

Дисциплина «Органическая химия»

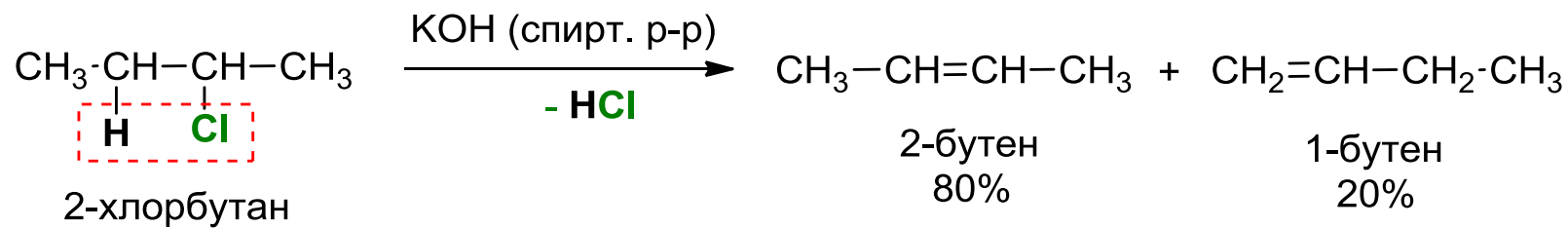
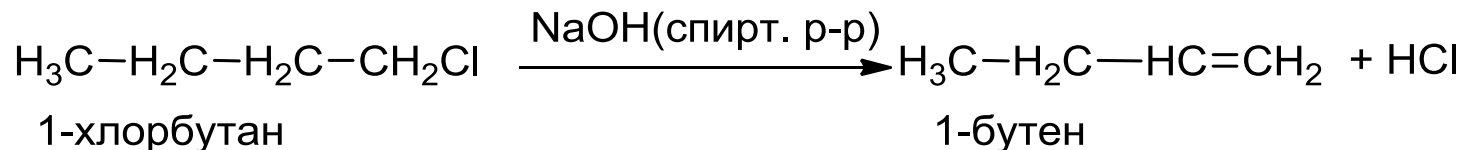
Практика 2
Алкены. Решение задач
2.1 – 2.9

*Преподаватель – Сарычева Тамара
Александровна, к.х.н., доцент научно-
образовательного центра Н.М. Кижнера
ТПУ*

*Скажи мне — и я забуду,
покажи мне — и я запомню,
дай мне сделать — и я пойму.
(Конфуций)*

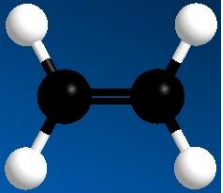
Способы получения алкенов

3. Дегидрирогалогенирование алкилгалогенидов



Правило Зайцева: атом водорода отщепляется от соседнего, наименее гидrogenизированного (имеющего меньше атомов водорода) углеродного атома.

