

*Химия. 10
класс*

Непредельные углеводороды *Алкены. Этилен*

МБОУ СОШ №5 г. Кострома
Учитель: Лебедева М.С.



Кострома, 2013

Цель урока:

познакомиться с одним из классов углеводородов – алкенами, их гомологическим рядом, особенностями строения, изомерией, номенклатурой, физическими и химическими свойствами



Содержание

- I. Строение
- II. Гомологический ряд
- III. Номенклатура алкенов
- IV. Изомерия алкенов
- V. Получение алкенов
- VI. Физические свойства
- VII. Химические свойства
- VIII. Применение алкенов

I. Определение



- Алкены (олефины) – непредельные углеводороды, содержащие в молекуле, помимо одинарных связей, одну двойную связь между атомами углерода.
- Общая формула: C_nH_{2n} , где $n \geq 2$

Строение

Алкены содержат в своей молекуле меньшее число водородных атомов, чем соответствующие им алканы (с тем же числом углеродных атомов), поэтому такие углеводороды называют непредельными или ненасыщенными



пропан
(алкан)



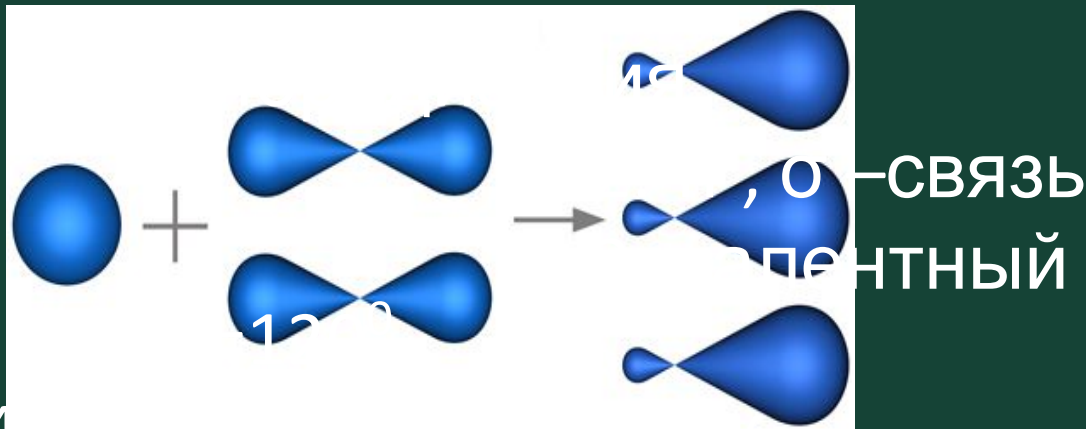
пропен
(алкен)

$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ – этен (этилен)



II валентное состояние

1.



4. $E_{\text{связи}} (\text{C}=\text{C}) = 620 \text{ кДж}$

$E_{\text{связи}} (\text{C}-\text{C}) = 620 - 350 = 270 \text{ кДж}$

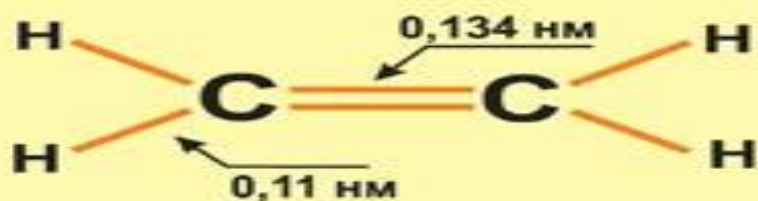
5. межъядерное расстояние $1,34 \text{ \AA}^0$ (или нм)

6. Форма молекулы плоскостная (треугольная)

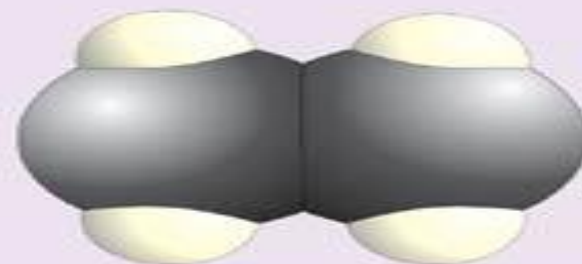
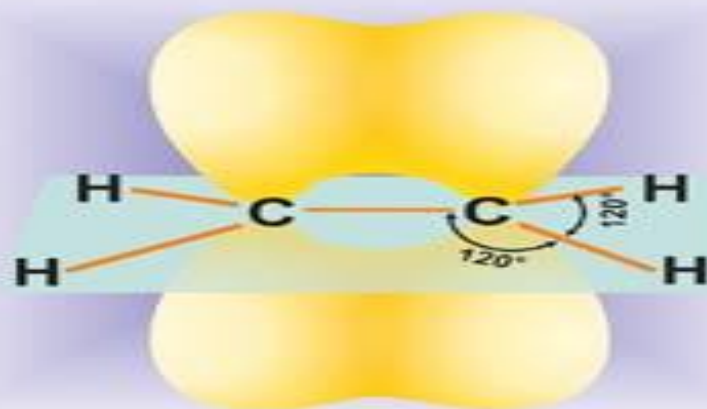
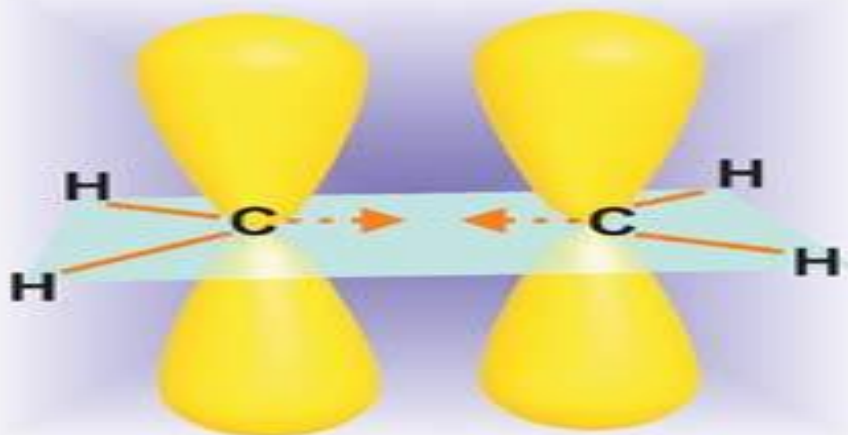
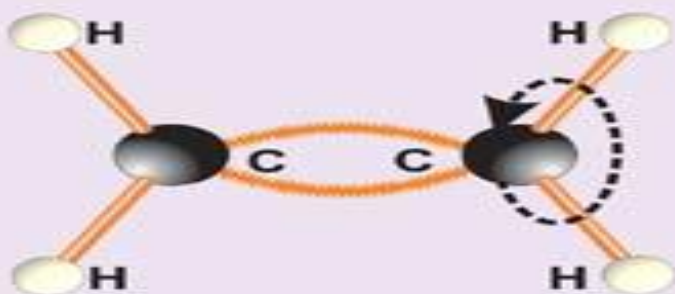
АЛКЕНЫ. ЭТЕН



СТРОЕНИЕ ЭТЕНА



МАСШТАБНАЯ МОДЕЛЬ

ОБРАЗОВАНИЕ π -СВЯЗИСХЕМА РАЗРЫВА π -СВЯЗИ

II. Гомологический ряд



C_2H_4 $CH_2=CH_2$ этилен (этен) ($-CH_2=CH_2$
винил)

