

Урок химии.

АЛКАДИЕНЫ.



Познавательные цели урока:

- 1. Обеспечить усвоение понятия о диеновых углеводородах и их видах.
- 2. Продолжить формирование знаний о классах непредельных углеводородов, их строении, номенклатуре, изомерии, свойствах, получении и применении.

Воспитательные цели урока:

- 1. Содействовать формированию идеи объективности и реальности окружающего мира.
- 2. Продолжить формирование локальной научной (химической) картины мира.
- 3. Обеспечить нравственно-эстетическое воспитание.

Развивающие цели урока:

- 1. Развивать у учащихся умения выделять главное, существенное в изучаемом материале; сравнивать, обобщать и систематизировать.
- 2. Развивать самостоятельность и волю учащихся, используя для этого проблемные ситуации и дискуссии.

К диеновым углеводородам относятся органические соединения с общей формулой C_nH_{2n-2} , в молекулах которых имеются две двойные связи.



В названии появляется суффикс – *ДИЕН*



бутадиен-1,3
(дивинил)



2-метилбутадиен-1,3
(изопрен)



Типы двойных связей в диенах:

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

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$. Диены этого типа проявляют свойства, характерные для алкенов.



Типы двойных связей в диенах:

2. Кумулированные двойные связи расположены у одного атома углерода: $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$ (аллен)

Подобные диены (аллены) относятся к довольно редкому и неустойчивому типу соединений.



Типы двойных связей в диенах:

3. Сопряженные двойные связи разделены одной σ -связью:



Сопряженные диены отличаются характерными свойствами, обусловленными электронным строением молекул, а именно, непрерывной последовательностью четырех sp^2 -атомов углерода.

Изомерия диенов

1. Изомерия положения двойных связей:



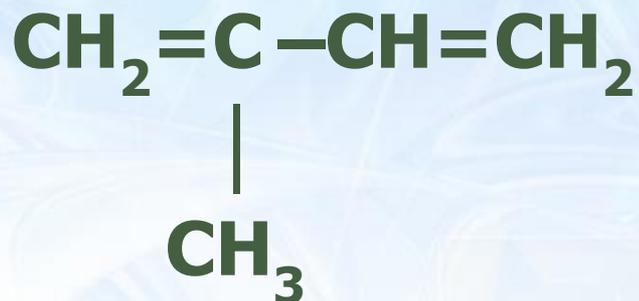
- Бутадиен-1,3



- Бутадиен – 1,2



Изомерия углеродного скелета



2-метилбутадиен-1,3
(изопрен)



пентадиен-1,3



Изомерия диенов

3. Межклассовая изомерия с алкинами и циклоалкенами.
Например, формуле C_4H_6 соответствуют следующие соединения: бутадиен-1,3, бутин и циклобутен.



Изомерия диенов

4. Пространственная изомерия - диены, имеющие различные заместители при углеродных атомах у двойных связей, подобно алкенам, проявляют цис-транс-изомерию.



Электронное строение диенов.



Молекула бутадиена-1,3
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ содержит
четыре атома углерода в sp^2 -
гибризованном состоянии и
имеет плоское строение.

Электронное строение диенов.

π -электроны двойных связей образуют единое π -электронное облако (*сопряженную систему*) и делокализованы между всеми атомами углерода.



Электронное строение диенов.

Кратность связей (число общих электронных пар) между атомами углерода имеет промежуточное значение: нет чисто одинарной и чисто двойных связей. Строение бутадиена более точно отражает формула с делокализованными «полуторными» связями.



Физические свойства:



Бутадиен-1,3 – бесцветный газ с характерным неприятным запахом, при н.у. сжимается при $t=-4,5$ С. Горюч, взрывоопасен. В малых концентрациях раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. ПДК = 0,1 мг/л.

