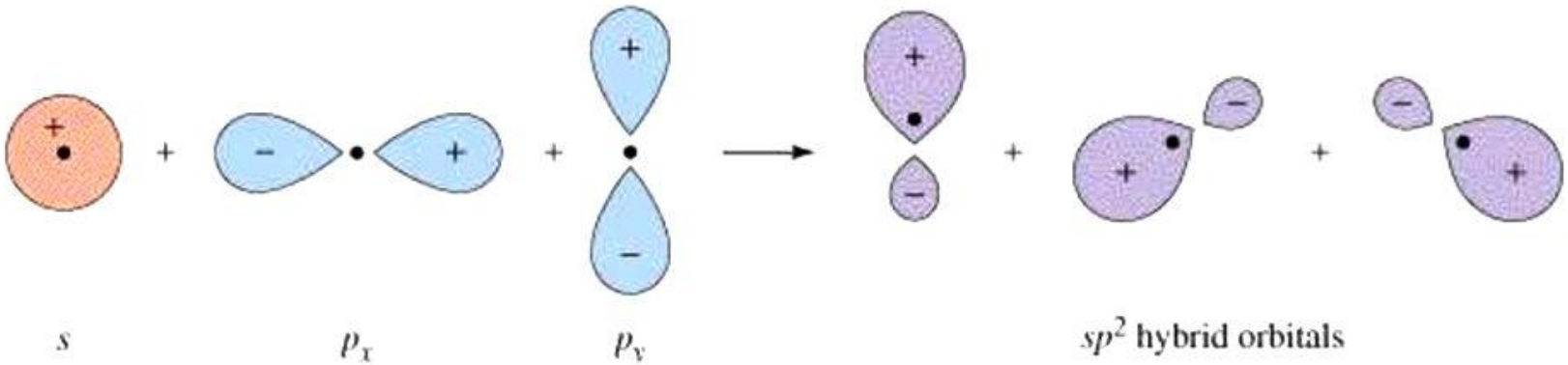
Непредельные углеводороды

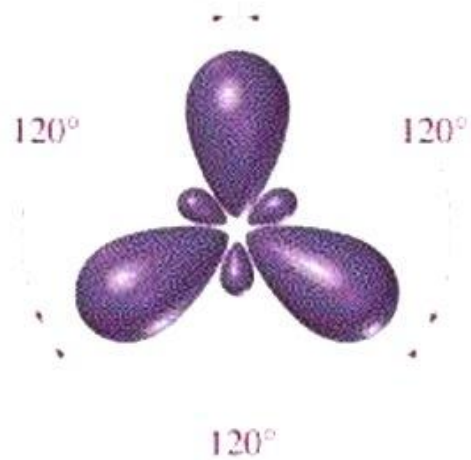
АЛКЕНЫ

Общая формула

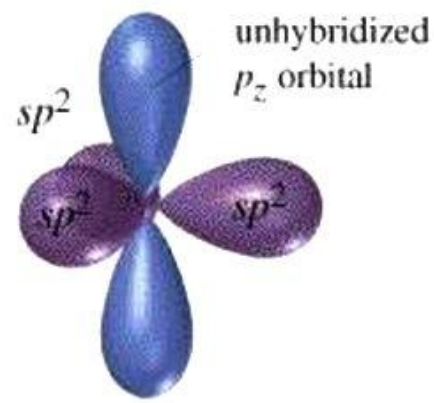
$$C_nH_{2n}, \text{ где } n \geq 2$$

sp^2 гибридизация





three sp^2 hybrid orbitals superimposed



sp^2-hybrid carbon atom

Гомологический ряд

Молекулярная формула алкена C_nH_{2n}	Название алкена	
	международная номенклатура	тривиальное (традиционное)
C_2H_4	Этен	Этилен
C_3H_6	Пропен	Пропилен
C_4H_8	Бутен	Бутилен
C_5H_{10}	Пентен	Амилен

Одновалентный радикал этилена $CH_2{=}CH$ — называется **винилом**.

