

ГБУО «Лицей-интернат №61»

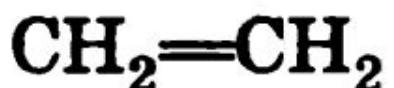
---

# Этиленовые углеводороды (алкены)



Составил: Серебрянская Т.С.,  
учитель химии

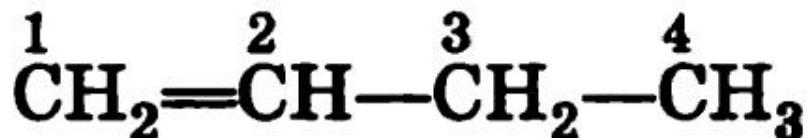
## Номенклатура и изомерия



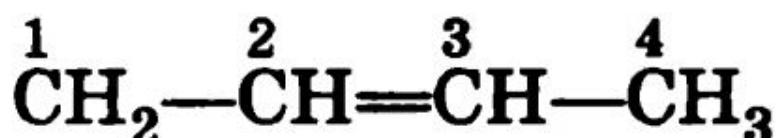
этен (этилен)



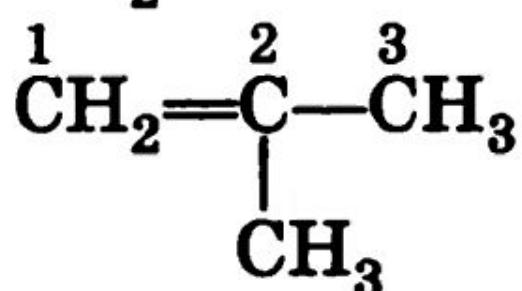
пропен (пропилен)



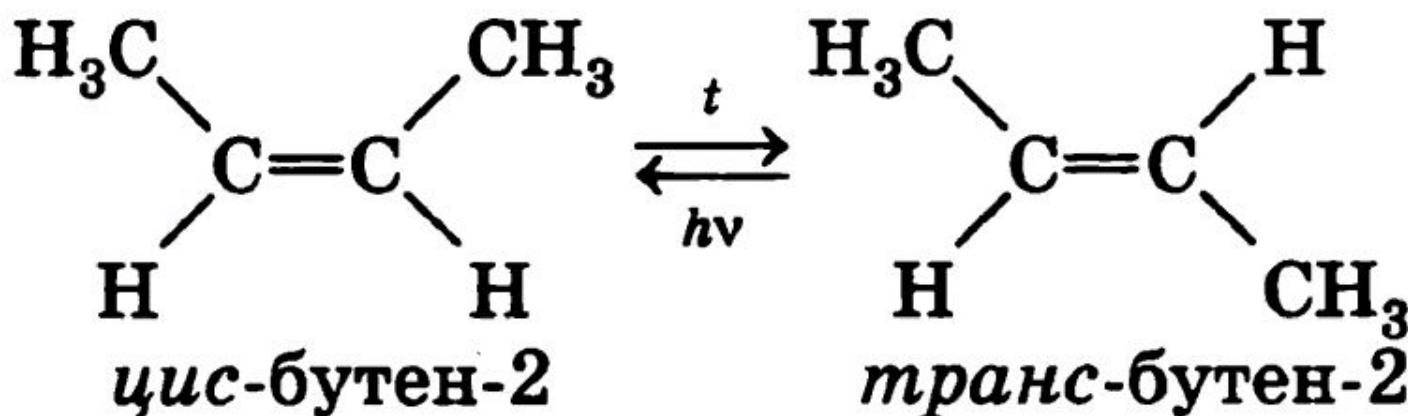
бутен-1



бутен-2



2-метилпропен  
(изобутилен)



# Названия непредельных радикалов.



винил

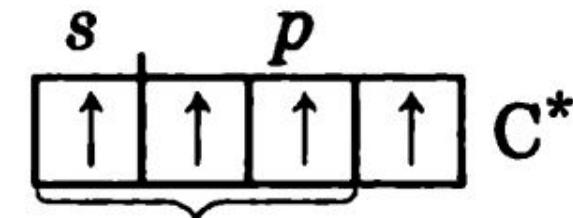
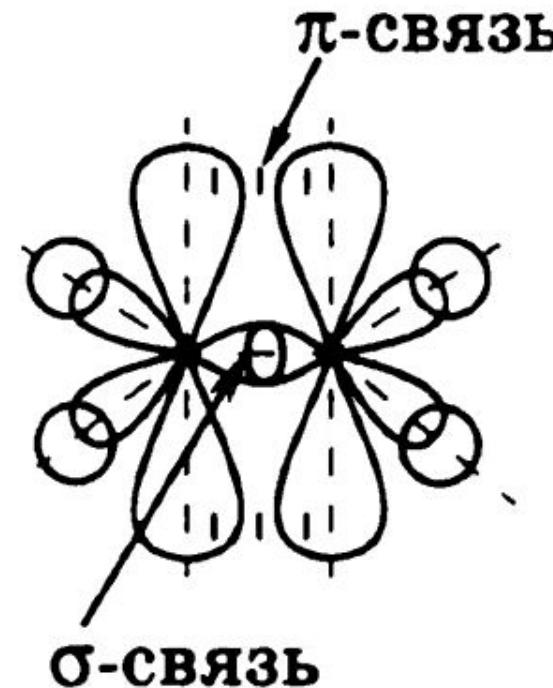
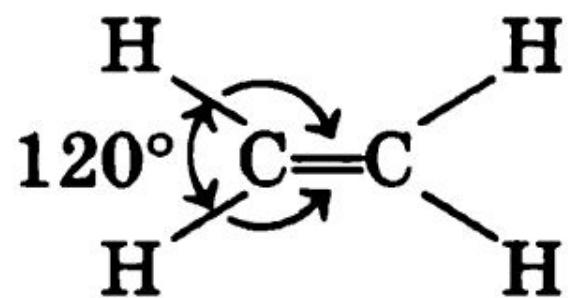


аллил

# Строение

Атомы углерода при двойной связи находятся в  $sp^2$ -гибридном состоянии.

Валентный угол  $120^\circ$ .



Возбужденное  
состояние атома  
углерода

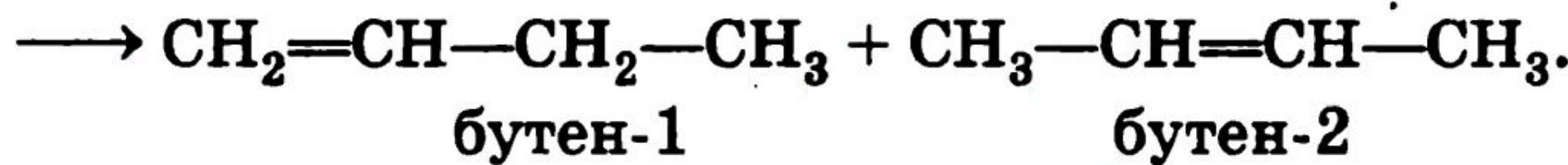
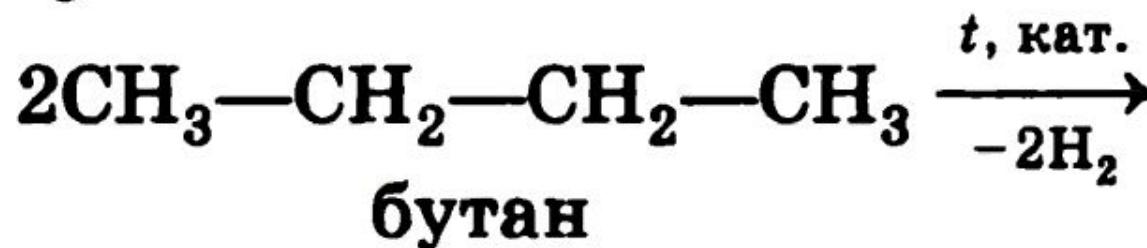
$sp^2$ -гибридизация

