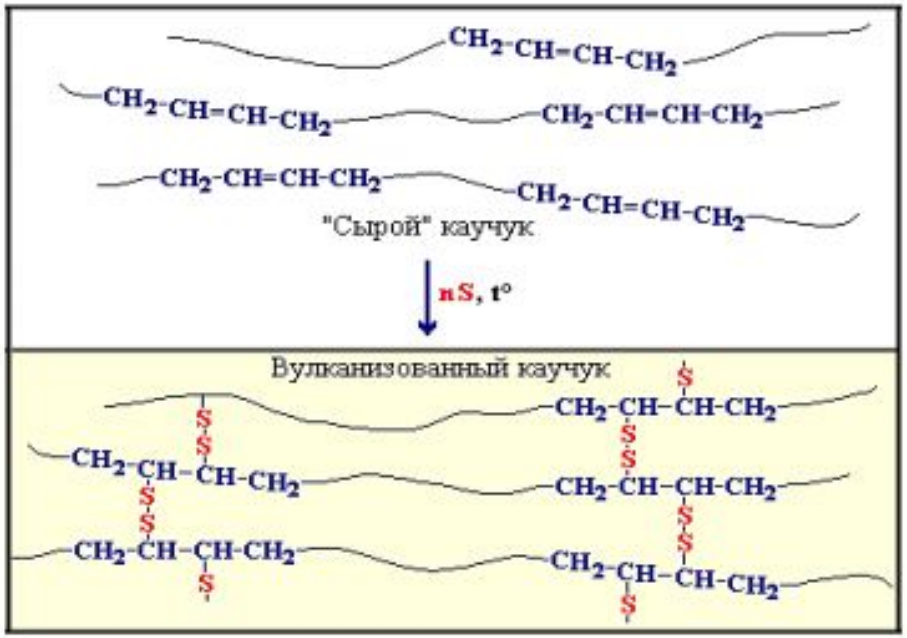
При температуре от 0 ° до 10 °С — хрупкий и уже непрозрачный, а при 20 °С — мягкий, упругий и полупрозрачный.

При нагреве свыше 50 °С он становится пластичным и липким; при температуре 80 °С натуральный каучук теряет эластичность; при 120 °С — превращается в смолоподобную жидкость, после застывания которой уже невозможно получить первоначальный продукт.

Чарльз Гудьир

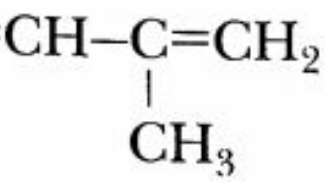
в 1834 г. открыл процесс вулканизации резины.

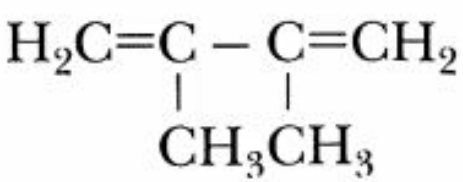
Вулканизация каучука - процесс получения резины из каучука (нагревание каучука и 2-3% серы). Резина более эластична (сетчатая структура).

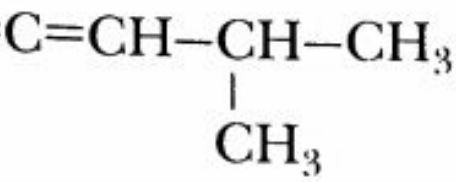


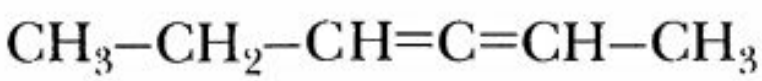
Эбонит – содержание серы более 30%, не обладает эластичностью и представляет собой твердый материал.

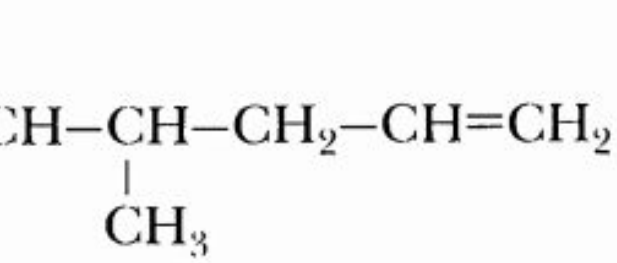
Задание 1. Назовите алкадиены, определите тип (изолированные, кумулированные, сопряженные):

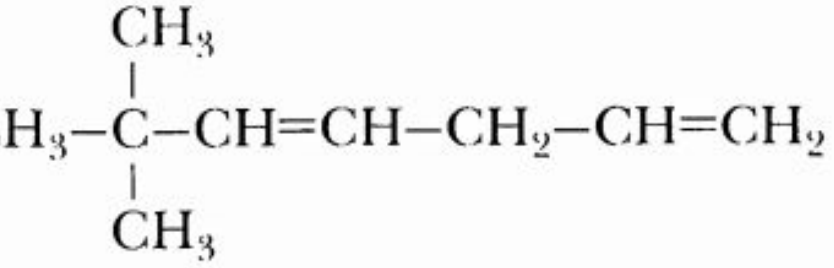
а) 

б) 

в) 

г) 

д) 

е) 

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})*

Домашнее задание

38. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{уксусная кислота} \rightarrow X_1 \xrightarrow{\text{электролиз}} \rightarrow X_2 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow X_3 \rightarrow \text{этанол}$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.