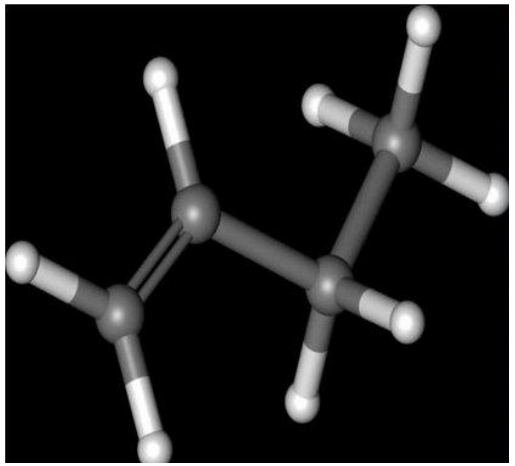
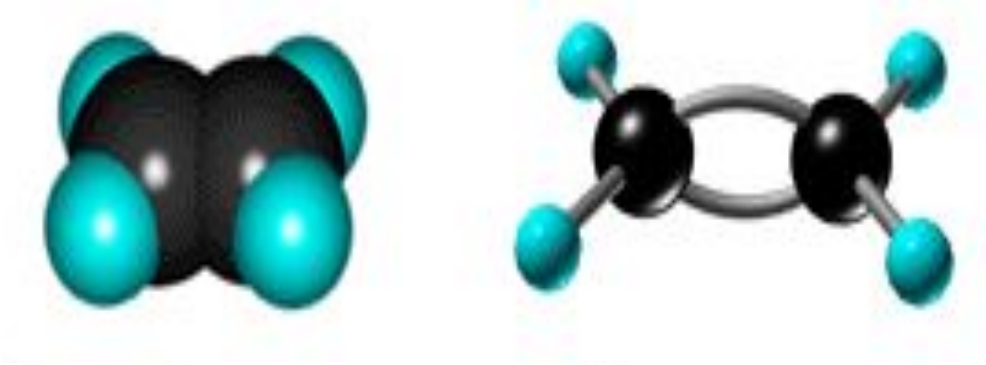
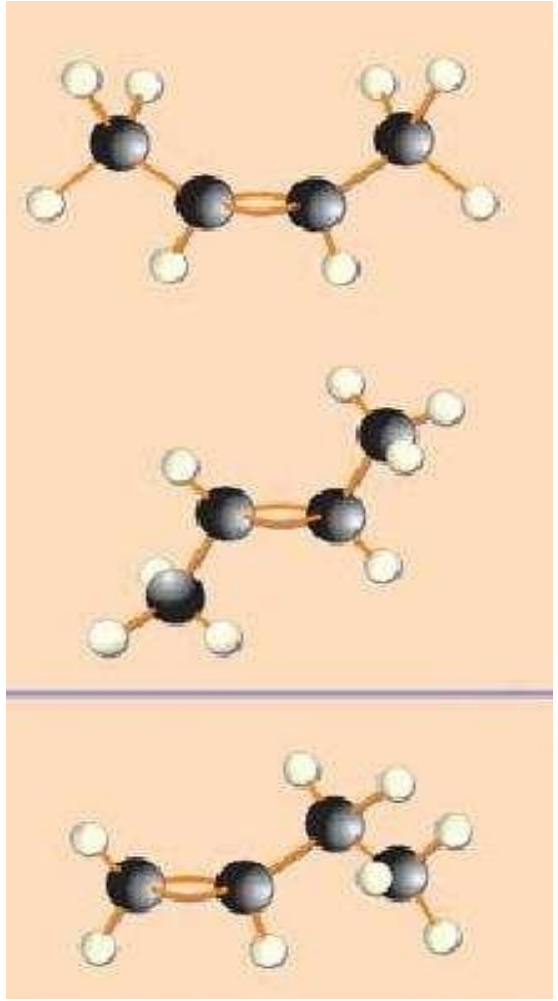
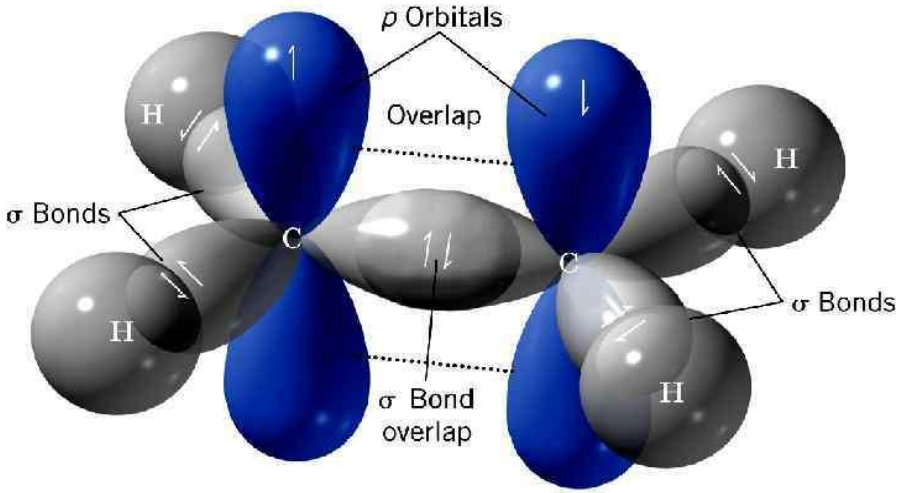
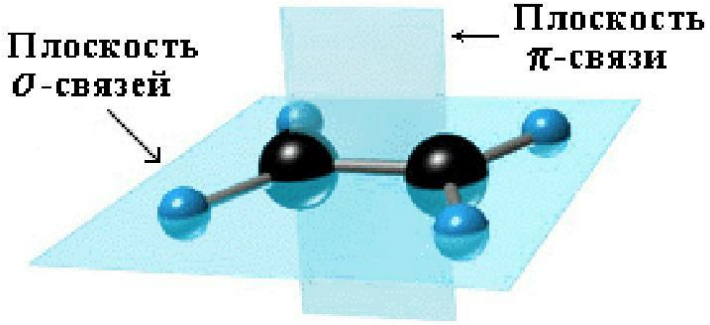




