

Алкены

Пучкина

Зинаида Адольфовна

ГБОУ школа 523

СПб

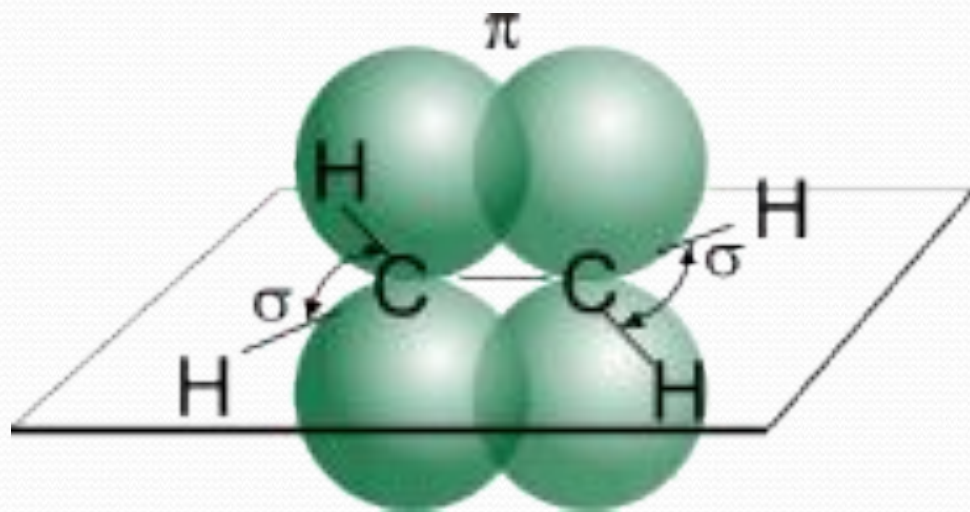
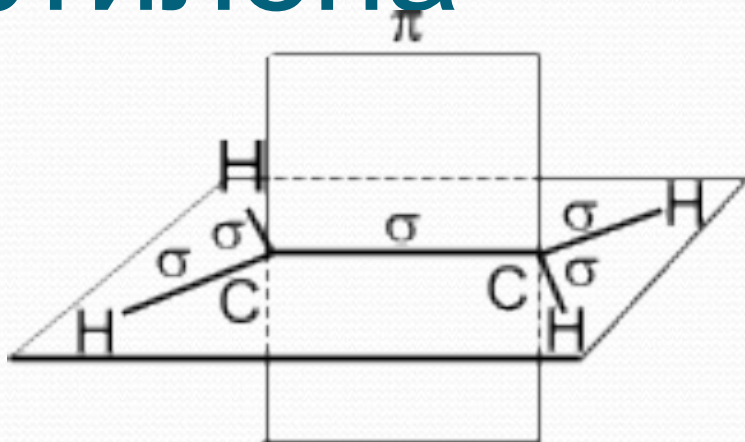
Урок 1

Алкены (этиленовые углеводороды)

Алкены – углеводороды, содержащие в молекуле одну двойную связь между атомами углерода, а качественный и количественный состав выражается общей формулой **C_nH_{2n}** , где $n \geq 2$.

Алкены относятся к непредельным углеводородам, так как их молекулы содержат меньшее число атомов водорода, чем насыщенные.

Строение молекулы этилена



Характеристика двойной связи



Валентный угол – 120°

Длина связи $C = C$ – $0,134$ нм

Строение – **плоскостное**

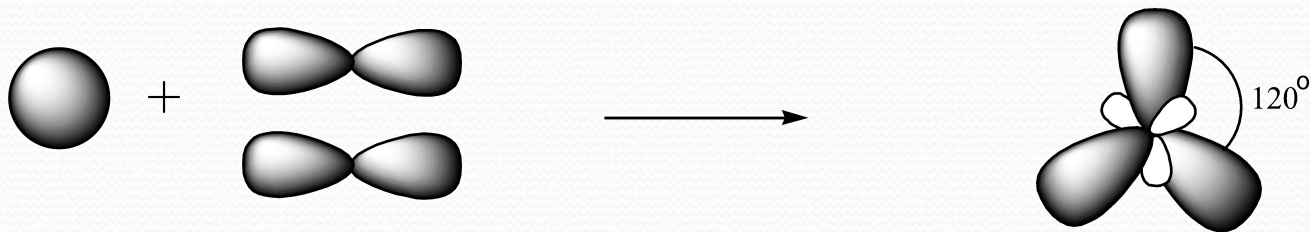
Вид связи – **ковалентная неполярная**

По типу перекрывания – **ковалентная неполярная**

Вид гибридизации – sp^2

Схема образования sp_2 -гибридных орбиталей

В гибридизации участвуют орбитали
одного s -
и двух p -электронов:



Гомологический ряд алкенов

Общая формула $C_n H_{2n}$

| Названия веществ | Молекулярная формула | Полуструктурная формула |
|------------------|----------------------|-------------------------------|
| Этен (этилен) | C_2H_4 | $CH_2 = CH_2$ |
| Пропен | C_3H_6 | $CH_2 = CH - CH_3$ |
| Бутен | C_4H_8 | $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$ |
| Пентен | C_5H_{10} | $CH_2 = CH - (CH_2)_2 - CH_3$ |

Физические свойства алкенов

Алкены плохо растворимы в воде, но хорошо растворяются в органических растворителях.

$C_2 - C_4$ - газы

$C_5 - C_{16}$ - жидкости

$C_{17} \dots$ - твёрдые вещества

С увеличением молекулярной массы алкенов, в гомологическом ряду, повышаются температуры кипения и плавления, увеличивается плотность веществ.

Виды изомерии для алкенов

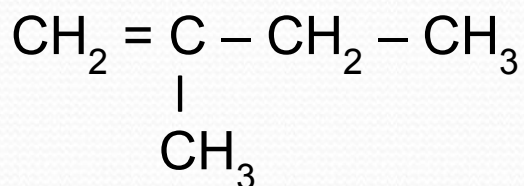
Для алкенов возможны два типа изомерии:

1-ый тип – структурная изомерия:

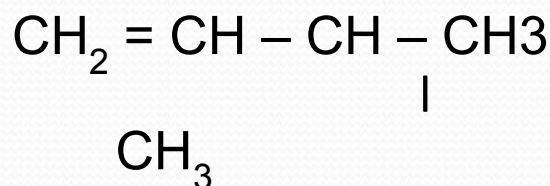
- 1) углеродного скелета
- 2) положения двойной связи
- 3) Межклассовая

2-ой тип – пространственная изомерия:
геометрическая

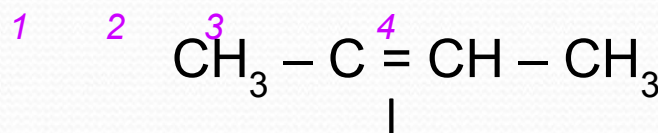
Изомерия углеродного скелета для пентена C_5H_{10}



2-метилбутен-1



3-метилбутен-1

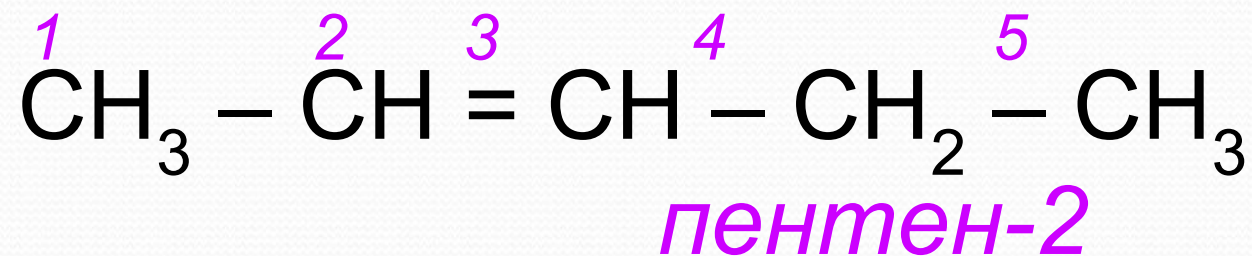
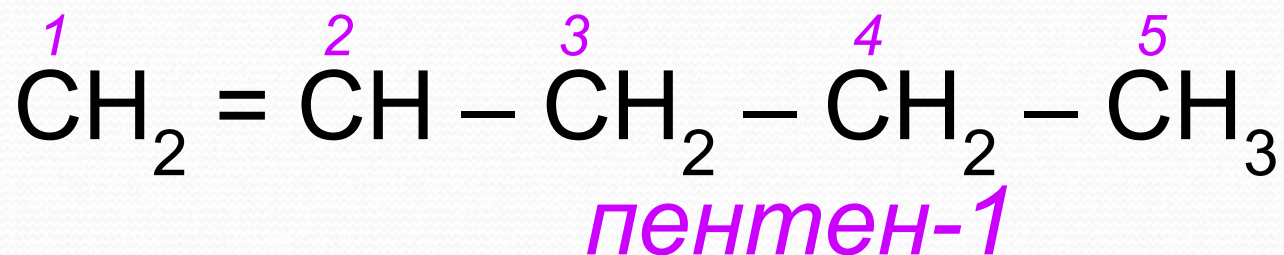