Номенклатура алкенов

$CH_2 = CH_2$ этен (этилен)

$CH_3 – CH = CH_2$ пропен (пропилен)

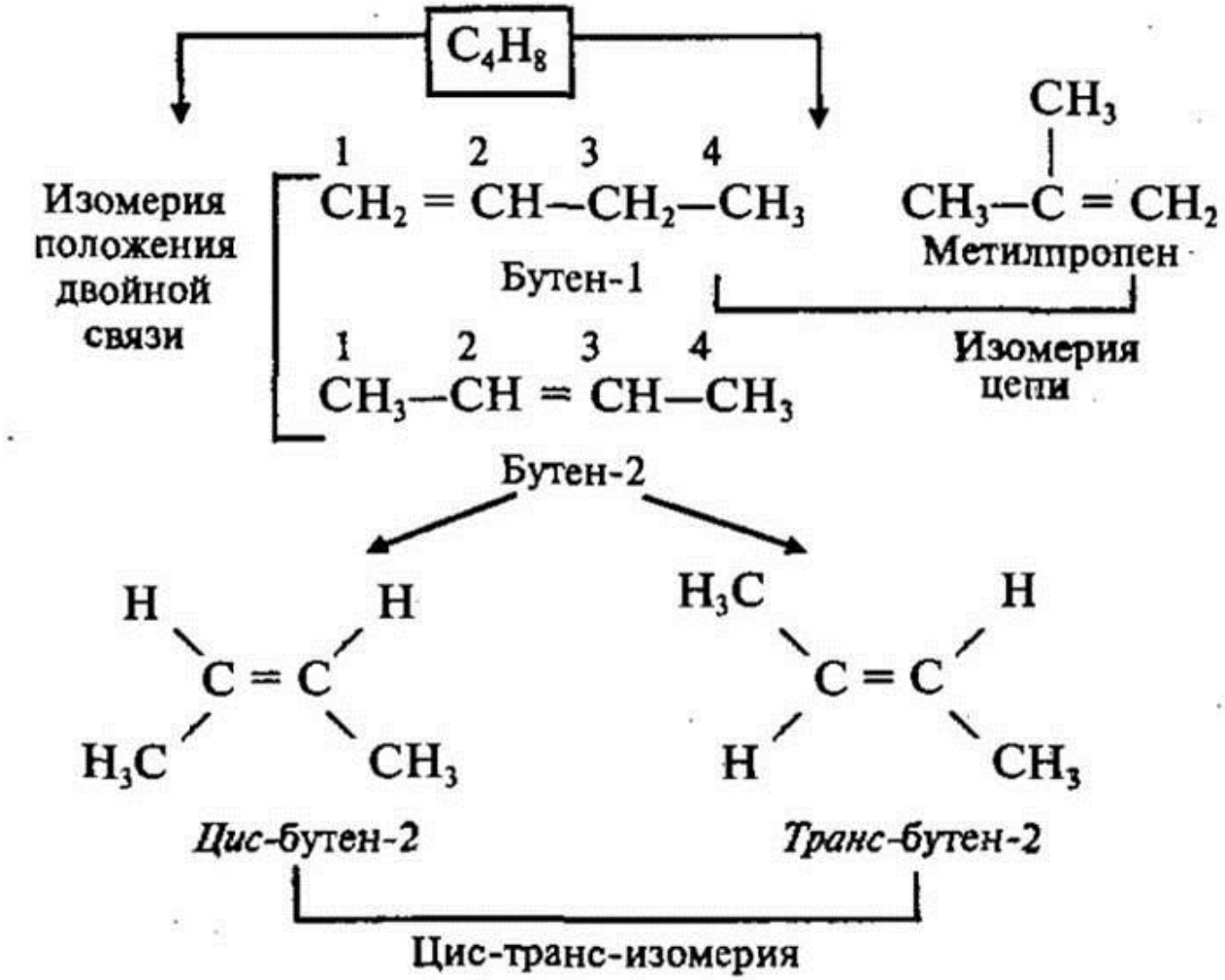
$\overset{4}{CH_3} – \overset{3}{CH_2} – \overset{2}{CH} = \overset{1}{CH_2}$ бутен -1 (бутилен-1)

$\overset{1}{CH_3} – \overset{2}{CH} = \overset{3}{CH} – \overset{4}{CH_3}$ бутен -2 (бутилен-2)

$$\begin{array}{l} \overset{5}{CH_3} – \overset{4}{CH} – \overset{3}{CH_2} – \overset{2}{CH}=\overset{1}{CH_2} \\ \qquad\quad | \\ \qquad\quad CH_3 \end{array}$$

