

Уважаемый студент, выполнение указанных заданий строго обязательно!

Группа ТЭК 1/1

Дата: 15.02.2023г.

Дисциплина: ОДП химия

Преподаватель: Воронкова А.А.

Тема 2.2.3 Алкадиены и каучуки.

Цели:

- познакомить обучающихся с гомологическим рядом, изомерией, номенклатурой алкадиенов;
- углубить знания обучающихся о технике безопасности при работе с органическими веществами;
- формирование умений и навыков, необходимых для решения химических задач;
- развивать умения определять и составлять гомологи и изомеры, называть их по заместительной номенклатуре IUPAC;
- воспитывать желание учиться активно, с интересом, прививать сознательную дисциплинированность, четкость и организованность в работе.

Формируемые компетенции: ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8-9

Лекция 9

2 часа

План

1. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Полимеризация дивинила (бутадиена-1,3) как способ получения синтетического каучука.
2. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина.
3. Применение каучука и резины

Сегодня на уроке мы познакомимся с алкадиенами. (слайд 1)

Девизом нашего урока будет высказывание греческого писателя, историка и философа Плутарха: «Два основных достоинства человеческой природы – это ум и рассуждение» (слайд 2).

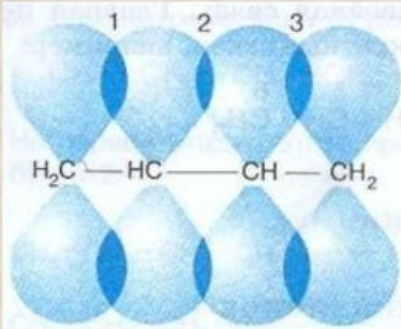
Строение алкадиенов

Алкадиены – углеводороды, молекулы которых содержат две двойные связи.

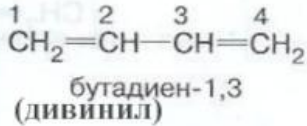
Общая формула алкадиенов – $C_n H_{2n-2}$.

Классификация связей алкадиенов

Изолированные $H_2C=CH-CH_2-CH=CH_2$	Кумулированные $H_2C=C=CH_2$	Сопряженные $H_2C=CH-CH=CH_2$
---	---------------------------------	----------------------------------



$H_2C-CH=CH-CH_2$



1 2 3 4
 $CH_2=CH-CH=CH_2$
бутадиен-1,3
(дивинил)

1. Общая формула – $C_n H_{2n-2}$

2. Алкадиены – алифатические (ациклические), непредельные (ненасыщенные) углеводороды, с двумя двойными связями в цепи.

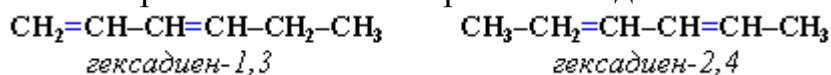
3. Классификация алкадиенов

Две двойные связи находятся у одного атома углерода пропадиен или аллен $CH_2=C=CH_2$	Диены с <i>кумулярованными</i> связями
Двойные связи разделены одной одинарной связью бутадиен -1,3 или дивинил $CH_2=CH-CH=CH_2$	Диены с <i>сопряженными</i> связями
Двойные связи разделены двумя и более одинарными связями пентадиен -1,4 $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$	Диены с <i>изолированными</i> связями

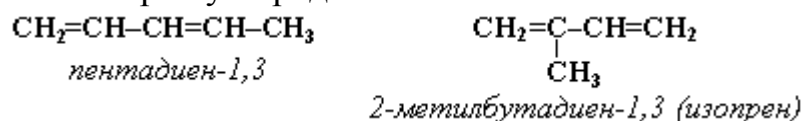
4. Изомерия сопряженных диенов

Структурная изомерия

1. Изомерия положения сопряженных двойных связей:

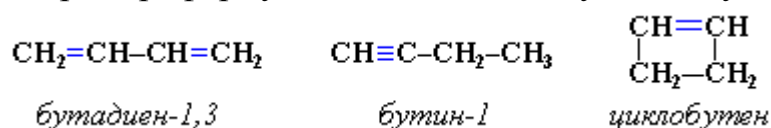


2. Изомерия углеродного скелета:



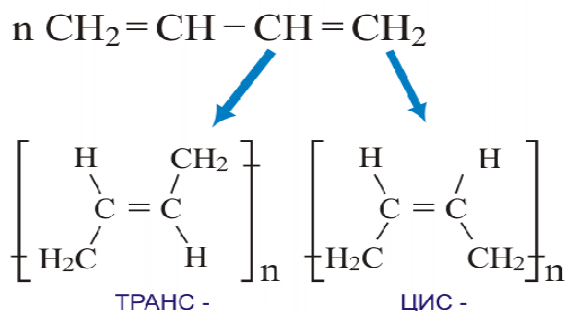
3. Межклассовая изомерия с алкинами и циклоалкенами.