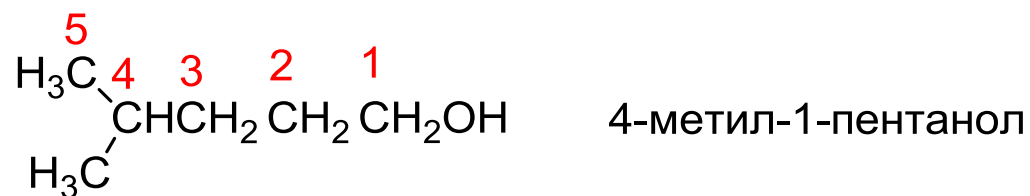




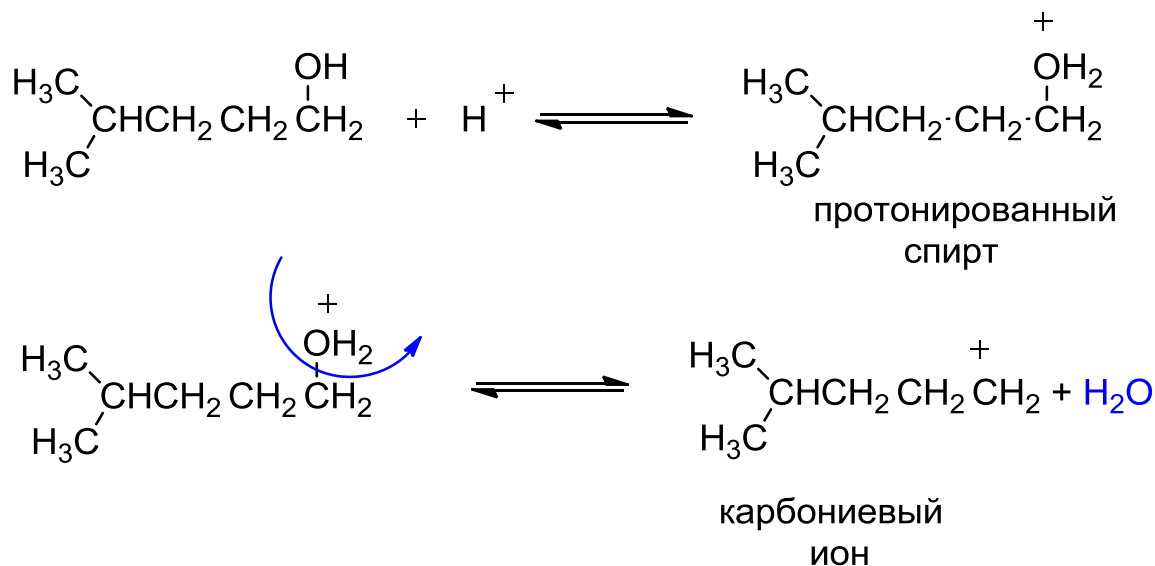
АЛКЕНЫ

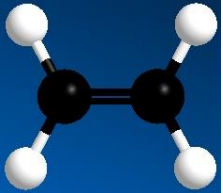
Задача 1. Получите этиленовый углеводород дегидратацией изогексилового спирта. Укажите условия и механизм протекания реакций. Спирт и алкены назовите по IUPAC номенклатуре.

РЕШЕНИЕ:

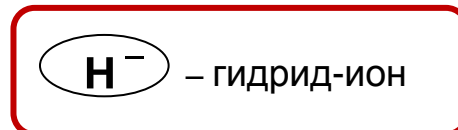
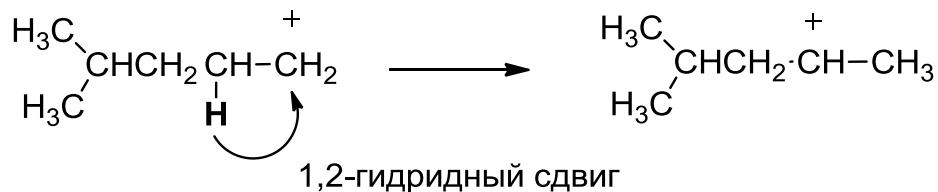


1. Протонирование спирта и образование карбокатиона:

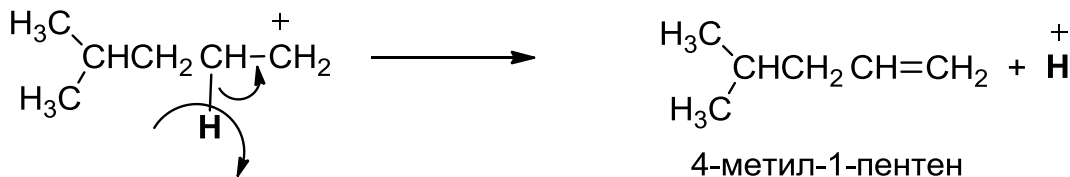
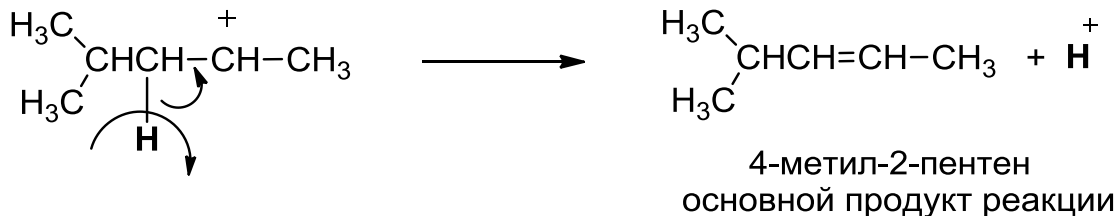




