

## ЛЕКЦИЯ №3. Непредельные углеводороды. АЛКИНЫ

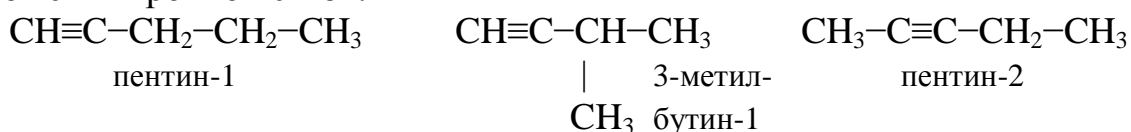
**Алкины** – углеводороды, содержащие кроме  $\sigma$ -связей две  $\pi$ -связи (тройную связь) у одной пары углеродных атомов. Первый представитель этого класса веществ – ацетилен  $\text{HC}\equiv\text{CH}$ , в связи с чем алкины также называют ацетиленовыми углеводородами.

Общая формула гомологического ряда алкинов  $\text{C}_n \text{H}_{2n-2}$  (изомеры алкадиенов).

### Номенклатура и изомерия алкинов

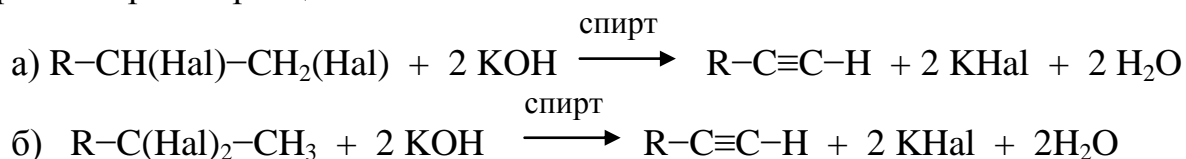
Названия ацетиленовых углеводородов образуются от названий соответствующих предельных углеводородов заменой окончания *-ан* на *-ин*.

Для алкинов характерны изомерия углеродного скелета и изомерия положения тройной связи:

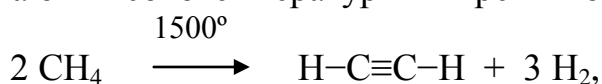


### Получение алкинов

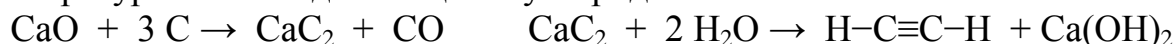
Общий способ получения алкинов – отщепление двух молекул галогеноводорода от дигалогеналканов, которые содержат два атома галогена либо у соседних (а), либо у одного атома углерода (б), под действием спиртового раствора щелочи:



Ацетилен получают высокотемпературным крекингом метана



а также гидролизом карбида кальция, образующегося при высоких температурах из оксида кальция и углерода:



### Химические свойства алкинов

Типичными реакциями для алкинов являются реакции электрофильного присоединения. Отличие алкинов от алкенов заключается в том, что реакции присоединения могут протекать в две стадии, более медленно и, как правило, требуют присутствия катализатора. Снижение реакционной способности алкинов по сравнению с алкенами обусловлено большей прочностью тройной связи за счет меньшей длины и более симметричного распределения электронной плотности.

#### *Реакция галогенирования*

Взаимодействие алкинов с галогенами протекает ступенчато, при этом сначала образуются *транс*-дигалогеналкены, а затем тетрагалогеналканы:



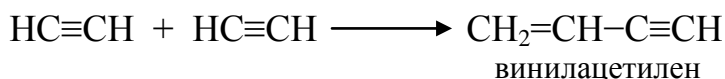


**насыщенных соединений. Реакцию можно остановить на стадии получения алкенов.**

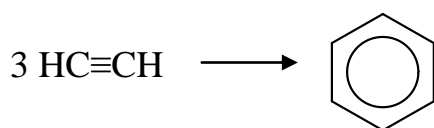


### ***Реакции полимеризации***

В присутствии катализаторов алкины могут реагировать друг с другом, причем в зависимости от условий образуются разные продукты. Так, в водном растворе CuCl и NH<sub>4</sub>Cl ацетилен димеризуется, давая винилацетилен:

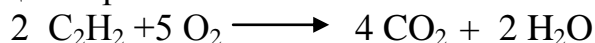


В присутствии активированного угля при 600 °С происходит тримеризация ацетилена с образованием бензола:



### ***Окисление алкинов***

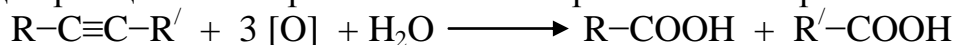
а) реакция горения:



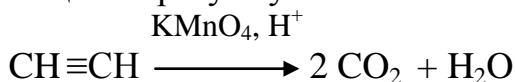
При горении ацетилена в кислороде температура достигает 2800° – значительно выше, чем при горении других углеводородов; это объясняется небольшим содержанием водорода в ацетиле, а следовательно, и образованием при горении небольшого количества воды, обладающей большой теплоемкостью.

б) взаимодействие с окислителями:

Алкины легко окисляются различными окислителями, в частности, перманганатом калия; раствор KMnO<sub>4</sub> обесцвечивается, что служит указанием на наличие тройной связи. При окислении алкинов обычно происходит расщепление тройной связи с образованием карбоновых кислот:



Ацетилен в этой реакции образует углекислый газ и воду:



### **Применение ацетилена**

Ацетилен используют в качестве горючего при газовой сварке и резке металлов, в синтезе растворителей, полимеров, лекарств и других веществ.