метилбутен-2



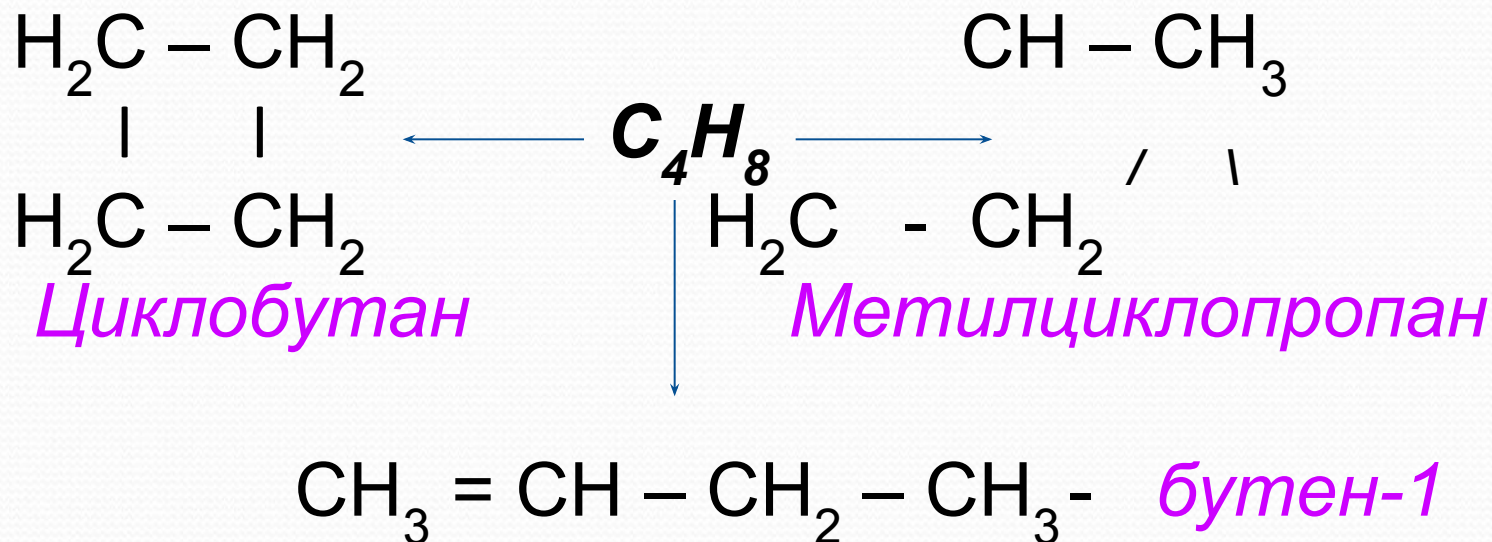
2-

Изомерия положения двойной (кратной) связи



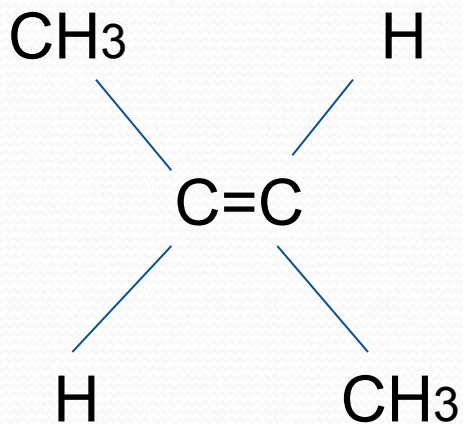
Межклассовая изомерия

АЛКЕНЫ ЯВЛЯЮТСЯ МЕЖКЛАССОВЫМИ ИЗОМЕРАМИ
ЦИКЛОАЛКАНОВ.