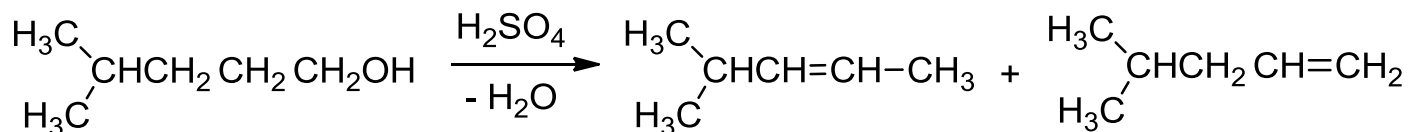
2. Первичный изогексил-карбокатион перегруппировывается в более стабильный вторичный карбокатион:



3. Далее каждый из карбокатионов теряет протон:

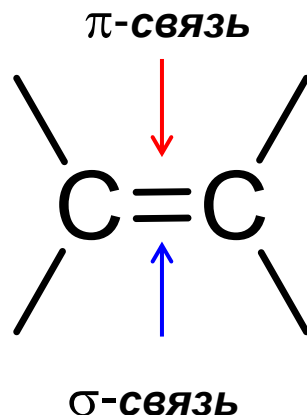
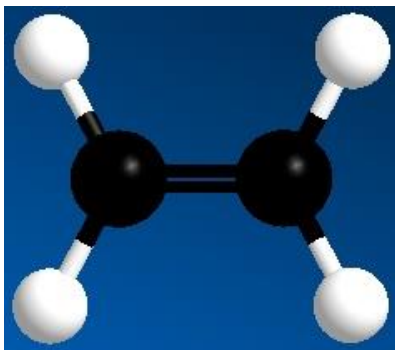


4. Итоговое уравнение реакции:

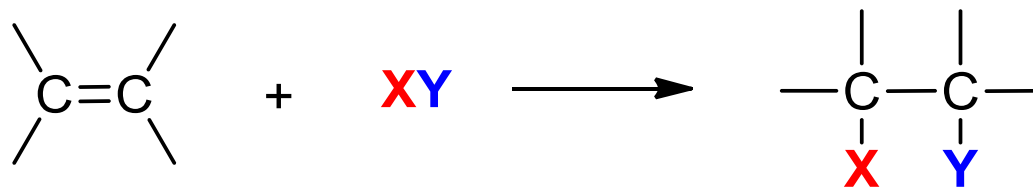


Химические свойства алкенов

Химия алкенов - это, прежде всего, химия углерод-углеродной связи. Двойная связь состоит из прочной σ -связи и менее прочной π -связи.



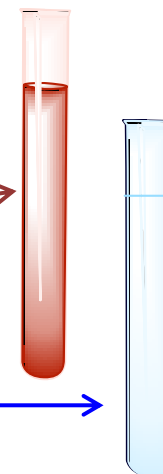
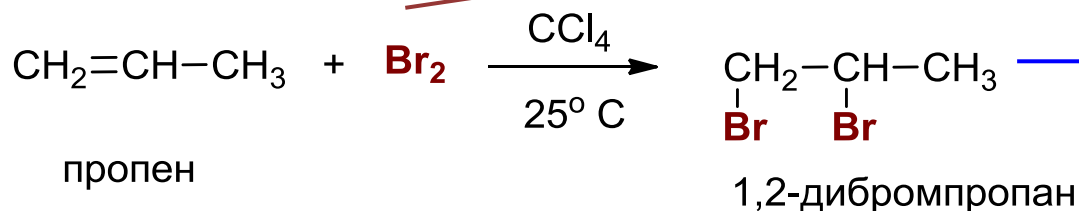
Поэтому типичными реакциями олефинов будут реакции, при которых происходит разрыв π -связи, т.е. реакции **присоединения**:



Химические свойства алкенов

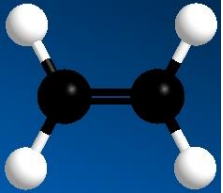
1. Присоединение галогенов

Алкены легко реагируют с растворами Br_2 или Cl_2 (I_2 значительно менее активен) в инертном растворителе, например, CCl_4 , образуя дигалогениды. Реакция с окрашенным галогеном является качественной реакцией на непредельность:



Качественные реакции (характерные пробы) – это реакции, позволяющие отнести органическое соединение к определенному классу, например, к классу фенолов, карбоновых кислот или алкинов.

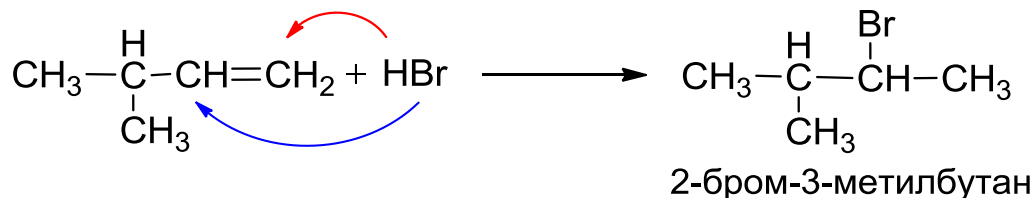
Эти реакции должны сопровождаться видимыми изменениями (появление, исчезновение или изменение окраски, выделение газа, выпадение или исчезновение осадка).



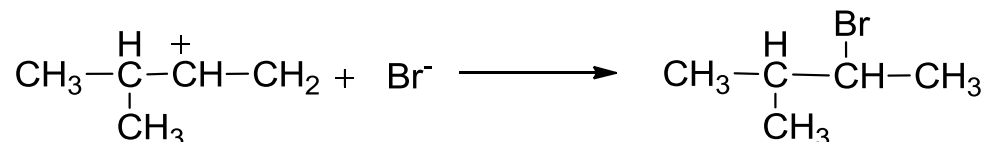
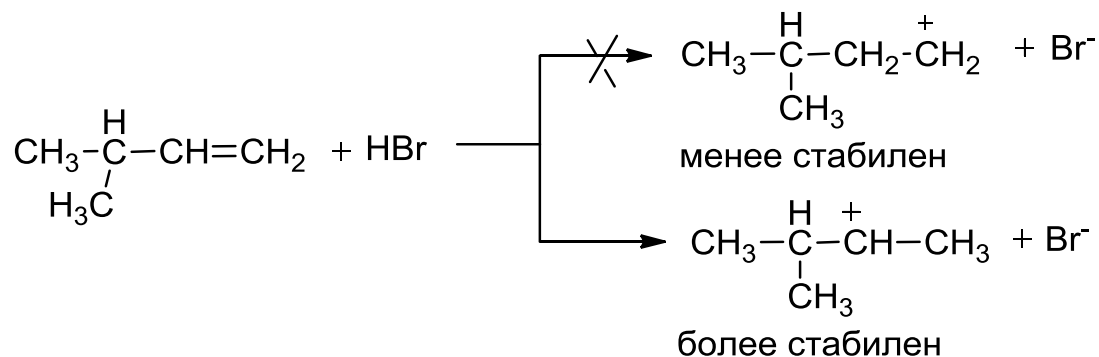
Задача 2. Какие соединения получатся при взаимодействии 3-метил-2-бутена с бромистым водородом в отсутствие и в присутствии перекиси водорода. Составьте уравнения реакций, отразив их механизм.