4 – метилпентен -1

Изомерия алкенов



межклассовая (с циклоалканами)

Физические свойства

- ✔ Этен, пропен, бутен – газы
- ✔ C_5H_{10} – $C_{16}H_{32}$ - жидкости
- ✔ Высшие алкены – твёрдые вещества

Химические свойства

<u>I.Реакции присоединения:</u>

1.Гидрирование (t°, кат*) :*

$CH_2=CH-CH_3+H_2 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_3$

2.Галогенирование :

$CH_2=CH-CH_3+Br_2 \rightarrow CH_2\ Br-CH\ Br-CH_3$

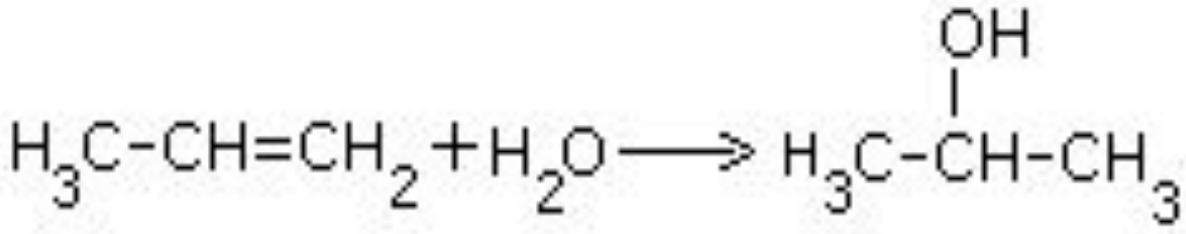
3.Гидрогалогенирование:

$CH_2=CH-CH_3+HCl \rightarrow CH_3-CHCl-CH_3$

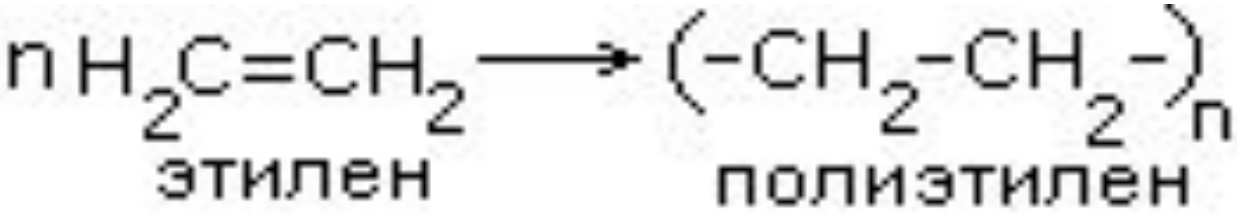
Химические свойства

I.Реакции присоединения:

4.Гидратация (t°, H_2SO_4) :



5.Полимеризация (t°, P, кат) :



Химические свойства

I.Реакции присоединения:

4.Гидратация (t°, H_2SO_4) :

5.Полимеризация (t°, P, кат) :

$$\overset{-2}{C_2H_4} + 2O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\overset{+2}{C}O + 2H_2O$$

$$\overset{-2}{C_2H_4} + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\overset{0}{C} + 2H_2O$$

Химические свойства

3. Неполное окисление под действием окислителя $KMnO_4$

$$3CH_2{=}CH_2 + 4H_2O + 2KMnO_4 \rightarrow$$

$$\rightarrow \begin{array}{c} 3CH_2 - CH_2 \\ | \qquad\quad | \\ OH \qquad OH \end{array} + 2MnO_2 + 2KOH$$

! Обесцвечивание раствора перманганата калия — качественная реакция на кратную связь

Получение алкенов

<u>I.Реакции присоединения:</u>

4.Гидратация (t°, H_2SO_4) :

5.Полимеризация (t°, P, кат) :