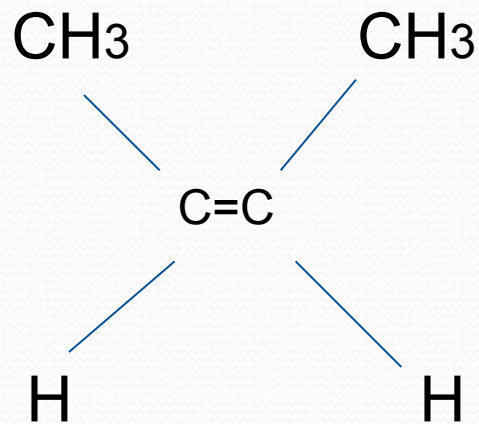


Пространственная изомерия

Для алкенов возможна пространственная изомерия, поскольку вращение относительно двойной связи, в отличие от одинарной невозможно.



Транс - изомер



Цис - изомер

Составить формулы двух гомологов и
показать возможные виды изомерии для:

1 вариант 2 - метилпентена - 2

2 вариант 4 – метилпентена - 2

Почему в одном случае возможна пространственная изомерия,
а в другом нет?



Домашнее задание:

Стр. 30-35 по учебнику Г.Е.Рудзитиса

Стр. 39 задания 1-6



Урок 2

Химические свойства и получение алкенов

Химический диктант

1 вариант: 3,3-диметилбутен-1, 3,4-лиэтилгексен-2,
3-этил-4-метилгептен-2, 3-метил пентен-2
Для последнего вещества составить формулы двух
гомологов и показать возможные виды изомерии,
назвать вещества.

2 вариант: 4,5-диметилгексен-1, 3,3-диэтилпентен-1,
2-метил-5-этилгептен-3, 3-метилгексен-2
Для последнего вещества составить формулы двух
гомологов и показать возможные виды изомерии,
назвать вещества.

Химические свойства

По химическим свойствам алкены резко отличаются от алканов.

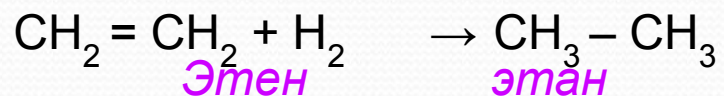
Алкены более химически активные вещества, что обусловлено наличием двойной связи, состоящей из σ - и π -связей. Алкены способны присоединять два одновалентных атома или радикала за счёт разрыва π -связи, как менее прочной.

Типы реакций

- ❖ Реакции присоединения.
- ❖ Реакции полимеризации.
- ❖ Реакции окисления.

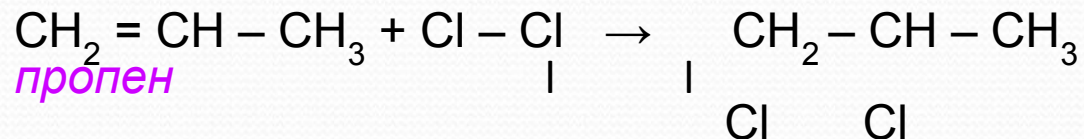
Реакции присоединения

1. Гидрирование



Условия реакции: катализатор – Ni, Pt, Pd

2. Галогенирование.



1,2-дихлорпропан

Реакция идёт при обычных условиях.

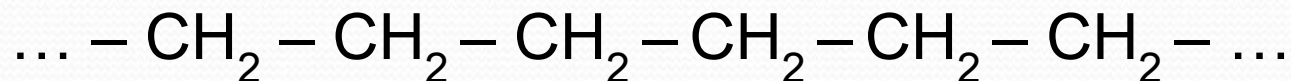
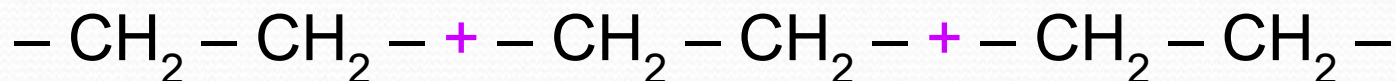
Правило *В.В. Марковникова*

Атом водорода присоединяется к наиболее гидрированному атому углерода при двойной связи, а атом галогена или гидроксогруппа – к наименее гидрированному.