C_3H_6 $CH_2=CH-CH_3$ пропилен пропен

C_4H_8 $CH_2=CH-CH_2-CH_3$ бутилен бутен

C_5H_{10} $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$ амилен
пентен

III. Номенклатура алкенов

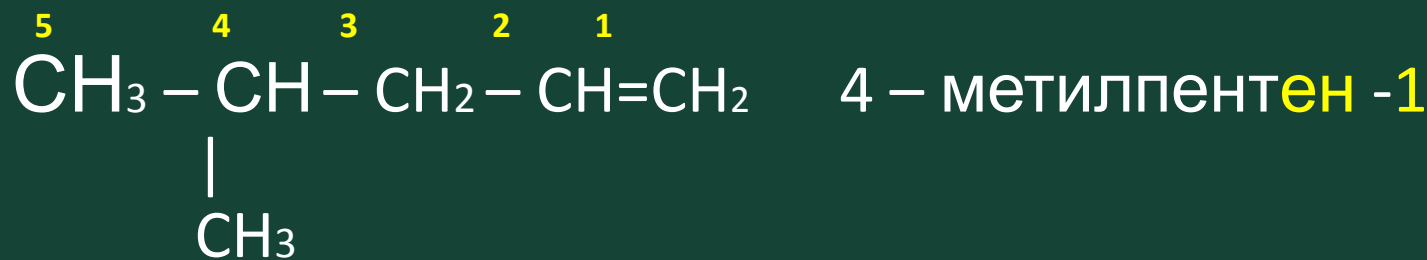


1. Главное в названии – двойная связь.

Нумерация атомов углерода в цепи идет с того конца, ближе к которому она находится

2. Двойная связь обозначается в конце названия арабской цифрой атома углерода, с которого она начинается и ставится через «-»

Номенклатура

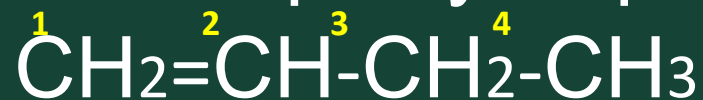


IV. Изомерия

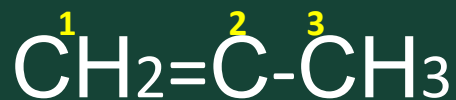


1. Структурная изомерия

а). Изомерия углеродного скелета:

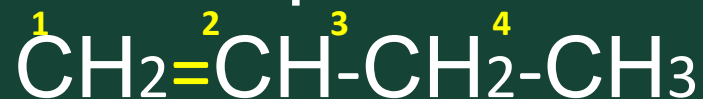


бутен-1



2-метилпропен

б). Изомерия положения двойной связи:



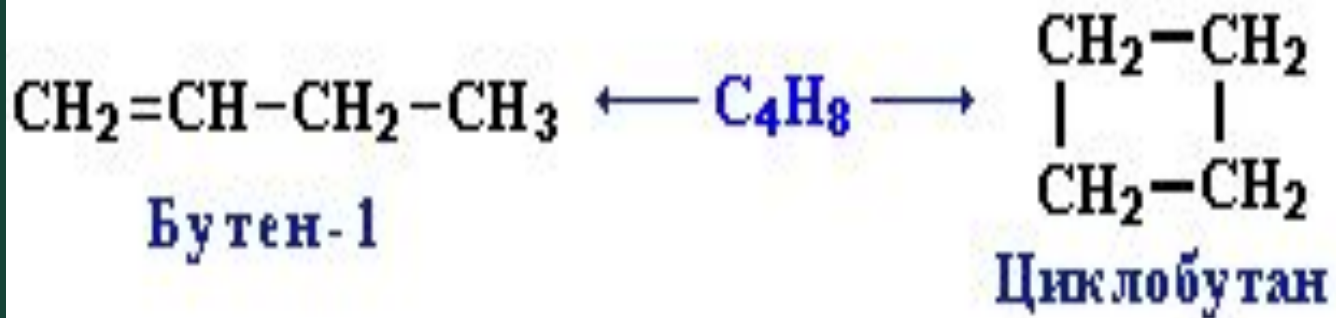
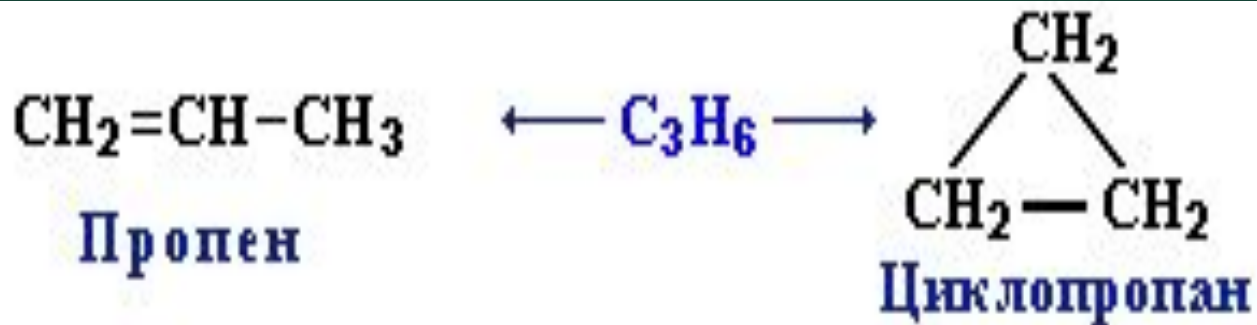
бутен-1