$$1s + 2p = 3sp^2$$

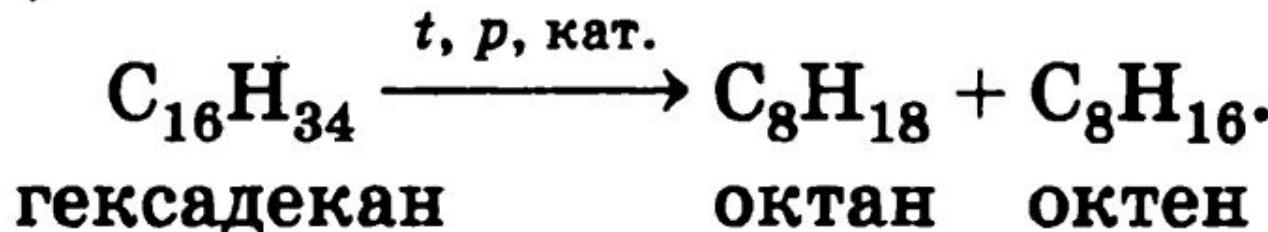


## **Получение**

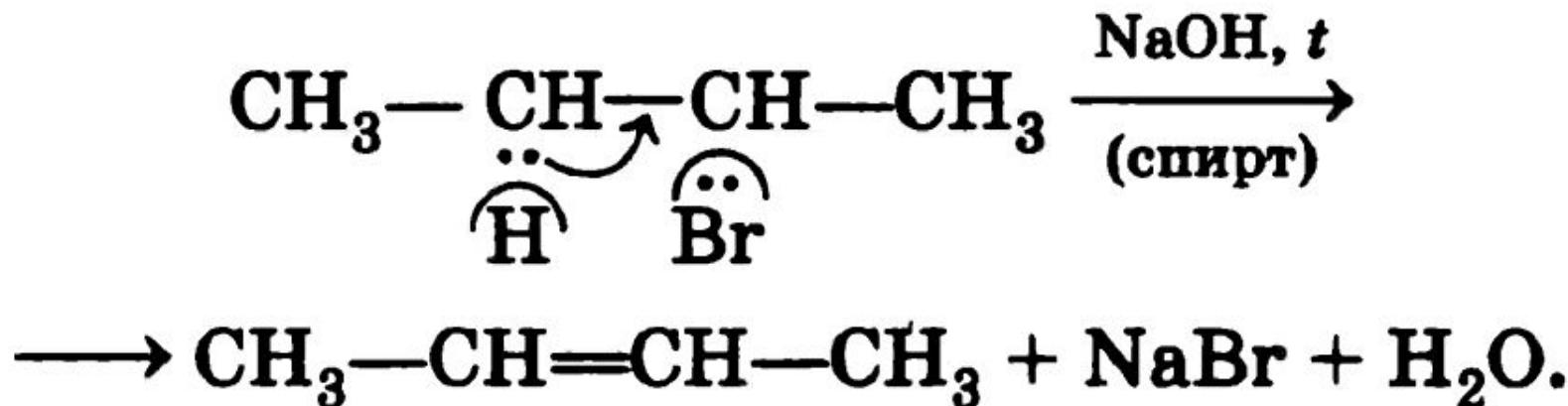
1. Каталитическое дегидрирование алканов (550 °C; Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).



2. Каталитический крекинг углеводородов нефти (500 °C).

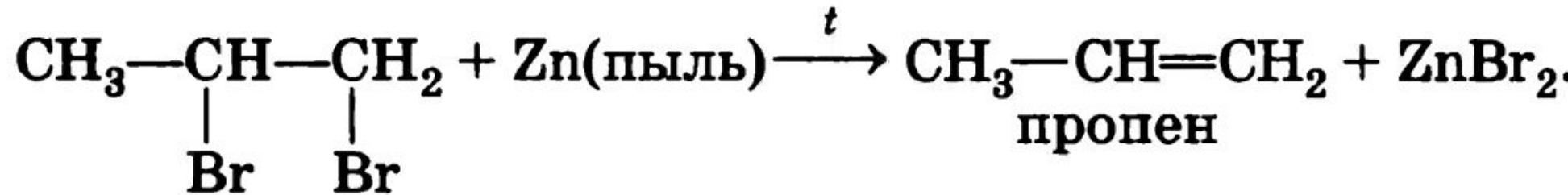


3. Дегидрогалогенирование (отщепление галогеноводорода) галогеноалканов при нагревании со спиртовым раствором щелочи.

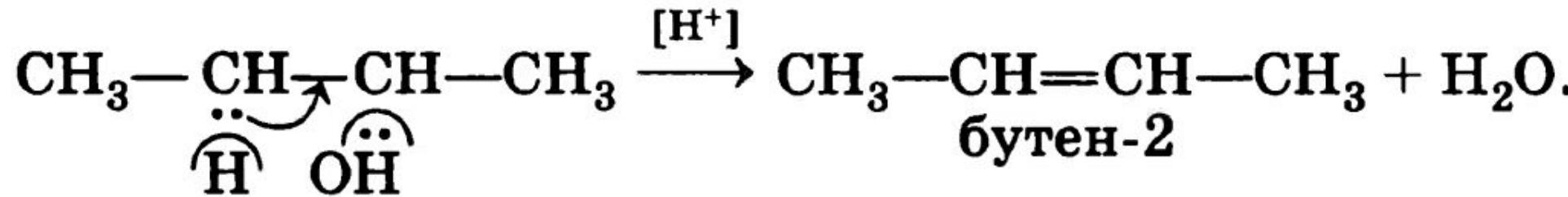
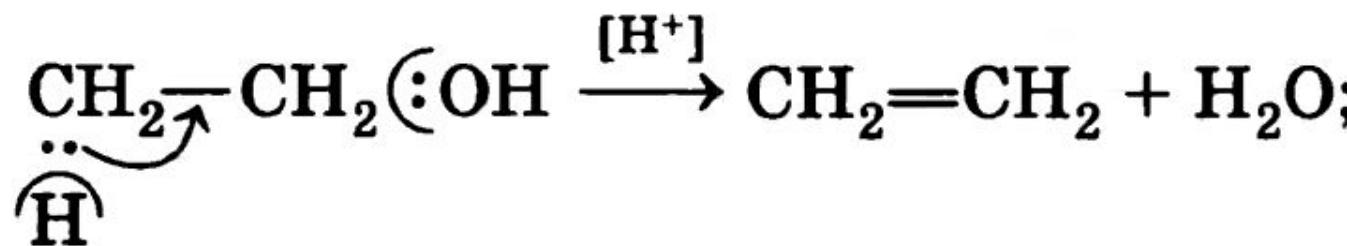