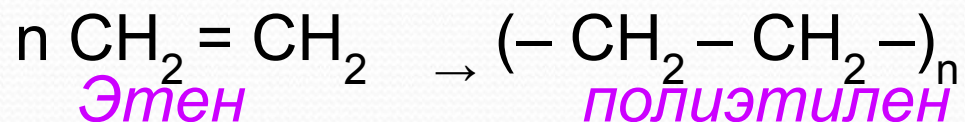


Реакция полимеризации

Полимеризация – это последовательное соединение одинаковых молекул в более крупные.



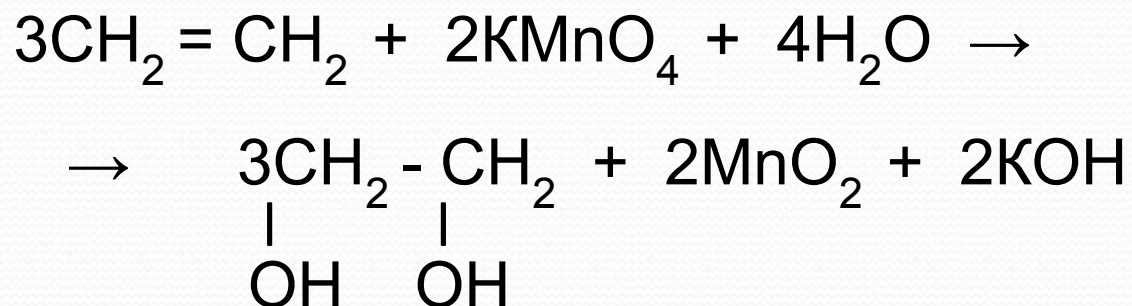
Сокращённо уравнение этой реакции записывается так:



Условия реакции: повышенная температура, давление, катализатор.

Реакция окисления

Реакция Вагнера. (Мягкое окисление раствором перманганата калия).

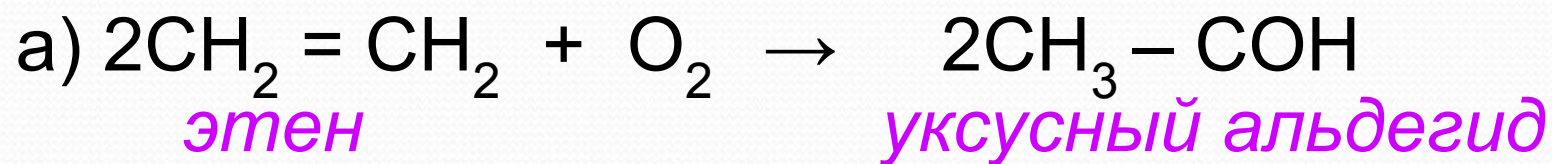


Или



Каталитическое окисление

Каталитическое окисление.

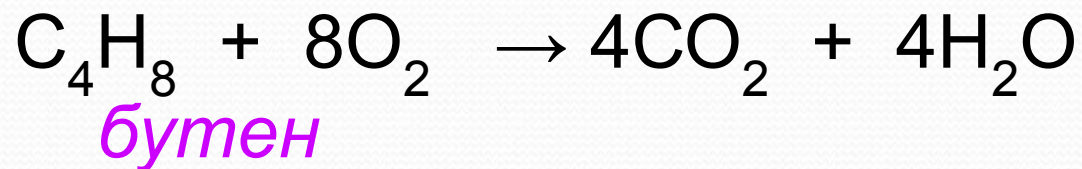


Условия реакции: катализатор – влажная смесь двух солей PdCl_2 и CuCl_2 .

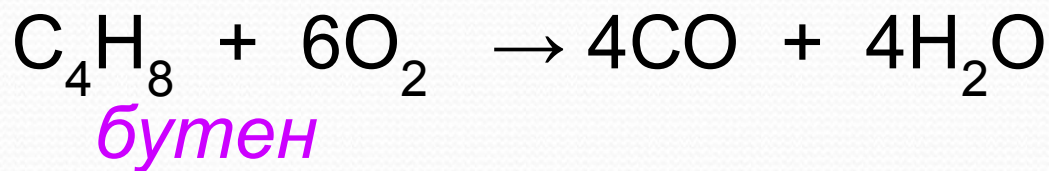
Горение алкенов

Алкены горят красноватым светящимся пламенем, в то время как пламя предельных углеводородов голубое.

Массовая доля углерода в алкенах несколько выше, чем в алканах с тем же числом атомов углерода.



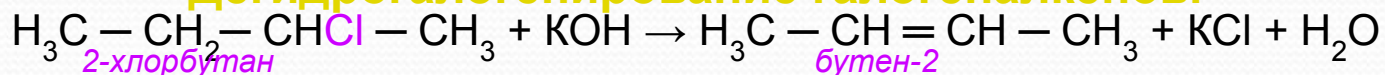
При недостатке кислорода



Лабораторное получение алкенов

При получении алкенов необходимо учитывать **правило А.М. Зайцева**: при отщеплении галогеноводорода или воды от вторичных и третичных галогеналканов или спиртов атом водорода отщепляется от наименее гидрированного атома углерода.

Дегидрогалогенирование галогеналкенов.



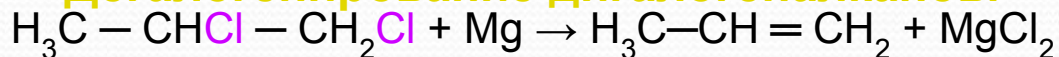
Условия реакции: нагревание

Дегидратация спиртов.



Условия реакции: катализатор – H_2SO_4 (конц.), $t = 180^\circ\text{C}$.

Дегалогенирование дигалогеналканов.

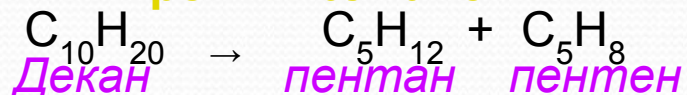


1,2-дихлорпропан

пропен

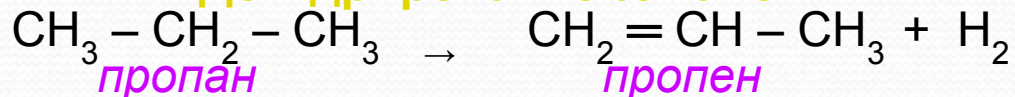
Промышленное получение алкенов

Крекинг алканов.



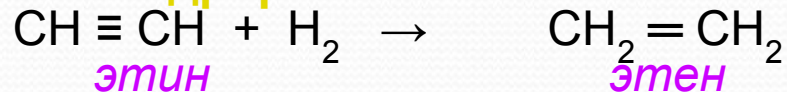
Условия реакции: температура и катализатор.

Дегидрирование алканов.



Условия реакции: $t = 400-600^\circ\text{C}$ и катализатор (Ni, Pt, Al_2O_3 или Cr_2O_3).

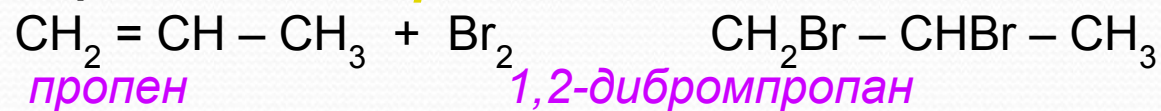
Гидрирование алкинов.



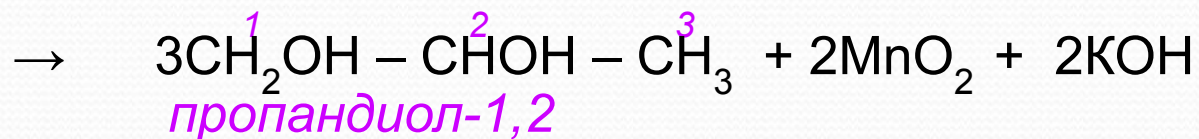
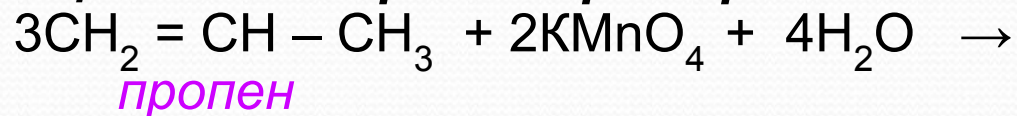
Условия реакции: катализатор – Pt, Pd, Ni.