РЕШЕНИЕ:

1. Электрофильное присоединение бромистого водорода к несимметричным алкенам происходит по правилу Марковникова, то есть, через более стабильный интермедиат (карбокатион).



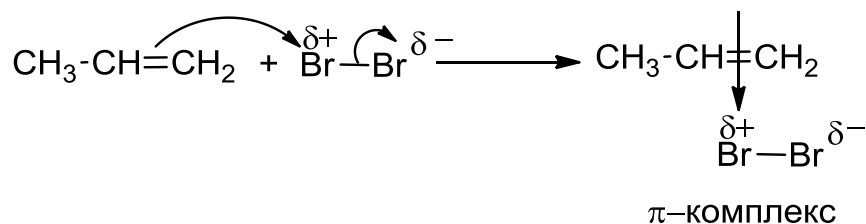
Механизм Ad_E (электрофильное присоединение):



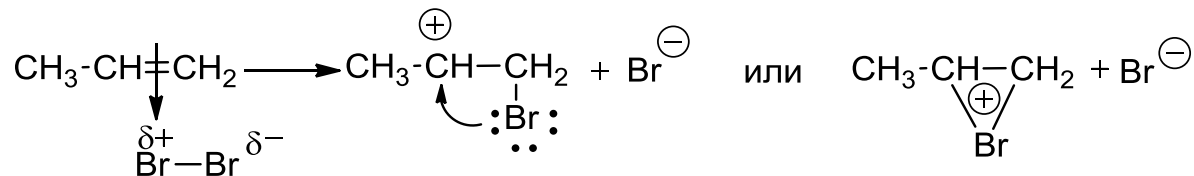
Механизмы реакций электрофильного присоединения

Реакция галогенирования

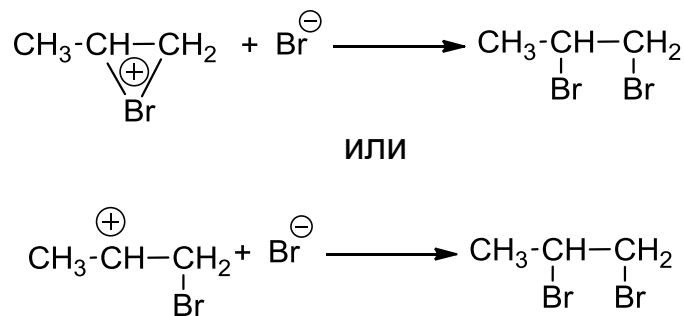
1) Молекула брома атакует двойную связь, захватывая электроны и образуя π -комплекс:



2) От π -комплекса отделяется отрицательный ион брома (Br^-) и образуется карбокатион (или ион бромония):