Алкены




p Orbitals
Overlap
σ Bonds
σ Bond
overlap
σ Bonds
H
H
H
H
C
C


Плоскость
σ-связей
Плоскость
π-связи

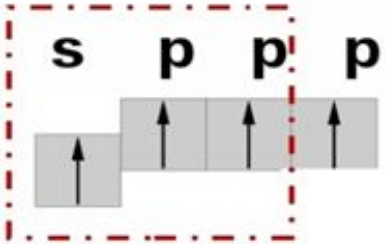
Алкены – это углеводороды, в молекулах которых присутствует одна двойная связь

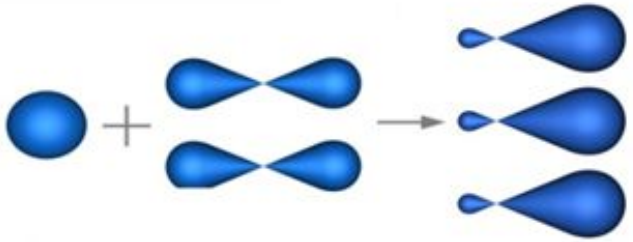
Гомологический ряд алкенов:

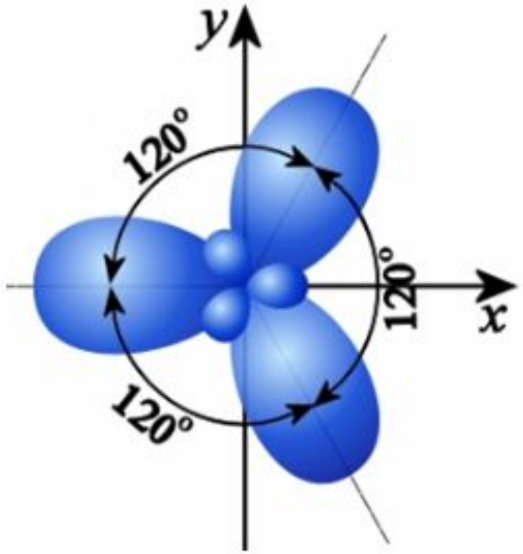
№	Формула	Название	Структурная формула
1	C_2H_4	Этен (этилен)	$CH_2= CH_2$
2	C_3H_6	Пропен-1	$CH_2= CH-CH_3$
3	C_4H_8	Бутен-1	$CH_2= CH-CH_2-CH_3$
4	C_5H_{10}	Пентен-1	$CH_2= CH-(CH_2)_2-CH_3$
5	C_6H_{12}	Гексен-1	$CH_2= CH-(CH_2)_3-CH_3$
6	C_7H_{14}	Гептен-1	$CH_2= CH-(CH_2)_4-CH_3$
7	C_8H_{16}	Октен-1	$CH_2= CH-(CH_2)_5-CH_3$
8	C_9H_{18}	Нонен-1	$CH_2= CH-(CH_2)_6-CH_3$
9	$C_{10}H_{20}$	Декен-1	$CH_2= CH-(CH_2)_7-CH_3$