Качественные реакции на кратную СВЯЗЬ

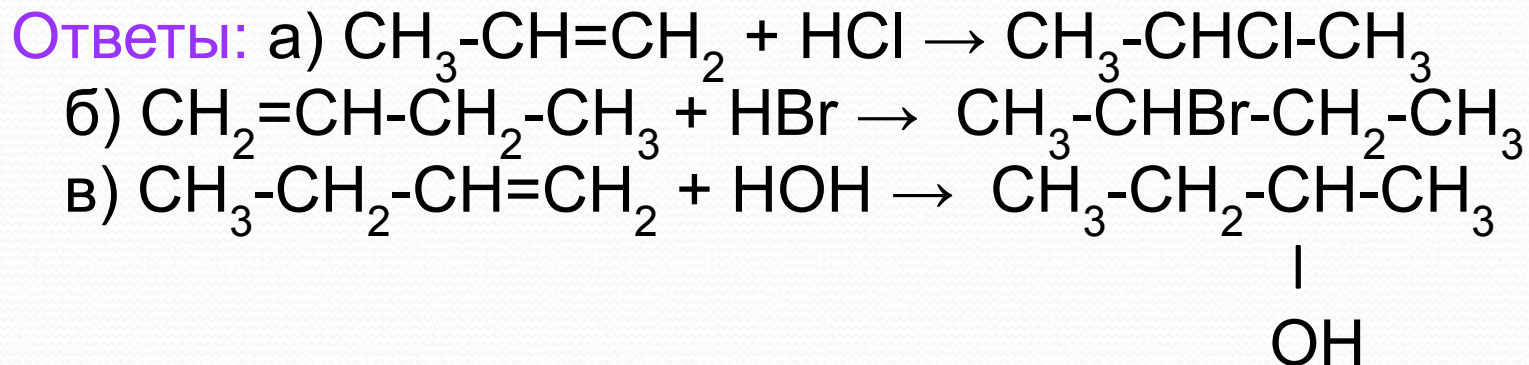
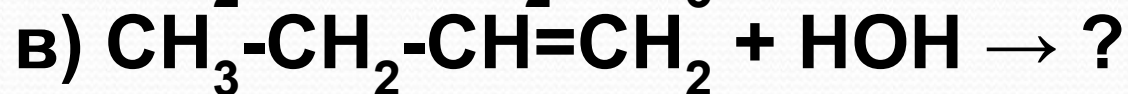
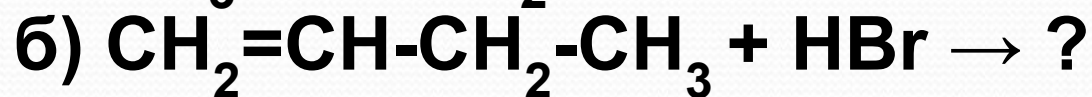
Обесцвечивание бромной воды.



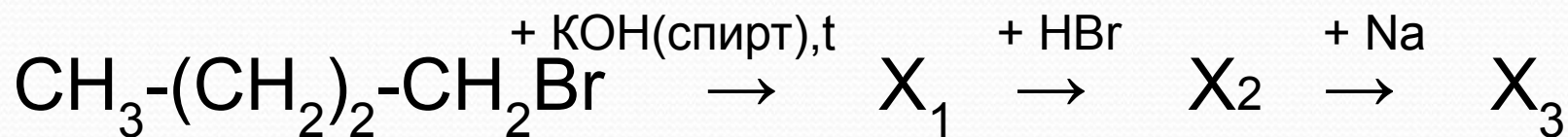
Обесцвечивание раствора перманганата калия.



Используя правило Марковникова,
напишите уравнения следующих реакций
присоединения:



Осуществить превращения:



Ответы: X_1 бутен-1
 X_2 2-бромбутан
 X_3 3,4-диметилгексан

Домашнее задание

Обосновать и подтвердить химические свойства
бутена – 1,
получить данное вещество двумя способами.