*Правило Зайцева:* при дегидрогалогенировании галогеноалканов водород отщепляется предпочтительно от соседнего, наименее гидрированного атома углерода.

4. Дегалогенирование (отщепление галогена) дигалогеноалканов при нагревании с цинковой пылью.



5. Дегидратация спиртов (отщепление воды) при нагревании с  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.).

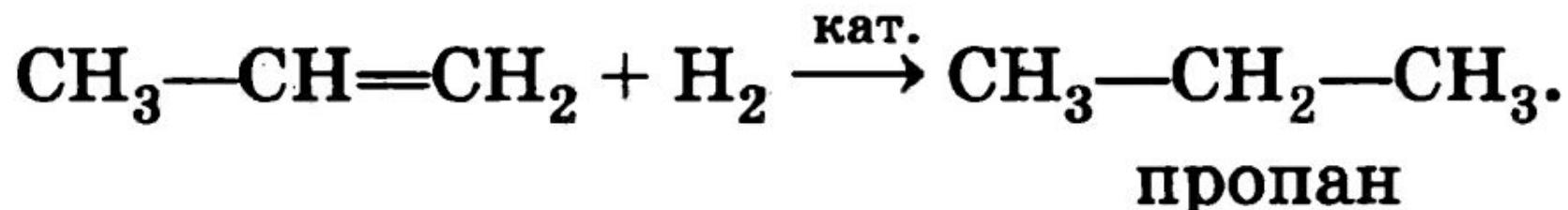


При отщеплении воды от спиртов соблюдается правило Зайцева.

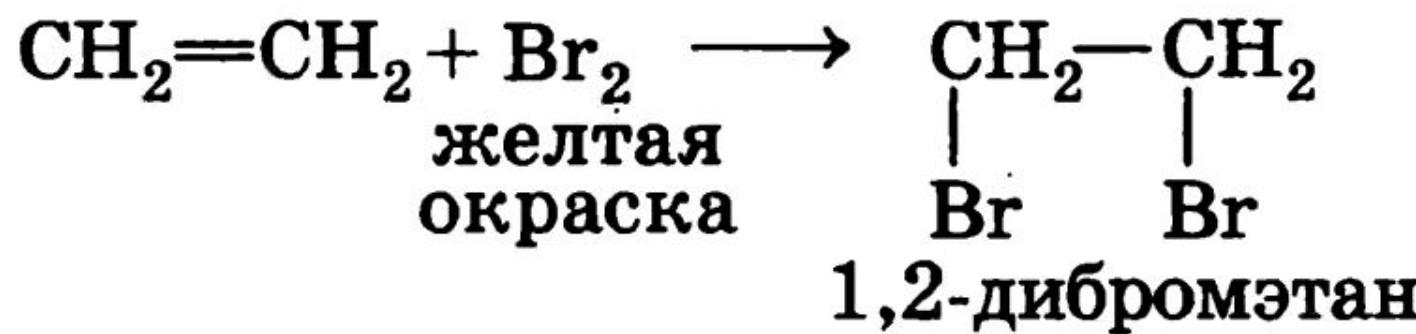
## Химические свойства

Наиболее характерными для алканов являются реакции присоединения.

1. Гидрирование алканов ( $100^\circ$ , Pt, Ni).