Физические свойства:

- 2- метилбутадиен-1,3 (изопрен) – бесцветная летучая жидкость, кипящая при $t = 34,1 \text{ C}$, имеет характерный запах, легко воспламеняется, взрывоопасна. В высоких концентрациях действует на нервную систему, угнетает кроветворение; в малых количествах раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. ПДК в воздухе – 0,04 мг/л; в воде – 0,005 мг/л. При превышении ПДК - угнетает рост растений, вызывает гибель подводного мира водоёмов.



СВОЙСТВА СОПРЯЖЕННЫХ АЛКАДИЕНОВ.

Присоединение галогенов, галогеноводородов, воды и других полярных реагентов происходит по электрофильному механизму (как в алкенах).

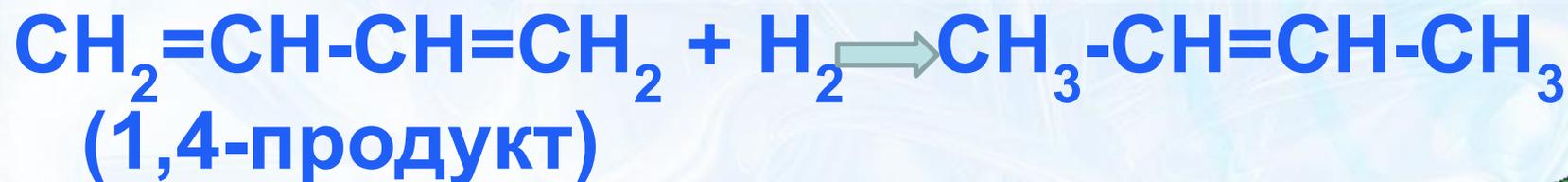
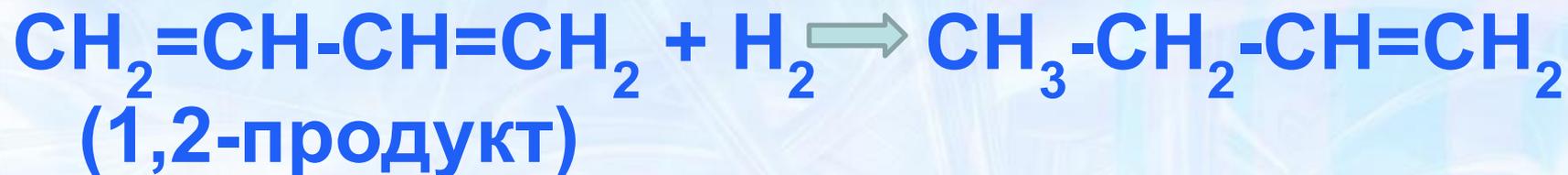
Помимо присоединения по одной из двух двойных связей (1,2-присоединение), для сопряженных диенов характерно так называемое 1,4-присоединение, когда в реакции участвует вся делокализованная системы из двух двойных связей.

Соотношение продуктов 1,2- и 1,4- присоединения зависит от условий реакции (с повышением температуры обычно увеличивается вероятность 1,4-присоединения).



СВОЙСТВА СОПРЯЖЕННЫХ АЛКАДИЕНОВ.

- 1. Гидрирование.

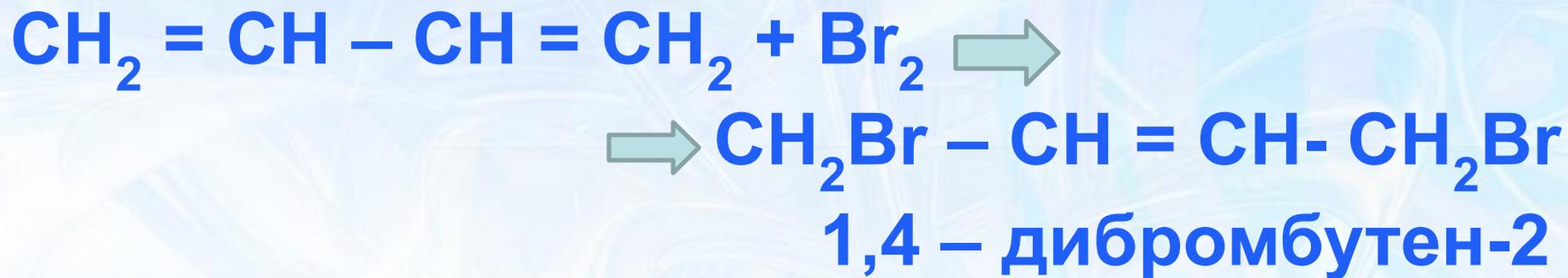


- В присутствии катализатора Ni получается продукт полного гидрирования:



СВОЙСТВА СОПРЯЖЕННЫХ АЛКАДИЕНОВ.