Например, формуле C_4H_6 соответствуют следующие соединения:



Пространственная изомерия

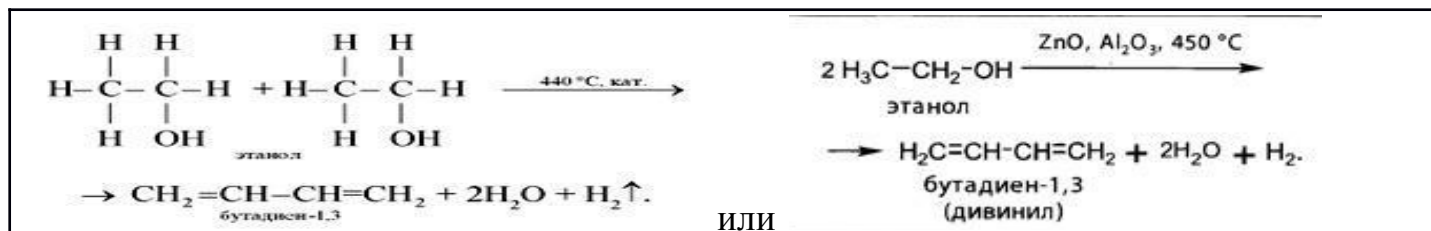
Диены, имеющие различные заместители при углеродных атомах у двойных связей, подобно алкенам, проявляют *цис-транс*-изомерию.



5. Тип гибридизации

Атомы углерода в молекуле бутадиена-1,3 находятся в sp^2 - гибридном состоянии, что означает расположение этих атомов в одной плоскости и наличие у каждого из них одной p - орбитали, занятой одним электроном и расположенной перпендикулярно к упомянутой плоскости.

В промышленности	
Дегидрирование алканов:	
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	$\xrightarrow{t, \text{Cr}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2$
бутан	бутадиен-1,3 (дивинил)
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\xrightarrow{t, \text{Cr}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3} \begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 + 2\text{H}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
2-метилбутан	2-метилбутадиен-1,3 (изопрен)
Дегидрирование алкенов:	
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{-CH}_3$	$\xrightarrow{500-600, \text{MgO}, \text{ZnO}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2$
бутен-1	бутадиен-1,3
Дегидратация и дегидрирование этанола: (<i>р. Лебедева</i>)	
<i>Каталитический способ получения бутадиена-1,3 из этанола был открыт в 1932 г. Сергеем Васильевичем Лебедевым. По способу Лебедева бутадиен-1,3 получается в результате одновременного дегидрирования и дегидратации этанола в присутствии катализаторов на основе ZnO и Al₂O₃:</i>	
$2\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\xrightarrow{t=425, \text{ZnO}, \text{Al}_2\text{O}_3} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$



7. Физические свойства

Физические свойства:

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

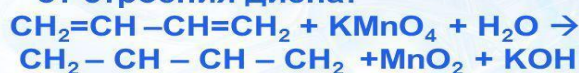
2- Метилбутадиен -1,3 (изопрен) – летучая жидкость, $t^\circ_{\text{пл.}} = -146^\circ\text{C}$, $t^\circ_{\text{кип.}} = 34,1^\circ\text{C}$; растворяется в большинстве углеводородных растворителях, эфире, спирте, не растворяется в воде.

Химические свойства

1. реакции горения

Реакции окисления.