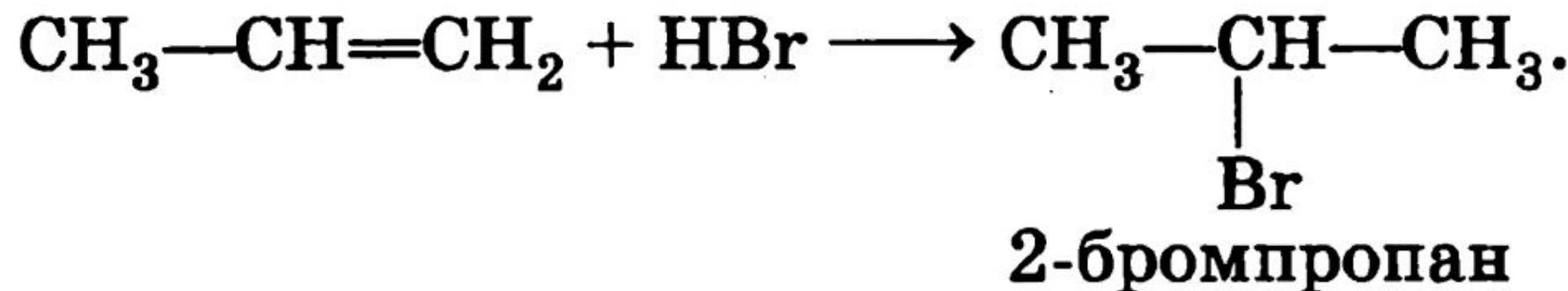


2. Галогенирование (присоединение галогенов).



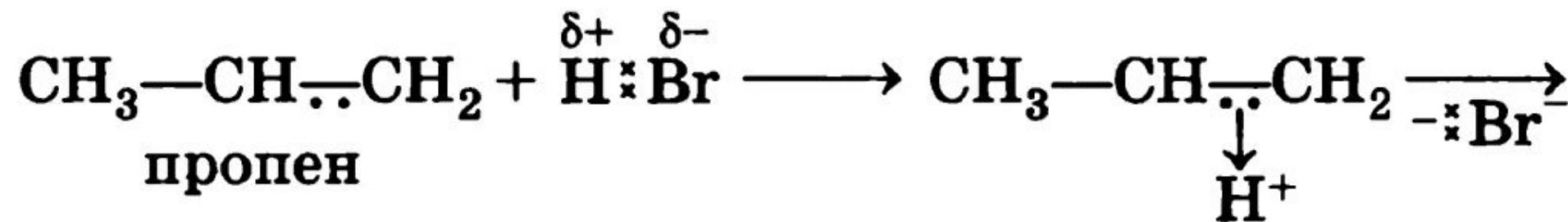
(качественная  
реакция,  
обесцвечивание  
раствора).

### 3. Гидрогалогенирование (присоединение галогеноводорода).

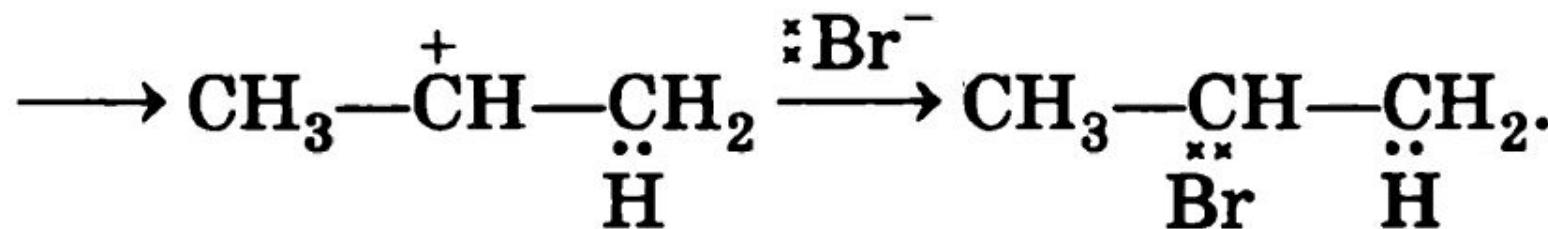


*Правило Марковникова:* при присоединении галогеноводорода к алкену водород присоединяется к наиболее гидрированному атому углерода (т. е. атому углерода, при котором находится наибольшее количество атомов водорода).

# Механизм реакции присоединения.



$\pi$ -комплекс  
(взаимодействие  
с электронами  $\pi$ -связи)