2. Галогенирование (1,4-присоединение)

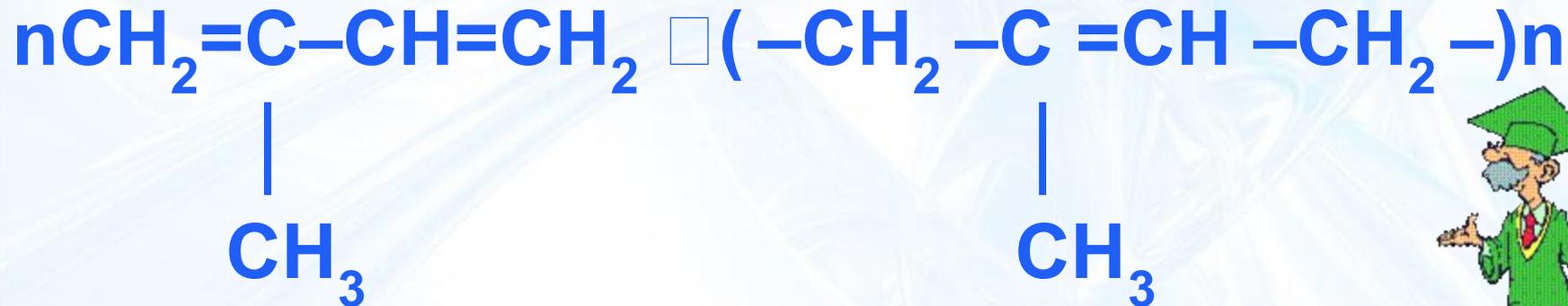


При избытке брома присоединяется еще одна его молекула по месту оставшейся двойной связи с образованием 1,2,3,4-тетрабромбутана.

СВОЙСТВА СОПРЯЖЕННЫХ АЛКАДИЕНОВ.

3. Реакция полимеризации.

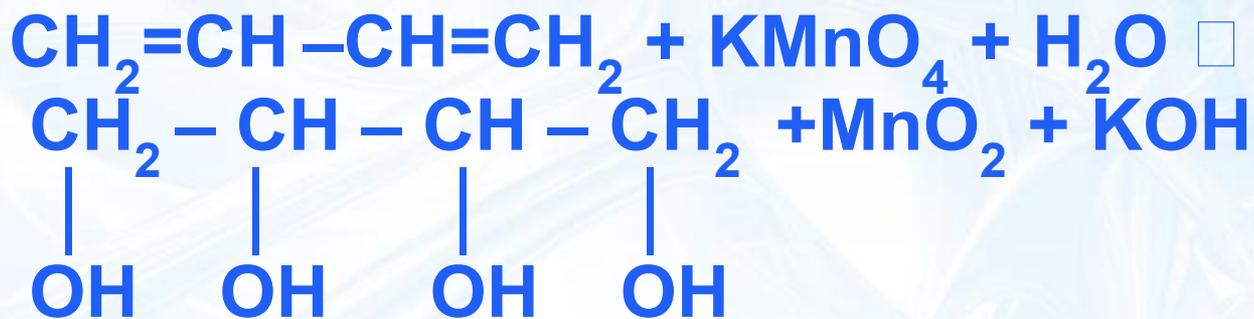
Реакция протекает преимущественно по 1,4-механизму, при этом образуется полимер с кратными связями, называемый каучуком:



СВОЙСТВА СОПРЯЖЕННЫХ АЛКАДИЕНОВ.