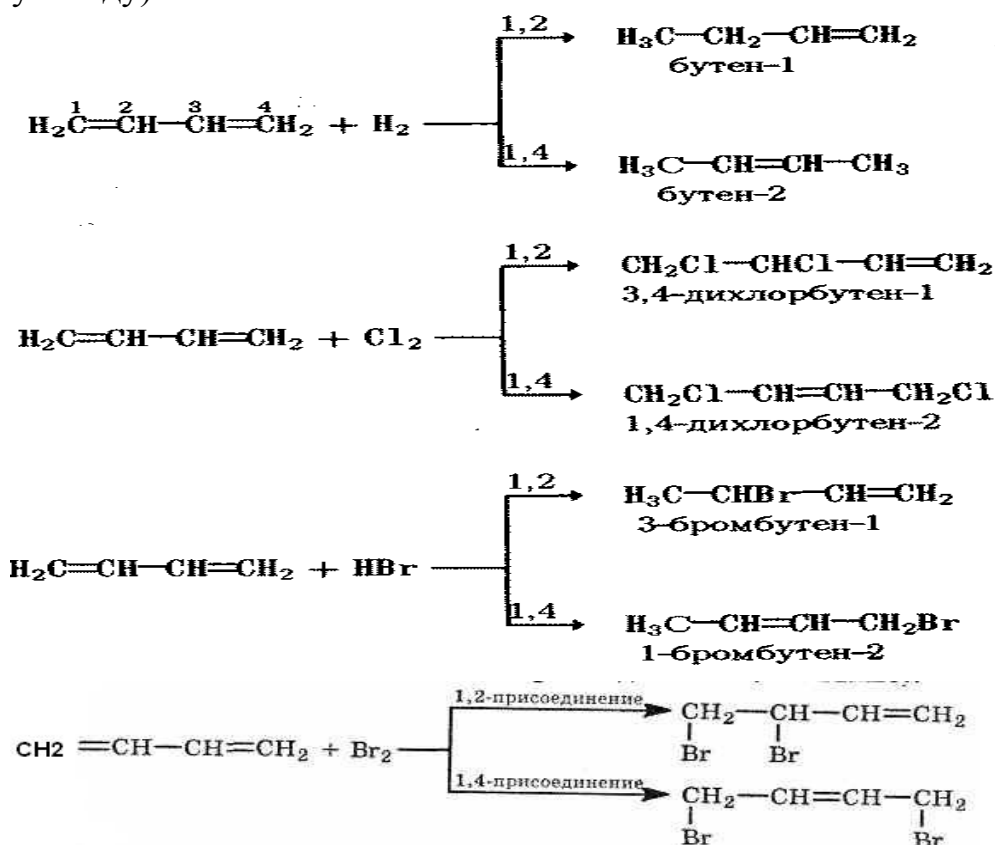
Протекают так же, как и в случае алкенов – мягкое окисление приводит к многоатомному спирту, а жесткое окисление – к смеси различных продуктов, зависящих от строения диена:

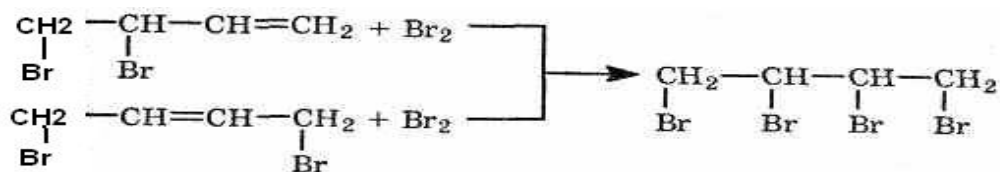


бутантетраол-1,2,3,4 (многоатомный спирт)



2. реакции присоединения (обесцвечивают водный раствор перманганата калия и бромную воду)

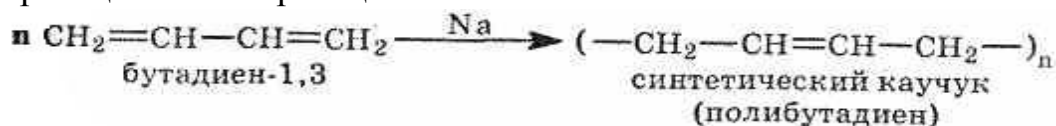




Эксперимент: на дно пробирки поместить каплю клея, добавить 1-2 мл органического растворителя или воды и 1 мл бромной воды или каплю настойки йода. Смесь энергично встряхивают до исчезновения окраски. То же самое - с раствором перманганата калия.

Комментарии эксперимента: доказательство неопределённости УВ, качественная реакция на двойную связь – обесцвечивание растворов перманганата калия и бромной или йодной воды.

3.реакции полимеризации

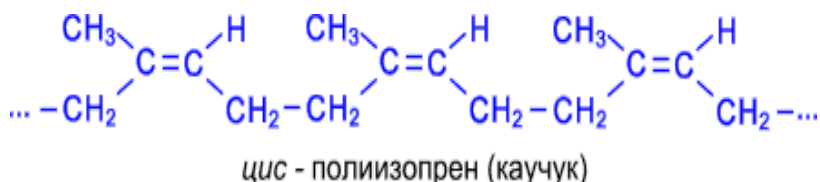


Натуральный каучук получают из млечного сока (латекса) каучуконосного дерева гевеи, растущего в тропических лесах Бразилии.