Получение алкенов

3. Гидрирование алкинов

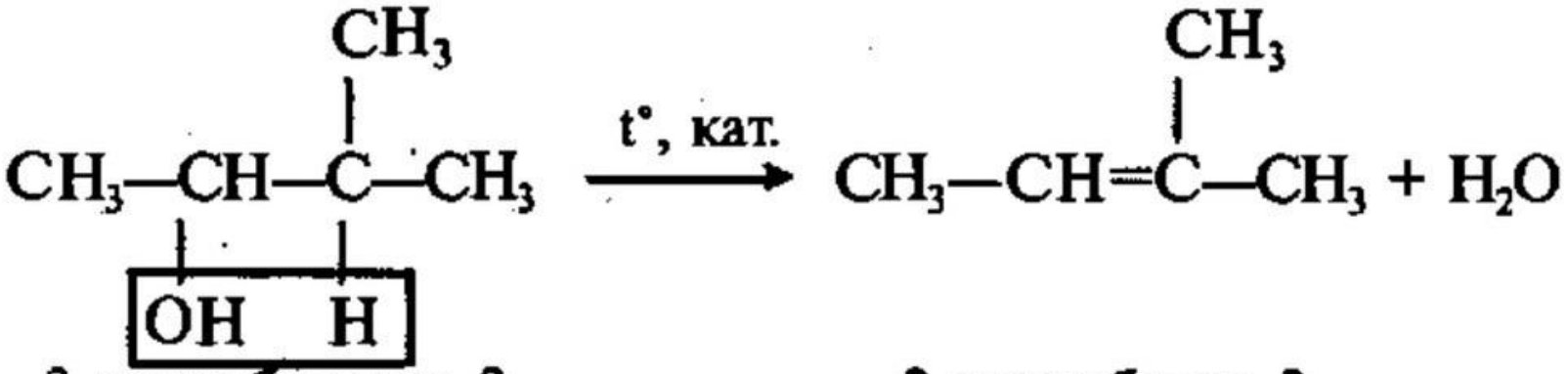
$$C_nH_{2n-2} + H_2 \xrightarrow{Ni,\ Pt} C_nH_{2n}$$

$$CH_3{-}C \equiv C{-}CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni,\ Pt} CH_3{-}CH = CH{-}CH_3$$

Получение алкенов

4. Дегидратация спиртов

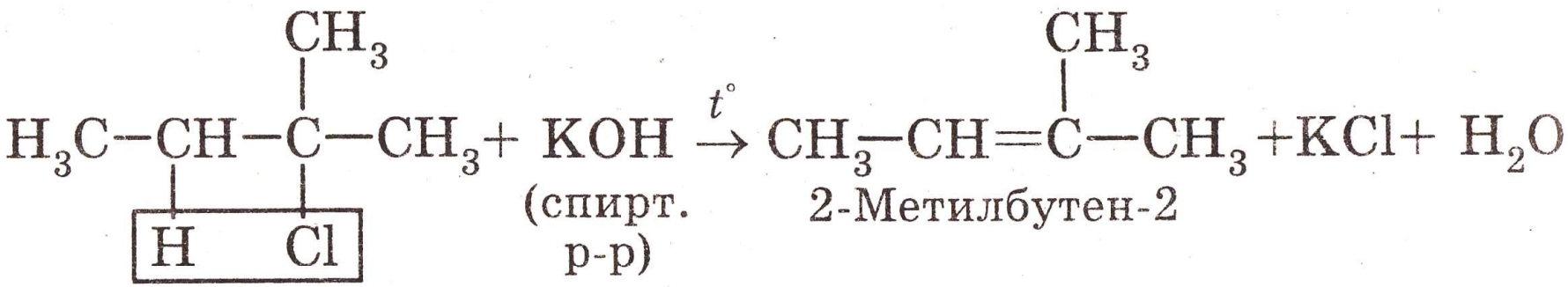
При дегидратации спиртов атом водорода отщепляется от атома углерода, связанного с наименьшим числом атомов водорода (**правило А. М. Зайцева**):



