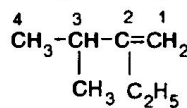


НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (АЛКЕНЫ, ОЛЕФИНЫ)

$C_n H_{2n}$
углеводороды, содержащие двойные (C=C) связи

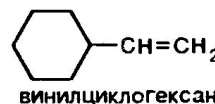
Номенклатура: систематическая (ИЮПАК)

от названия соответствующих насыщенных углеводородов ан → ен ($N^{\circ}_{(min)}$)



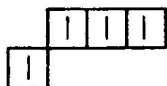
3-метил-2-этилбутен-1

Иногда в названиях группу $\text{CH}_2=\text{CH}-$ называют **винил**



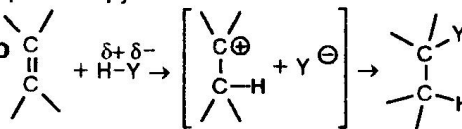
Изомерия: углеродного скелета, положения C=C связи, пространственная изомерия (цис-транс)

Строение:



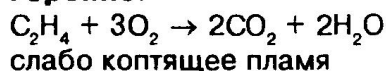
sp^2 -гибридизация, $\angle 120^\circ$. 2p-электрона соседних атомов C образуют π -связь вне линии σ связи C—C. Поэтому нет вращения вокруг связи C=C.

легкость электрофильного присоединения



π -связь более реакционноспособна, чем σ -связь

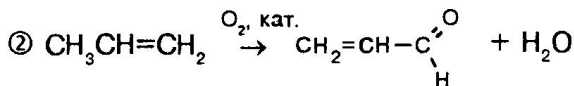
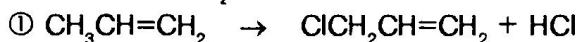
Горение:



Реакции соседней с C=C связью группы

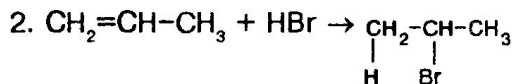
Активация C=C связью соседнего радикала. Энергия связи C—H в пределах $\approx 380-420$ кДж/моль, а у соседней с C=C ≈ 320 кДж/моль. Возможно:

$Cl_2, 500^\circ C$



Реакции присоединения по связи C=C

1. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ 1,2-дибромэтан протекает легко — обесцвечивается бромная вода



Правило Марковникова: атом H из HHal присоединяется к атому C с наибольшим числом атомов H

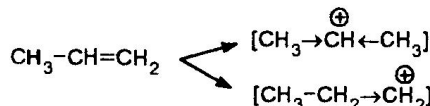
Причины:

① сдвиг электронов в несимметричной молекуле к C=C-связи, т.к. электроотрицательность $C_{sp} > C_{sp^2} > C_{sp^3}$



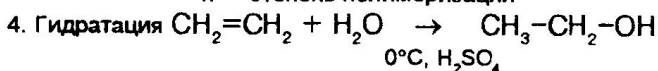
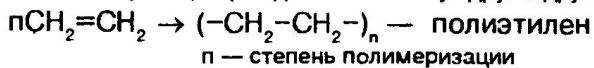
$\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}=\text{CH}_2$ место атаки H—Br

② большая устойчивость промежуточного карбокатиона

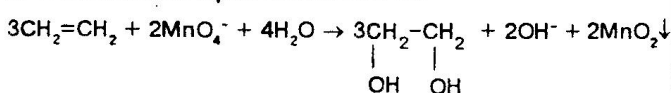


первичный < вторичный < третичный

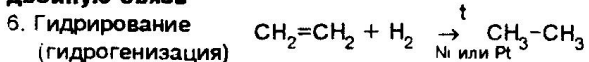
3. Полимеризация (соединение молекул друг с другом):



5. Окисление протекает легко:

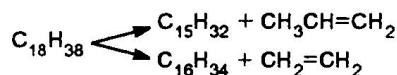


обесцвечивание р-ра — качественная реакция на двойную связь



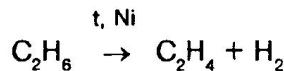
Получение:

① при крекинге нефтепродуктов:

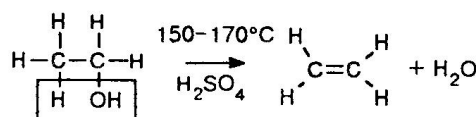


② этилен содержится в газе, выделяющемся при коксовании каменного угля

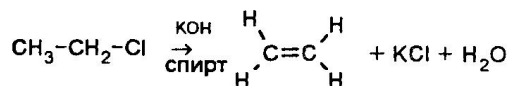
③ дегидрогенирование предельных углеводородов:



④ из спиртов — дегидратация:



⑤ из моногалогенных производных:



Отщепление H происходит прежде всего от наименее гидрогенизированного атома C (**правило Зайцева**). М.б. использовано для перемещения C=C связи по цепи.

⑥ из дигалогенпроизводных:

