

АЛЖЕНЫ

# Реакции присоединения

# Присоединение простых веществ

- Присоединение водорода – **гидрирование**, образуются алканы.
- Присоединение галогенов ( $+F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ ) – **галогенирование**, образуются дигалогеналкины.



пропен



пропан



Hal

Hal

- Качественно реакцией на все непредельные углеводороды, в том числе на алкены, является реакция с бромной водой. Бромная вода при взаимодействии с алкенами обесцвечивается.

# Присоединение сложных веществ

- Присоединение галогеноводородов (+HHal) – гидрогалогенирование, образуются моногалогеналканы (R-Hal).
- Присоединение воды (+H<sub>2</sub>O) – гидратация, образуются предельные одноатомные спирты (алканола C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>OH).

- Присоединение веществ типа  $HX$  ( $X=NaI, OH$  и так далее) к несимметричным алкенам происходит по правилу: В. В. Марковникова:

# Правило: В. В. Марковникова

- Атом водорода присоединяется к атому углерода у кратной связи, связанному с большим числом атомов водорода



# Реакции окисления

# Реакция окисления

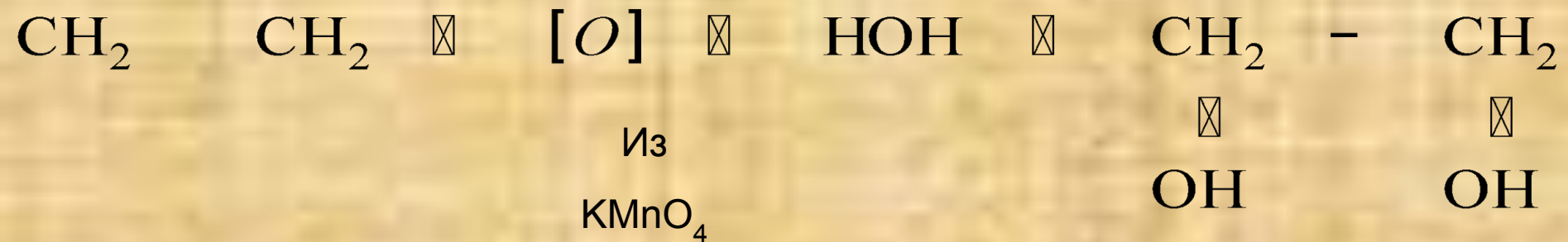
В зависимости от условий непредельные углеводороды окисляются в различной степени.

# Горение.

- Полное (избыток  $O_2$ )
- Неполное  
(недостаток  $O_2$ )

# Неполное окисление под действием окислителей типа $\text{KMnO}_4$ , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

Одной из наиболее характерных реакций окисления является взаимодействие непредельных углеводородов (УВ) с раствором перманганата калия ( $\text{KMnO}_4$ )



1.2 – этандиол

Раствор  $\text{KMnO}_4$  обесцвечивается, происходит гидроксирование алкенов (введение гидроксогруппы) с образованием диолов (реакция Е. Е. Вагнера). Это качественная реакция на непредельных УВ, в том числе на алкены

# Реакции полимеризации

# Реакции полимеризации.

- Процесс полимеризации алкенов открыт А. М. Бутлеровым.
- Полимеризацией называется процесс соединения одинаковых молекул (мономеров), протекающий за счет разрыва кратных связей, с образованием высокомолекулярного соединения (полимера).

# Способы получения алкенов.

1. Дегидрирование алканов ( $- \text{H}_2$ )
2. Гидрирование алкинов ( $+ \text{H}_2$ )
3. Дегидрирование спиртов ( $- \text{H}_2\text{O}$ )

**Катализаторы:**  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnCl}_2$ .



# Применение этилена