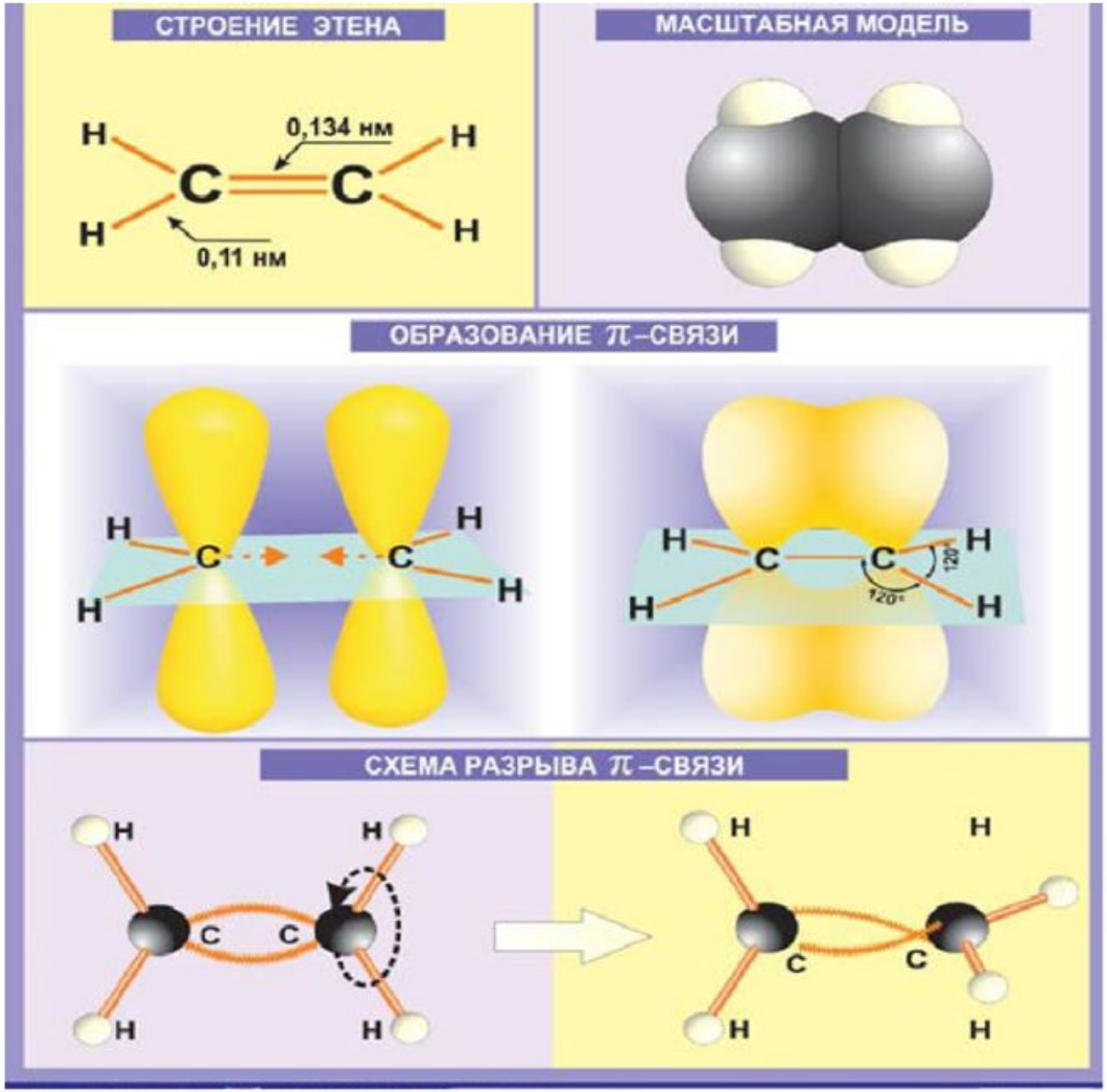
SP^2-гибридизация

C*