3-метилбутанол-2 2-метилбутен-2

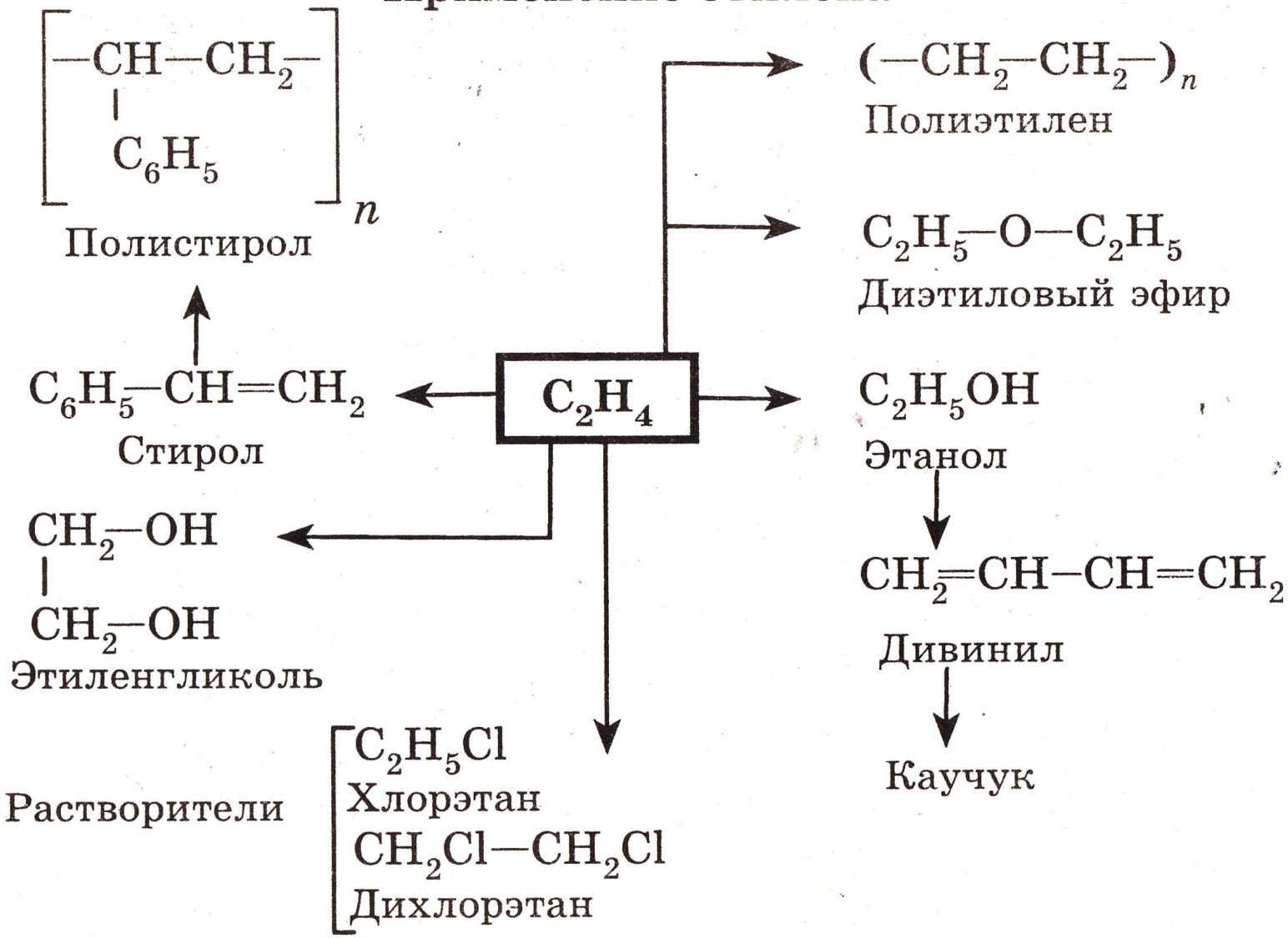
Получение алкенов

5. Дегидрогалогенирование моногалогеналканов:



2-Метил-2-хлорбутан

Применение этилена



Вопросы для контроля

- Какие углеводороды называются непредельными?
- Назовите общую формулу гомологического ряда алкенов.
- Назовите молекулярную формулу и четыре первых члена гомологического ряда алкенов.

Вопросы для контроля

- Назовите валентное состояние и тип гибридизации орбиталей атомов углерода, связанных двойной связью в молекулах алкенов.
- Какие типы изомерии характерны для алкенов?
- Какой тип реакций характерен для алкенов?

Вопросы для контроля

- Какие виды реакций присоединения характерны для алкенов?
- Сформулируйте правило Марковникова.
- Какие реакции являются качественными реакциями на алкены?
- Что называется полимеризацией?
- Какими способами получают алкены?