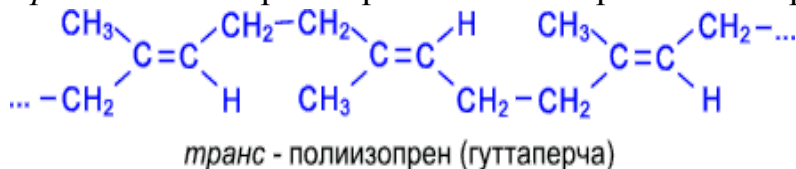
При нагревании без доступа воздуха каучук распадается с образованием диенового углеводорода – 2- метилбутадиена-1,3 или изопрена.

Синтетический по методу Лебедева на основе бутадиена, получаемого из спирта (до 1950г). В наше время путем каталитической стереополимеризации диеновых углеводородов. Получая стереорегулярный каучук, близкий по свойствам к натуральному каучуку.

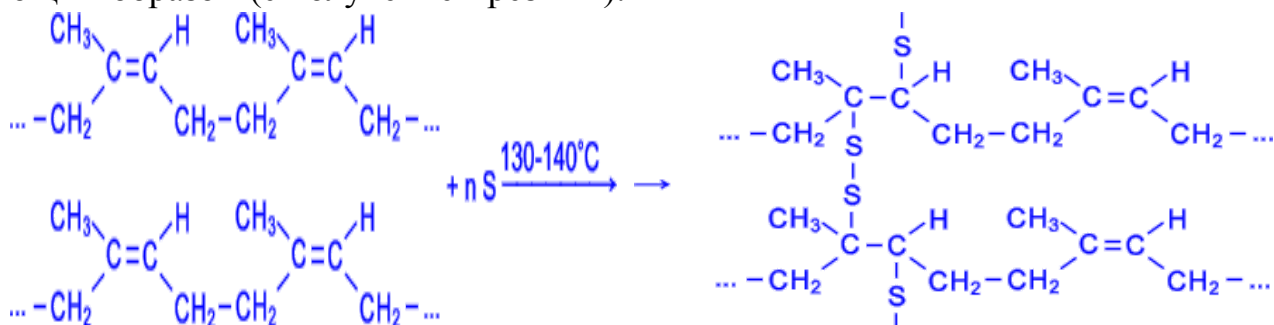
Каучук – это стереорегулярный полимер, в котором молекулы изопрена соединены друг с другом по схеме 1,4- присоединения с *цис*- конфигурацией полимерной цепи:



транс - Полимер изопрена также встречается в природе в виде гуттаперчи



Процесс вулканизации каучука в упрощенном виде можно представить следующим образом (с получением резины):



Если добавить к каучуку более 30% серы, то она присоединится по линии разрыва почти всех π – связей и образуется жёсткий материал – эбонит.

Контрольные вопросы

1. Какие реакции лежали в основе принципа действия карбидных фонарей, применяемых для освещения в 19-ом веке?
2. Нагревая каучук, английский химик Гревиль Уильямс в 1861г. выделил кипящий при 32°C продукт, названный им _____. Вы тоже можете определить его состав, если решите задачу: Рассчитайте формулу углеводорода, если массовая доля углерода в нем составляет 88%, а плотность УВ по водороду равна 34.
3. Запишите все химические свойства алкадиенов на примере 1,3-гексадиена
4. Запишите все возможные способы получения 1,4-пентадиена.

Задание: 1. Изучите материал презентации и лекцию

2. материал учебника 2)§5

3. ответить на контрольные вопросы в тетради

Для максимальной оценки задание нужно прислать до 15.00 ч. 15.02.2023г.

Выполненную работу необходимо сфотографировать и отправить на почтовый ящик voronkova20.88@gmail.com, Александра Александровна ([vk.com](https://vk.com/alexandra.voronkova)), добавляемся в [Блог преподавателя Воронковой А.А. \(vk.com\)](https://vk.com/anna.voronkova) -здесь будут размещены видео материалы

–ОБЯЗАТЕЛЬНО ПОДПИСЫВАЕМ РАБОТУ НА ПОЛЯХ + в сообщении указываем дату/группу/ФИО