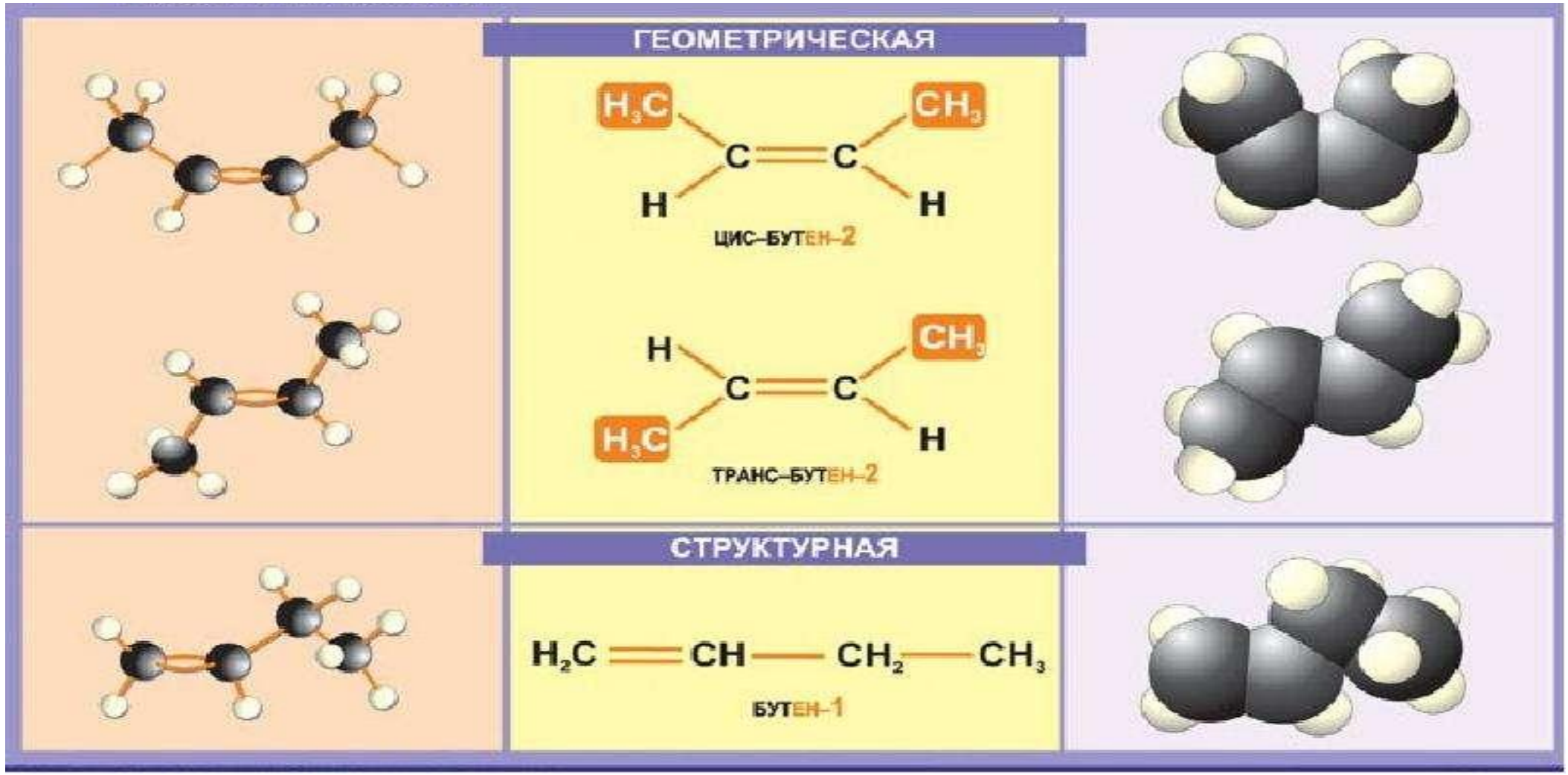








Изомерия алкенов



Химические свойства алкенов:

1. Реакции присоединения

А) гидрирование

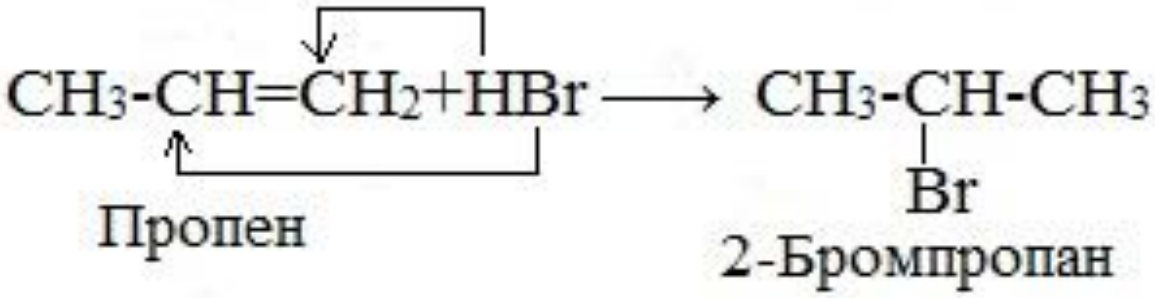
$$\underset{\text{пропен}}{CH_2{=}CH{-}CH_3} + H_2 \xrightarrow{Ni,\ t^0,\ p} \underset{\text{пропан}}{CH_3{-}CH_2{-}CH_3}$$

Б) галогенирование

$$\underset{\text{этен}}{CH_2{=}CH_2} + Cl_2 \longrightarrow \underset{\text{1,2-дихлорэтан}}{Cl{-}CH_2{-}CH_2{-}Cl}$$

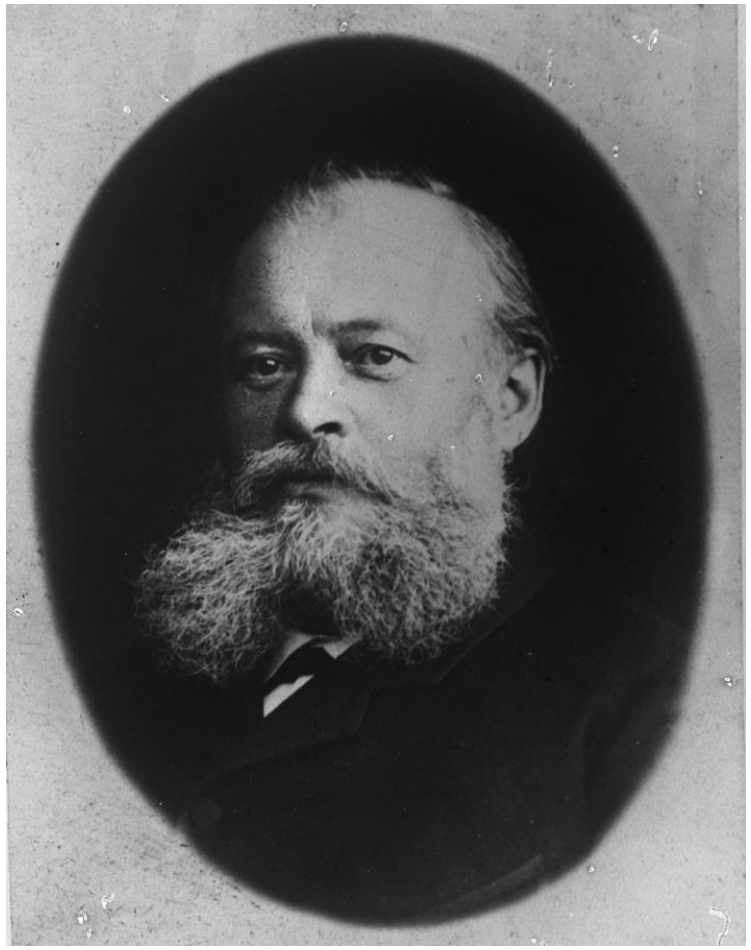
Обесцвечивание бромной воды – качественная реакция н π - связь

В) гидрогалогенирование (по правилу Марковникова)



Правило Марковникова

При присоединении галогеноводородов и воды к непредельным углеводородам атом водорода присоединяется к более гидрированному, а галоген или группа ОН к менее гидрированному атому углерода.