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)



ПОЛУЧЕНИЕ АЛКАДИЕНОВ.

1. Каталитическое дегидрирование алканов (через стадию образования алкенов). Этим путем получают в промышленности дивинил из бутана, содержащегося в газах нефтепереработки и в попутных газах.



kat, t

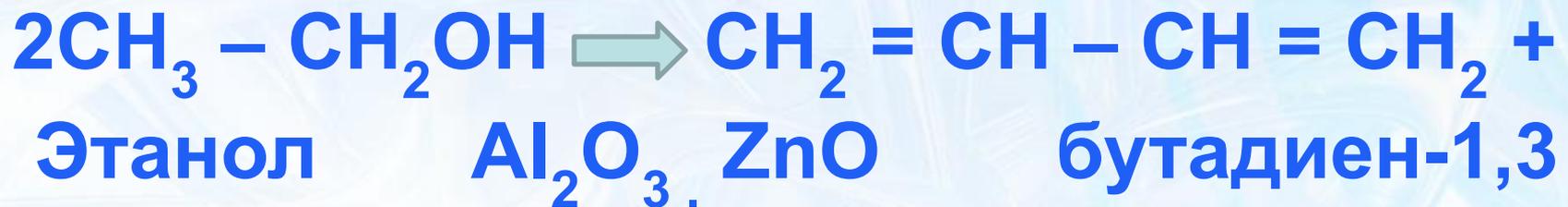


Каталитическим дегидрированием изопентана (2-метилбутана) получают изопрен.

ПОЛУЧЕНИЕ АЛКАДИЕНОВ.

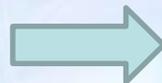
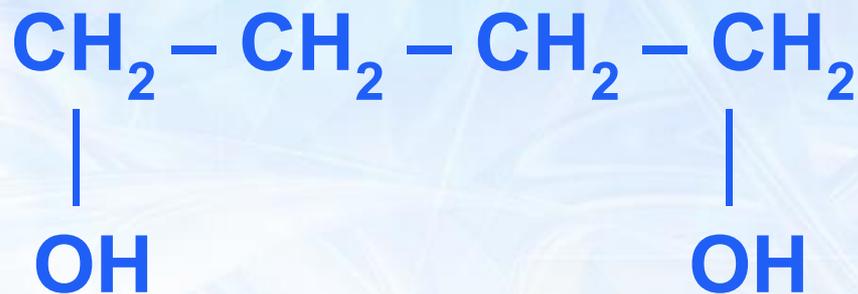
2. Синтез Лебедева:

425⁰

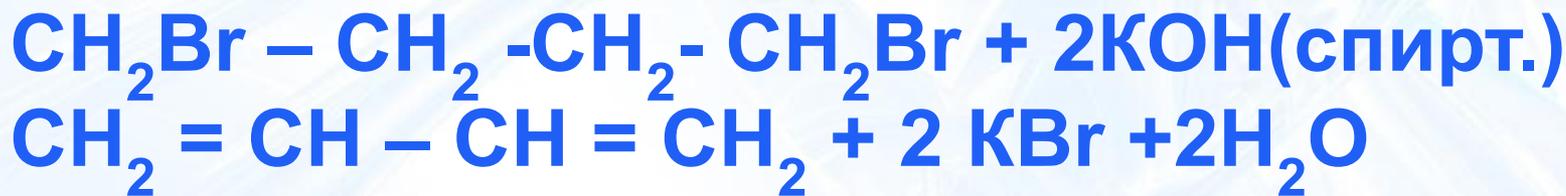


ПОЛУЧЕНИЕ АЛКАДИЕНОВ.

3. Дегидратация двухатомных спиртов:



4. Действие спиртового раствора щелочи на дигалогеналканы (дегидрогалогенирование):



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...)



Домашнее задание:

1. Параграф 11.
2. Подготовить сообщения об истории открытия каучука и о создании искусственного каучука (можно в форме презентаций).



Учебник:

- Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. .
Органическая химия: Учебник
для 10 кл.
общеобразовательных
учреждений.