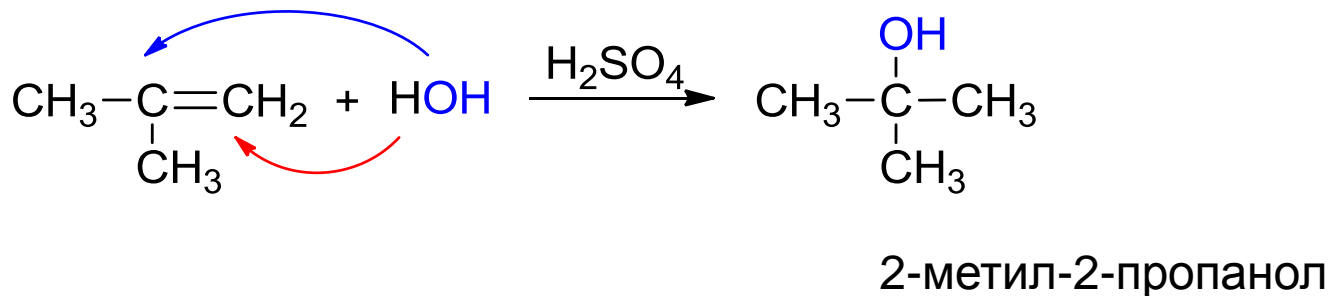
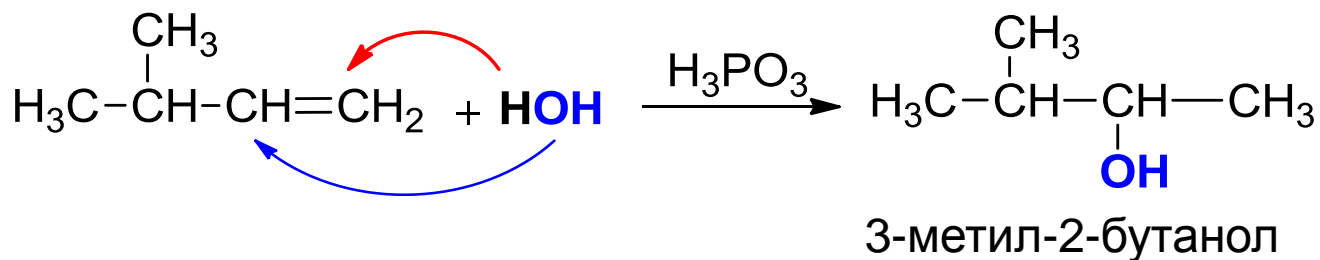
3) Нуклеофил Br^- атакует циклический ион бромония или карбокатион:



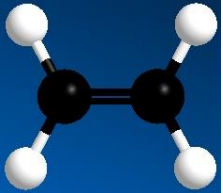
Химические свойства алкенов

3. Присоединение воды. Гидратация алкенов

Алкены присоединяют воду в присутствии минеральных кислот (серной, фосфорной) при нагревании. Присоединение протекает по правилу Марковникова:



Гидратация алкенов широко используется в промышленности для синтеза низших спиртов.



Реакция гидратации

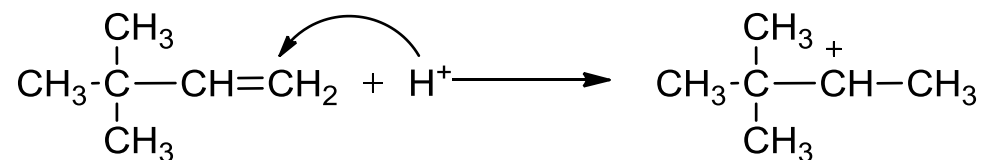
Задача 3. Объясните, почему при гидратации 3,3-диметилбутена образуется смесь двух спиртов.

РЕШЕНИЕ:

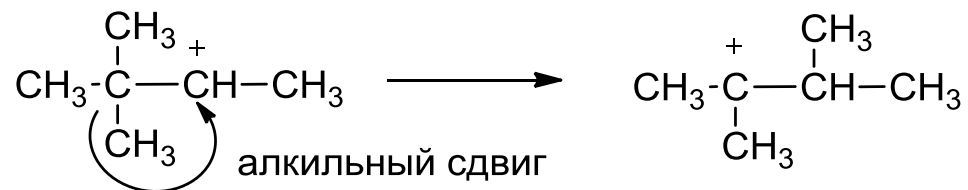
Присоединение воды к несимметричным алкенам происходит через более стабильный карбокатион в соответствии с правилом Марковникова:

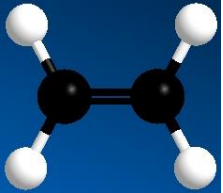
Механизм реакции

1). Протонирование алкена:

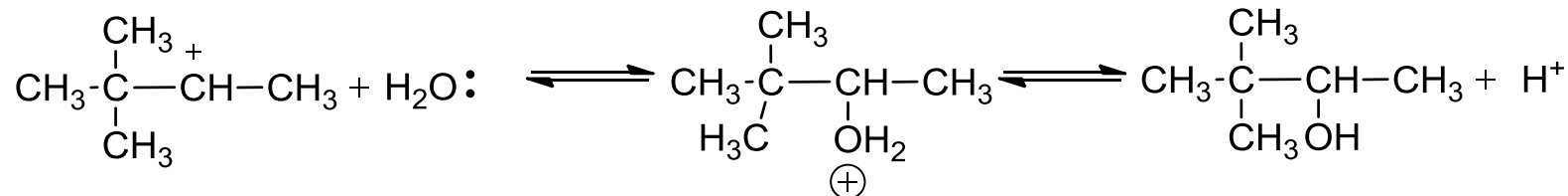


2). Далее происходит перегруппировка карбокатиона в более стабильный:

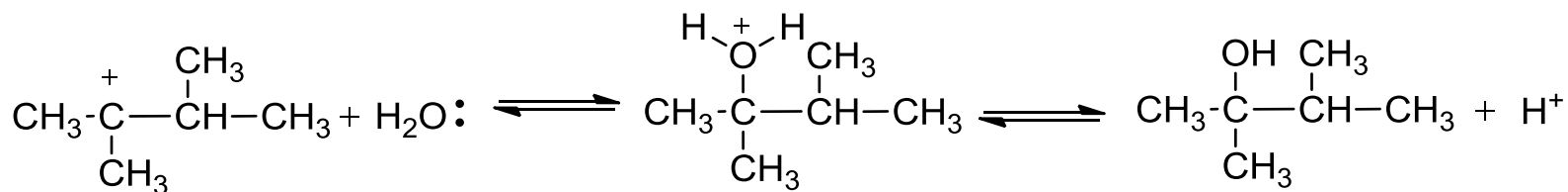




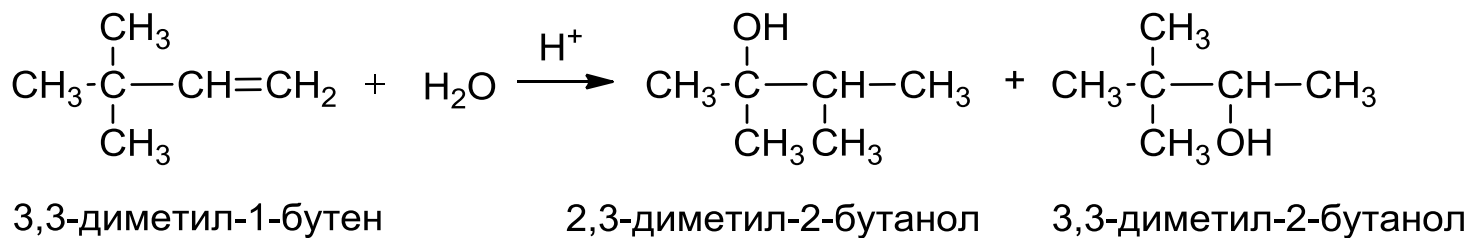
3). Образовавшиеся карбокатионы реагируют с водой и дают ионы алкилоксония, которые, отщепляя протон, превращаются в спирты:



Ион алкилоксония (1)