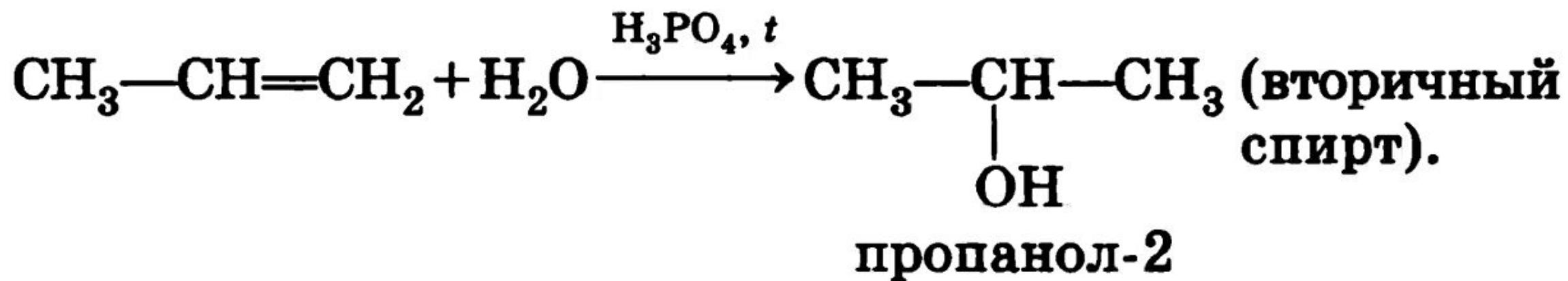
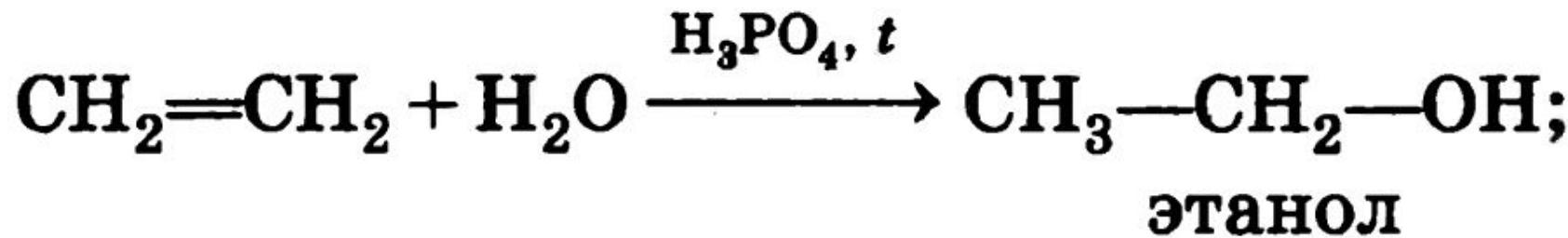


$\sigma$ -комплекс  
(образование новой  
 $\sigma$ -связи)

2-бромпропан

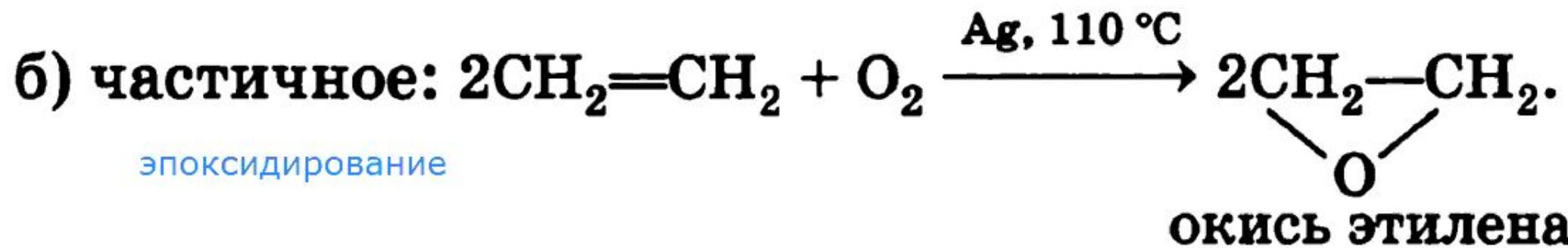
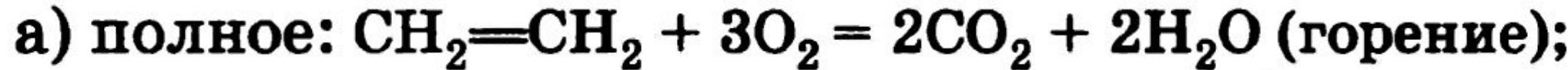
Электрофильная частица  $\text{H}^+$  первой вступает в реакцию, поэтому механизм реакции присоединения называют электрофильным. (Электрофильные частицы — это катионы или молекулы, содержащие незаполненные электронами орбитали.)