В.В. Марковников

Г) гидратация

$$CH_2{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow[t^0]{H^+\ (H_2SO_4,\ H_3PO_4)} CH_3\text{-}CH_2OH$$

Этанол (первичный спирт)

Д) полимеризация

$$nCH_2{=}CH_2 \xrightarrow{t^0,\ p,\ кат} (\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-})n$$

полиэтилен

$$nCH_2{=}\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} \xrightarrow{t^0,\ p,\ кат} (\text{-}CH_2\text{-}\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}\text{-})n$$

пропилен полипропилен

2. Реакции окисления

А) горение (полное окисление)

$$CH_2{=}CH_2 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2\uparrow + 2H_2O$$

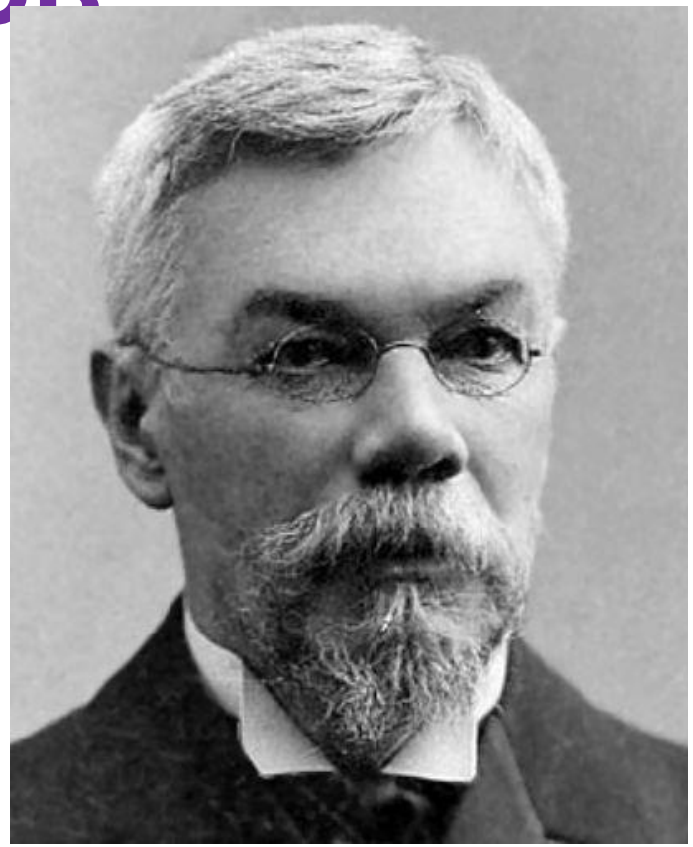
$$C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}O_2 \rightarrow nCO_2\uparrow + nH_2O$$

Б) неполное окисление (обесцвечивание раствора перманганата калия)

$$CH_2{=}CH_2 + [O] + H_2O \rightarrow \underset{\underset{OH}{|}}{CH_2}\text{-}\underset{\underset{OH}{|}}{CH_2}$$

Способы получения алкенов:

Дегидрирование алканов	$H_3C-CH_2-CH_3 \xrightarrow{кат.,\ t^\circ} H_2C=CH-CH_3 + H_2$
Дегалогенирование дигалогензамещенных алканов при действии на них цинка или магния	$H_3C-\underset{Br}{CH}-\underset{Br}{CH}-CH_3 + Zn \xrightarrow{t^\circ} H_3C-CH=CH-CH_3 + ZnBr_2$
Дегидратация спиртов	$H_3C-CH_2-OH \xrightarrow{H_2SO_4(конц).,\ t^\circ} H_2C=CH_2 + H_2O$ **Выполняется правило Зайцева:** атом водорода отщепляется преимущественно от наименее гидрированного атома углерода: $H_3C-\overset{OH}{CH}-CH_2-CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4(конц).,\ t^\circ}$ $H_3C-CH=CH-CH_3 + H_2O$
Дегидрогалогенирование при нагревании моногалогензамещенных алканов со спиртовыми растворами щелочей	Как и дегидратация, протекает в соответствии с правилом Зайцева: $H_3C-\overset{CH_3}{CH}-\underset{Br}{CH}-CH_3 \xrightarrow{KOH\ (спирт.\ р\text{-}р).,\ t^\circ}$ $H_3C-\overset{CH_3}{C}=CH-CH_3 + KBr + H_2O.$



А.М. Зайцев

Задания:

1) Составьте структурные формулы следующих веществ:
а) 2-метилбутен-1; б) 3,3-дибромпентен-1
2) Составьте уравнения гидрирования этена и пропена.
3) Составьте уравнение гидратации этена. Какое промышленное значение имеет этот процесс?
4)Составьте структурные формулы следующих веществ:
а) пентен-1; б) 2,3-диметилгексен-1
5) Дайте названия следующим веществам:

а) $CH_3-CH_2-C(CH_3)=CH-CH_2-CH_3$ б) $CH_2=CBr-CHBr-CH_3$