## 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.

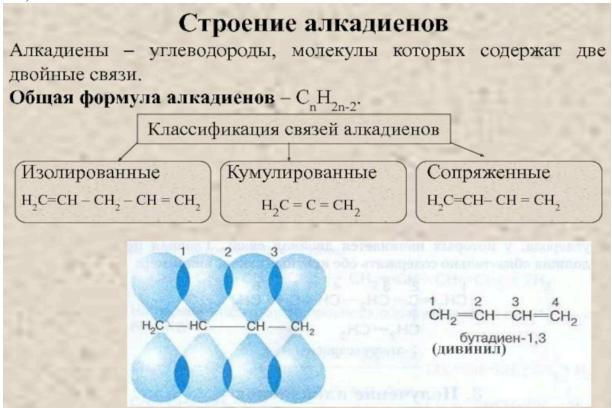
Формируемые компетенции: ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8-9

Лекция 9 2часа 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 достояния человеческой природы — это ум и рассуждение» (слайд 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 кумулированными связями
Двойные связи разделены одной одинарной связью $\textbf{бутадиен -1,3}$ или дивинил $CH_2$ = $CH$ - $CH$ = $CH_2$	Диены с сопряженными связями
Двойные связи разделены двумя и более одинарными связями $nehmadueh -1,4$ $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$	Диены с изолированными 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:

$$CH_2$$
= $CH$ - $CH_2$ - $CH_2$ - $CH_3$ 
 $CH_2$ - $CH_2$ 
 $CH_2$ - $CH_2$ 
 $CH_2$ - $CH_2$ 
 $CH_3$ 
 $CH_4$ - $CH_4$ 
 $CH_4$ - $CH_5$ 
 $CH_5$ - $CH_6$ 
 $CH_6$ 
 $CH_7$ - $CH_8$ 
 $CH_8$ - $CH_9$ 
 $CH_9$ 
 $CH_9$ - $CH_9$ 
 $C$ 

## Пространственная изомерия

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

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

$$\begin{bmatrix} H & CH_2 \\ C & C \end{bmatrix}_n \begin{bmatrix} H & H \\ C & CH_2 \end{bmatrix}_n$$
TPAHC - LUNC -

# 5.Тип гибридизации

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

р - Орбитали всех атомов углерода перекрываются друг с другом, т.е. не только между первым и вторым, третьим и четвертым атомами, но и также между вторым и третьим. Отсюда видно, что связь между вторым и третьим атомами углерода не является простой σ - связью, а обладает некоторой плотностью р - электронов, т.е. слабым характером двойной связи. В молекуле отсутствуют в классическом понимании одинарные и двойные связи, а наблюдается делокализация р - электронов, т.е. равномерное распределение р - электронной плотности по всей молекуле с образованием единого р - электронного облака.

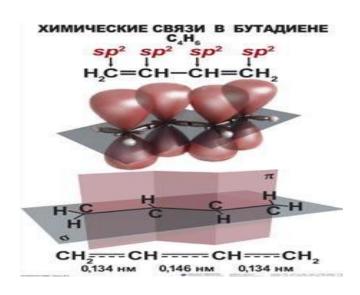
Взаимодействие двух или нескольких соседних р - связей с образованием единого р - электронного облака, в результате чего происходит передача взаимовлияния атомов в этой системе, называется эффектом сопряжения.

Таким образом: sp<sup>2</sup> гибридизация

Плоское-тригональное строение

Связи о и  $\pi$  (вращение относительно двойной С-С связи не возможно)

Угол НСН = 120 °



## 6.Методы получения

Дегидрирование алкенов:

 $CH_2$ =CH- $CH_2$ - $CH_3$   $^{500-600,MgO,ZnO} \rightarrow CH_2$ =CH-CH= $CH_2 + H_2$  бутадиен-1,3

Дегидратация и дегидрирование этанола: (*р. Лебедева*)

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  $Al_2O_3$ :

 $2CH_3$ - $CH_2$ -OH t=425,ZnO,Al2O3  $\rightarrow$   $CH_2$ =CH-CH= $CH_2$  +  $H_2$  +  $2H_2O$ 

7. Физические свойства

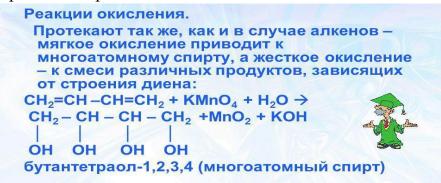
#### Физические свойства:

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

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

#### Химические свойства

### 1.реакции горения



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

CH2 
$$-$$
CH $-$ CH $=$ CH $_2 + Br_2$ 

Br Br

CH2  $-$ CH $=$ CH $-$ CH $_2 + Br_2$ 

CH2  $-$ CH $=$ CH $-$ CH $_2 + Br_2$ 

Br Br Br Br Br

**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 непредельности УВ, качественная реакция на двойную связь – обесцвечивание растворов перманганата калия и бромной или иодной воды.

3. реакции полимеризации

<u>Натуральный каучук получают</u> 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 <u>путем каталитической стереополимеризации диеновых углеводородов</u>. 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:

$$CH_3$$
  $C = C$   $CH_2 - CH_2$   $C = C$   $CH_2 - CH_2$   $C = C$   $CH_2 - CH_2$   $CH_2 - CH_2$ 

цис - полиизопрен (каучук)

транс - Полимер изопрена также встречается в природе в виде гуттаперчи

транс - полиизопрен (гуттаперча)

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  $\pi$  – связей и образуется жёсткий материал – <u>эбоним</u>.

### 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°С 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 <u>voronkova20.88@gmail.com</u>, <u>Александра Александровна (vk.com)</u>, добавляемся в <u>Блог преподавателя Воронковой А.А. (vk.com)</u> -здесь будут размещены видео материалы

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