#### 4. Гидратация (присоединение воды).



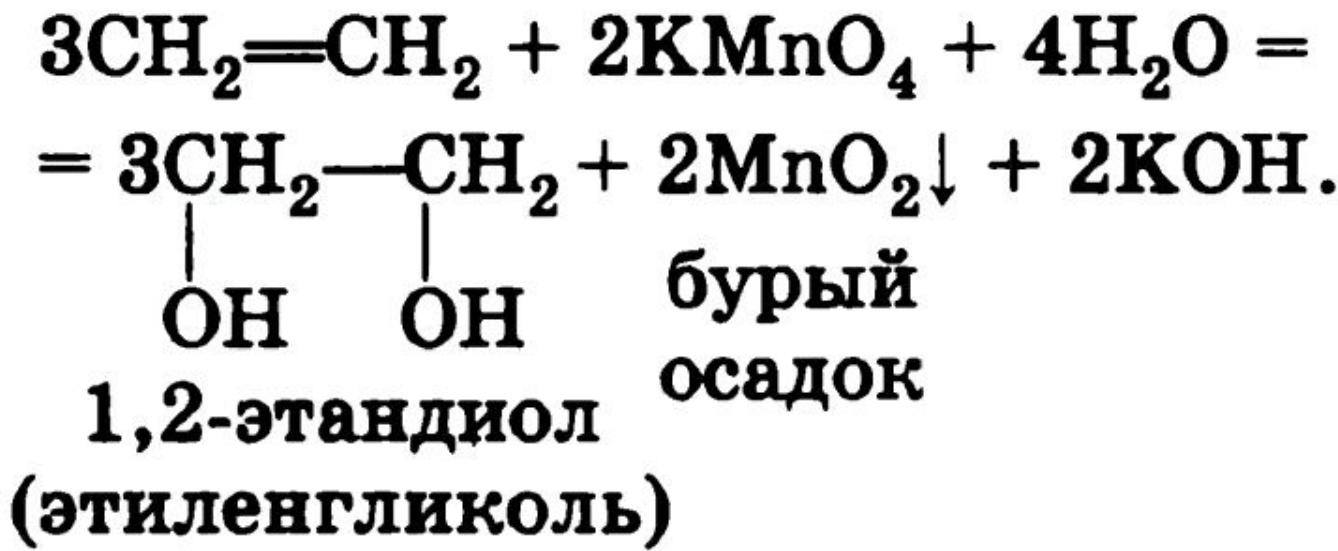
Реакция гидратации пропена и других алканов протекает по правилу Марковникова.