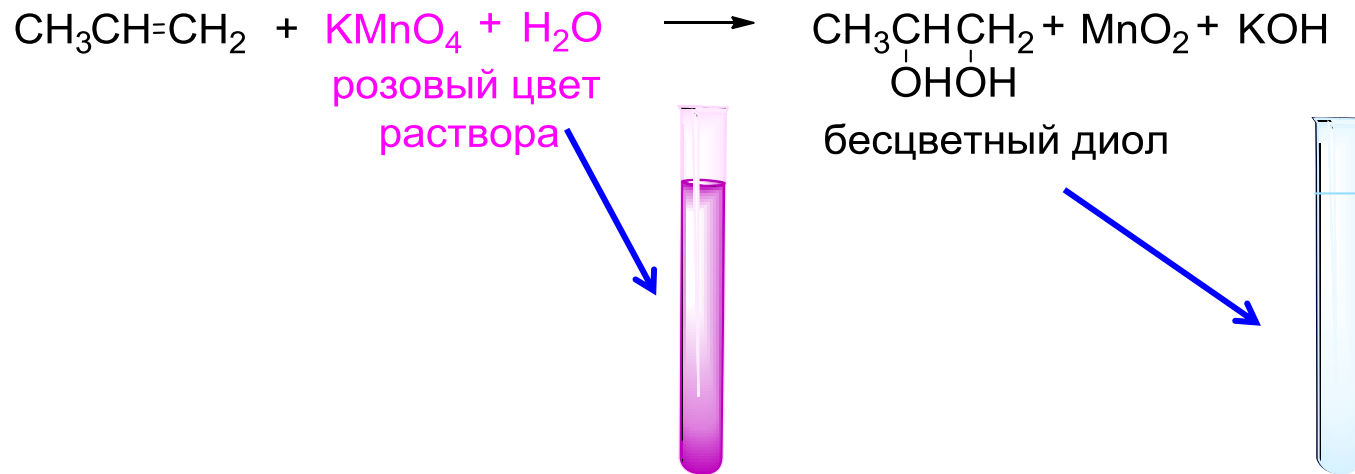
Ион алкилоксония (2)

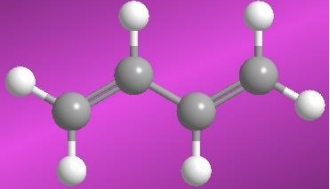


Химические свойства алкенов

4. Окисление алкенов в мягких условиях

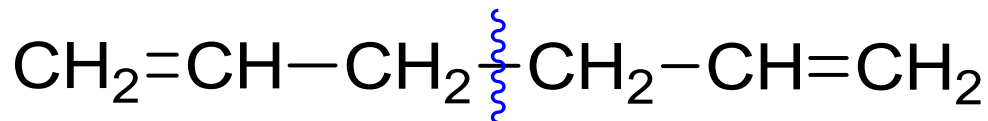
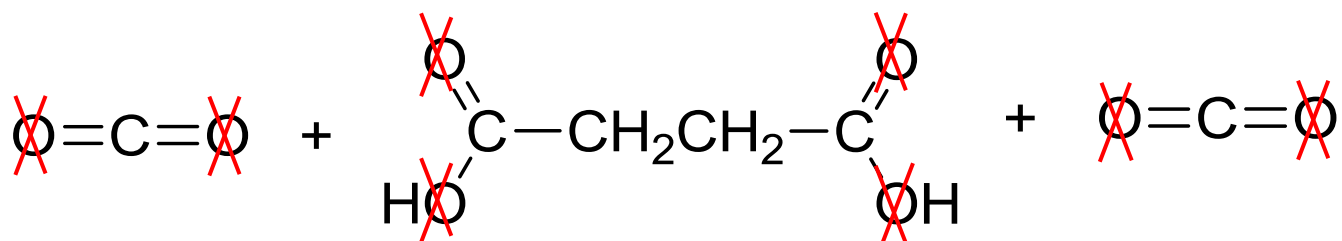
При взаимодействии алкена с холодным водным раствором перманганата калия образуются диолы (гликоли) - реакция Вагнера (проба Байера):





Задача 2. Соединение C_3H_5Br при нагревании с металлическим натрием дает углеводород C_6H_{10} , при окислении которого $KMnO_4$ в кислой среде образуется янтарная кислота $HOOC-CH_2-CH_2-COOH$. Установите строение исходного соединения. Приведите схемы реакций.

РЕШЕНИЕ:



Дисциплина «Органическая химия»

Спасибо за внимание!

*Преподаватель – Сарычева Тамара
Александровна, к.х.н., доцент научно-
образовательного центра Н.М. Кижнера
ТПУ*