бутен-2

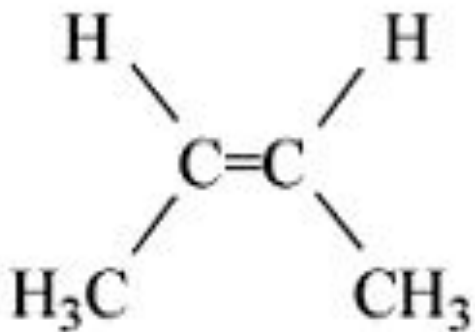


в). межклассовая изомерия (с алканами):

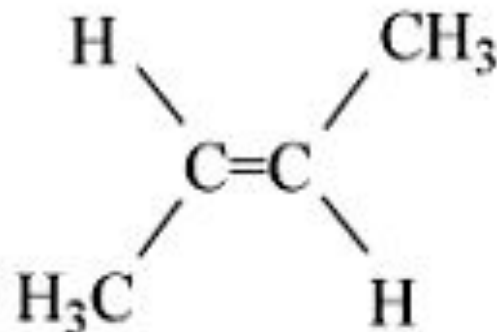


2). Пространственная (цис-, транс-) изомерия:

Причина - неподвижность атомов углерода при двойной связи



цисизомер
(цис-бутен-2,
 $t_{\text{пл}} = -138,9 \text{ }^\circ\text{C}$,
 $t_{\text{кип}} = +3,7 \text{ }^\circ\text{C}$)



трансизомер
(транс-бутен-2,
 $t_{\text{пл}} = -105,5 \text{ }^\circ\text{C}$,
 $t_{\text{кип}} = +0,9 \text{ }^\circ\text{C}$)

**ВНИМАНИЕ! Цис-транс-изомерия не
проявляется, если хотя бы один из атомов С
при двойной связи имеет 2 одинаковых
заместителя!**

Например, бутен-1 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ не имеет цис- и транс-изомеров, т.к. 1-й атом С связан с двумя одинаковыми атомами Н.

Изомеры цис- и транс- отличаются не только физическими, но и химическими свойствами, т.к. сближение или удаление частей молекулы друг от друга в пространстве способствует или препятствует химическому взаимодействию. Иногда цис-транс-изомерию не совсем точно называют геометрической изомерией. Неточность состоит в том, что все пространственные изомеры различаются своей геометрией, а не только цис- и транс-

V. Получение алкенов



Получение в промышленности:

1. Крекинг нефтепродуктов:



2. Дегидрирование алканов:

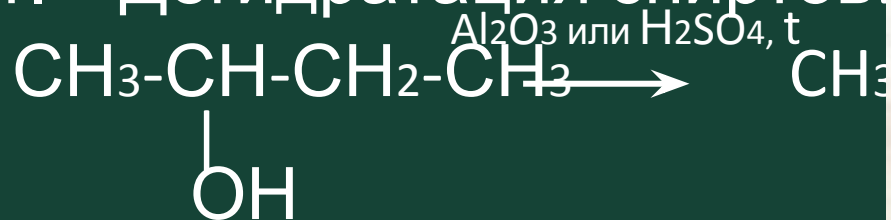


3. Гидрирование алкинов:



Получение в лаборатории

1. Дегидратация спиртов:



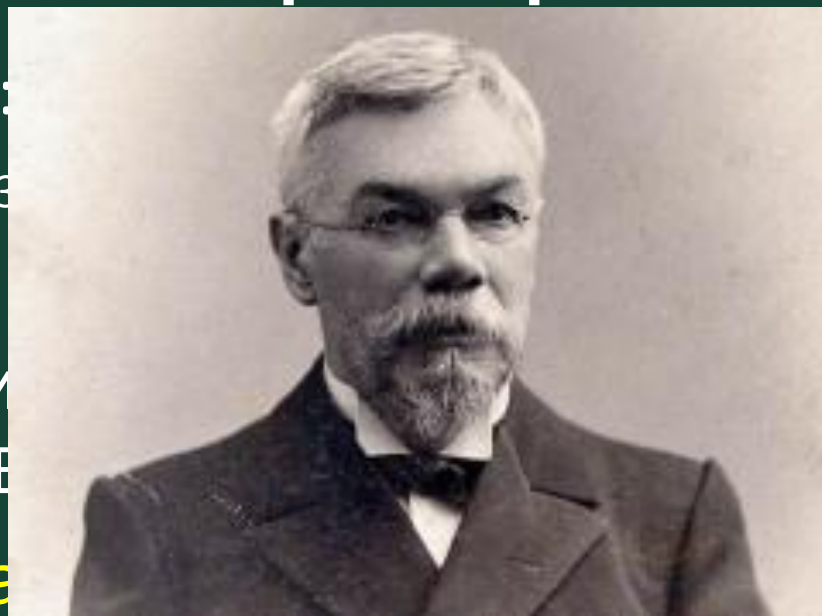
2. Дегидрогалогенирование



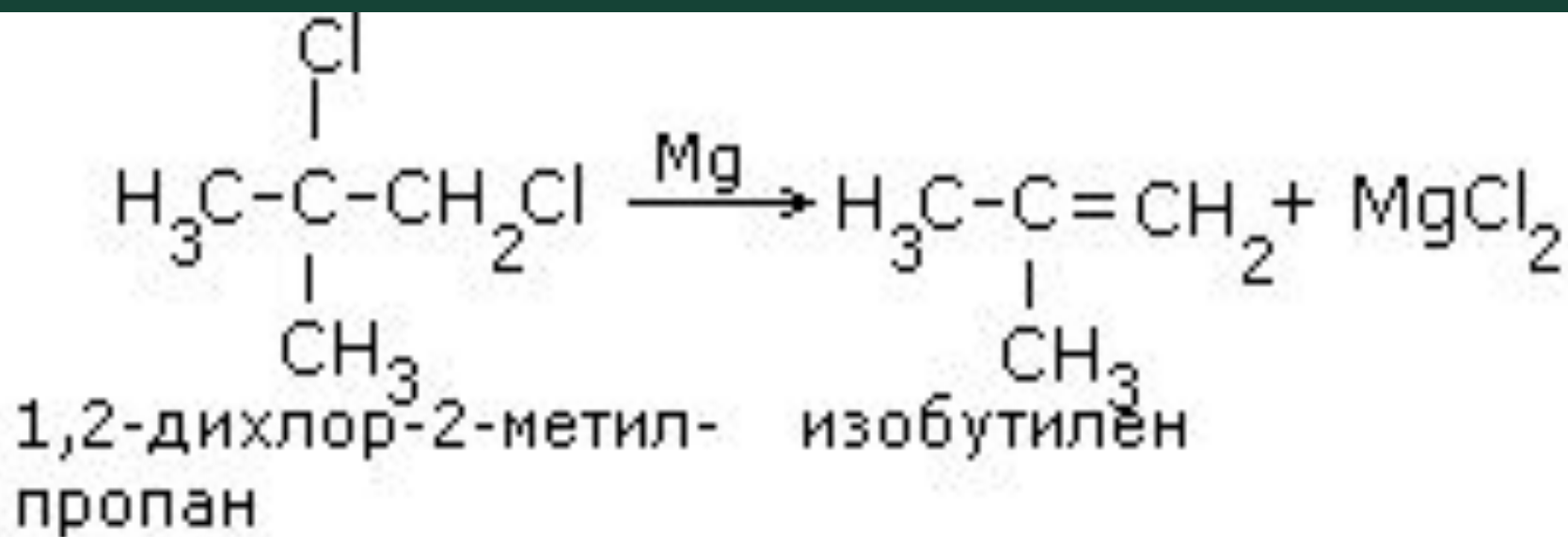
(спирт.р-р)

***Правило А.М. Зайцева**

при отщеплении галогеноводорода от вторичных и третичных галогеналканов атом водорода отщепляется от наименее гидрированного атома углерода



3. Дегалогенирование:



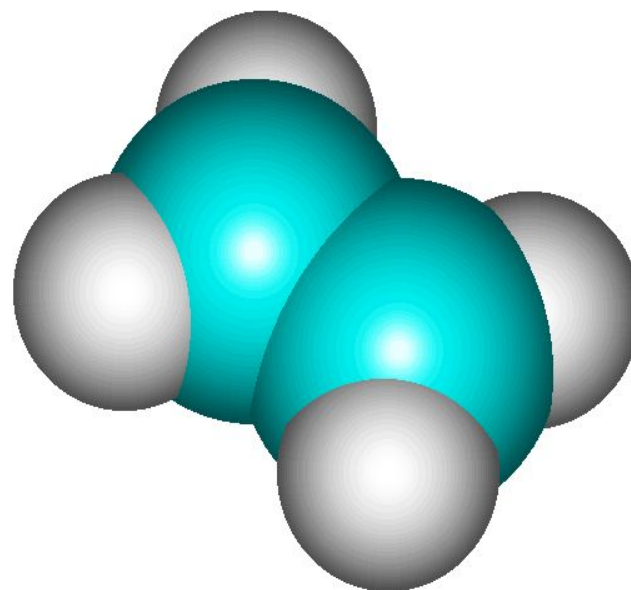
VI. Физические свойства

Этен, пропен, бутен –
газы



C₅H₁₀ – C₁₆H₃₂ –
жидкости

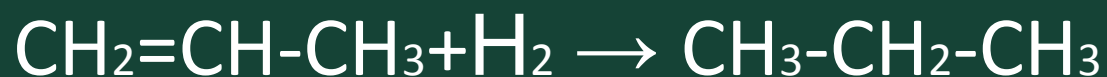
Высшие алкены –
вещества



VII. Химические свойства

1. Реакции присоединения:

а). Гидрирование:



б). Галогенирование:

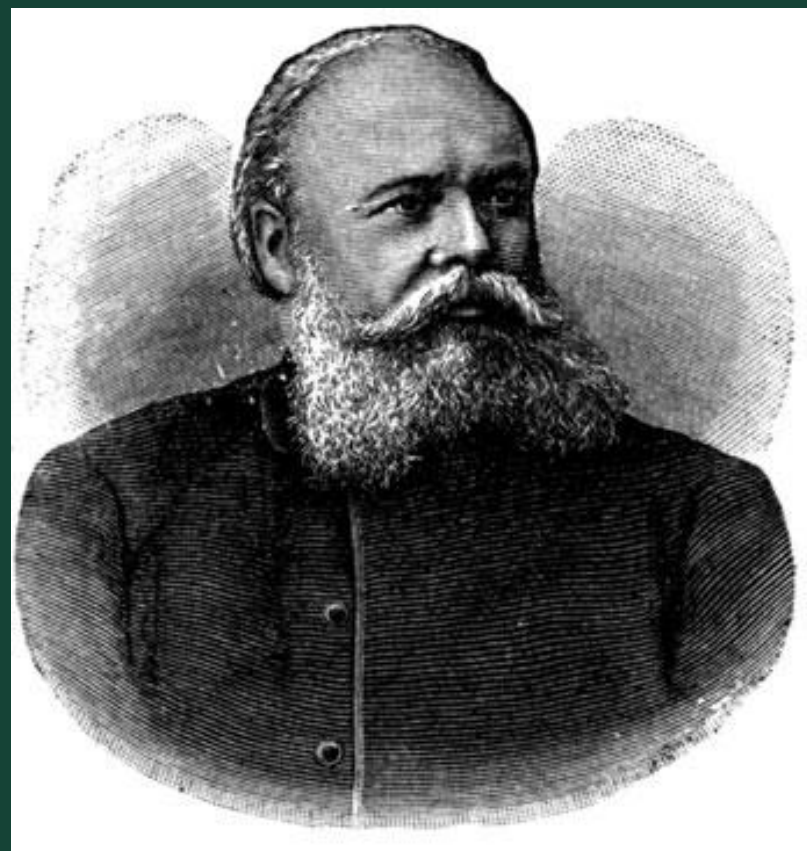


в). Гидрогалогенирование*:

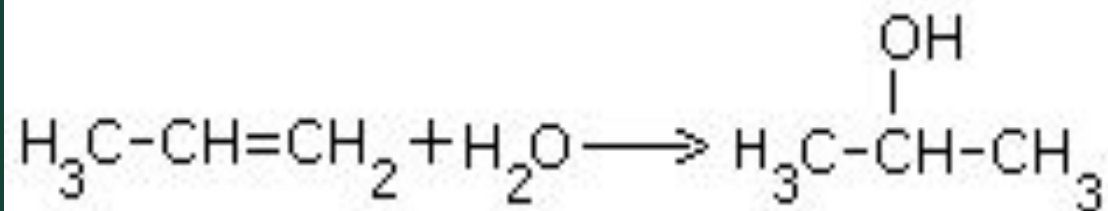


Правило В.В. Марковникова:

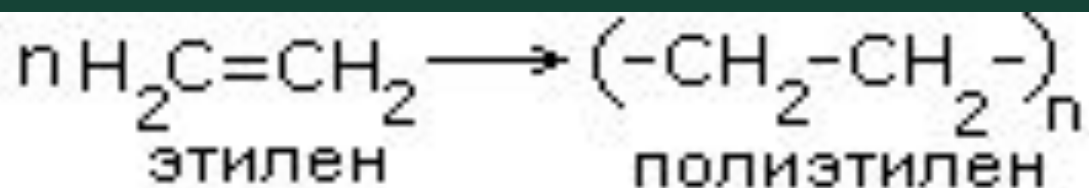
при присоединении галогеноводорода или воды к алкену водород присоединяется к более гидрированному атому углерода, т.е. атому, при котором находится больше атомов водорода, а галоген – к менее гидрированному



г). Гидратация*:



д). Полимеризация:

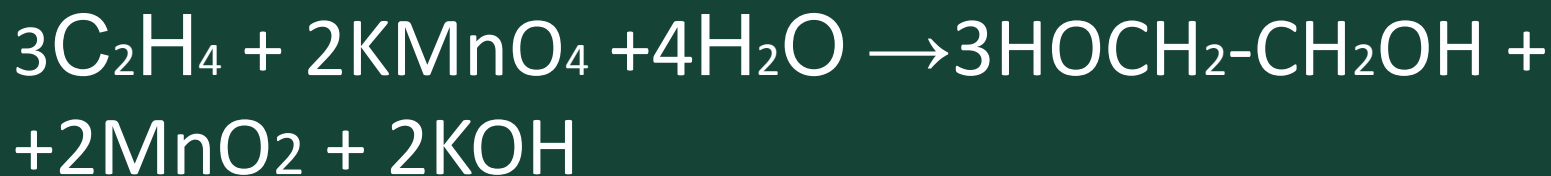


2. Реакции окисления:

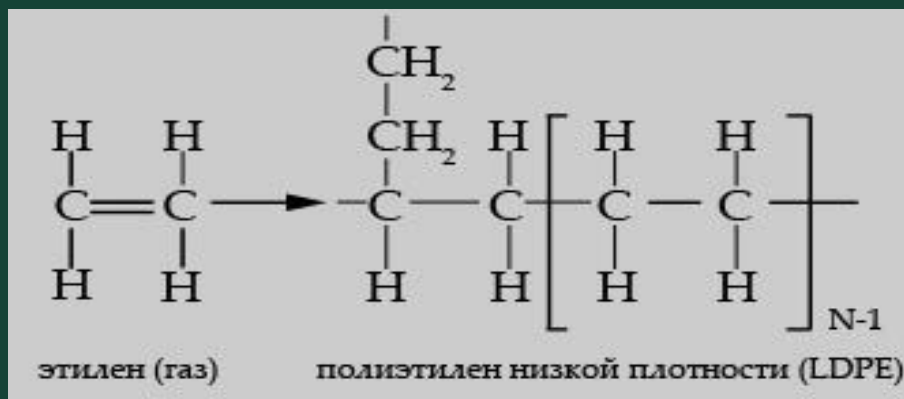
а). Полное окисление (горение):



б). Неполное окисление:



VIII. Применение



Рефлексия

Запишите уравнения реакций между бутеном-1 и следующими веществами: водородом, кислородом, хлором, бромоводородом, водой.

Укажите тип каждой реакции, условия протекания реакции, назовите все вещества.

Домашнее задание:

- §4, записи в тетрадях учить.
- Задание 6 (стр.41) письменно

Спасибо за внимание!