## 5. Окисление кислородом воздуха:

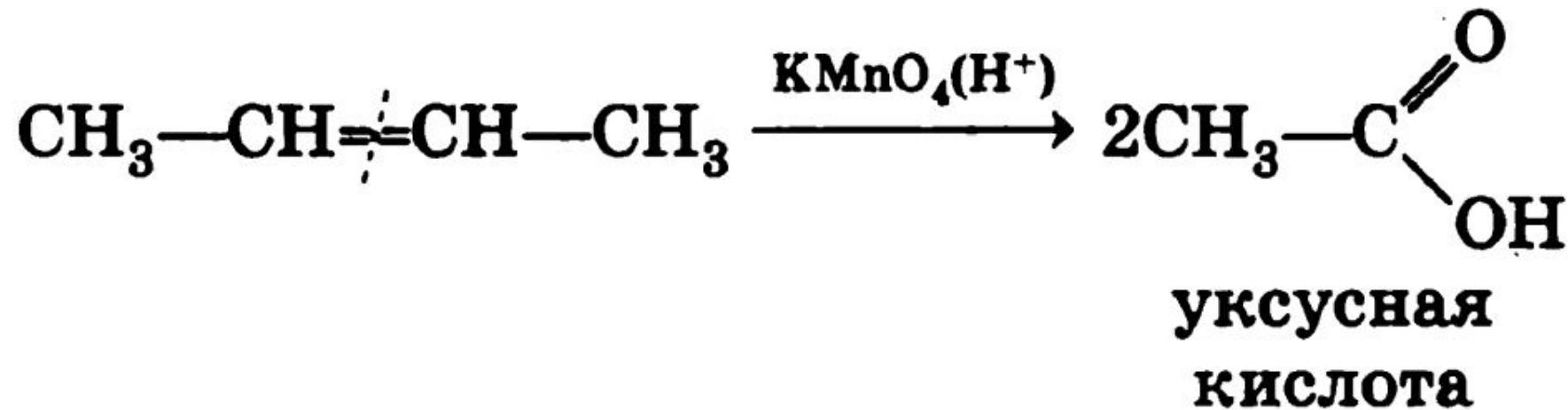


• •

## 6. Окисление алканов перманганатом калия в слабощелочной среде (качественная реакция).

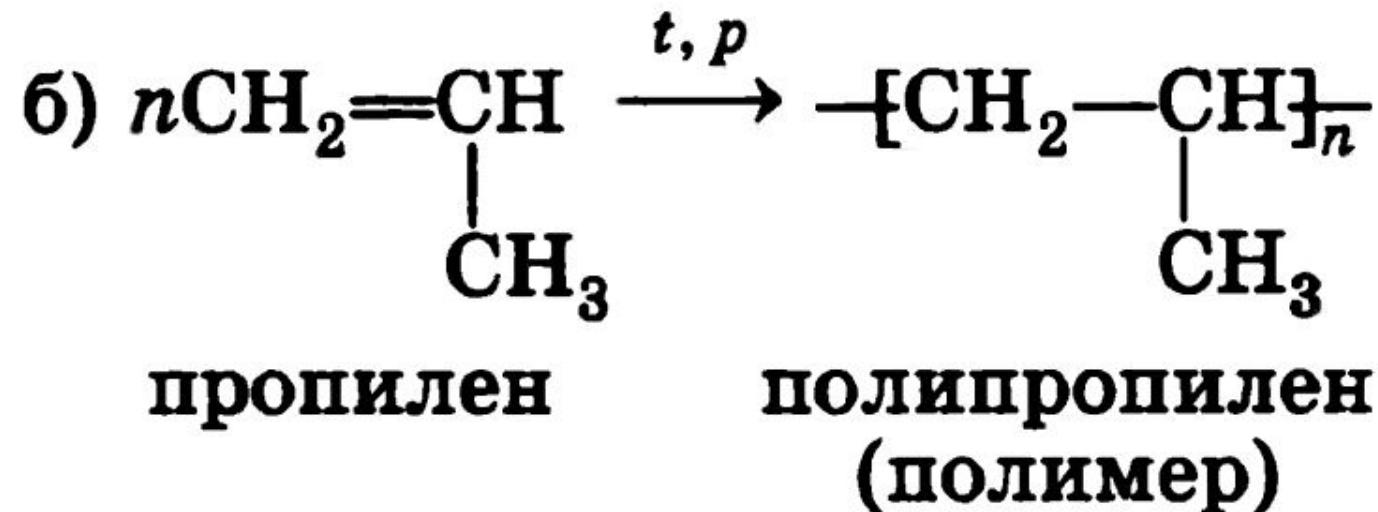
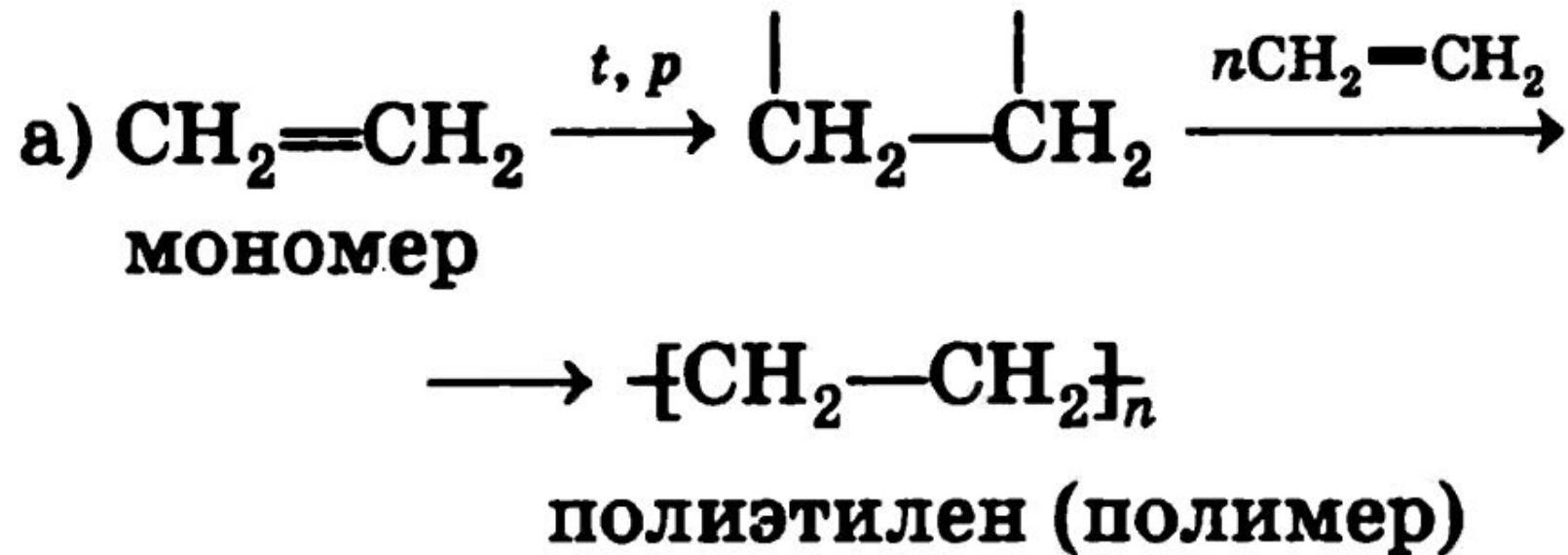


7. Окисление алканов перманганатом калия в присутствии разбавленной  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .



## **8. Полимеризация.**

**Полимеризация** — это процесс образования высокомолекулярного вещества (полимера) путем присоединения молекул низкомолекулярного вещества (мономера), протекающий без изменения химического состава и не сопровождающийся образованием побочных продуктов.



*n* — степень полимеризации.

**Спасибо  
за внимание!**