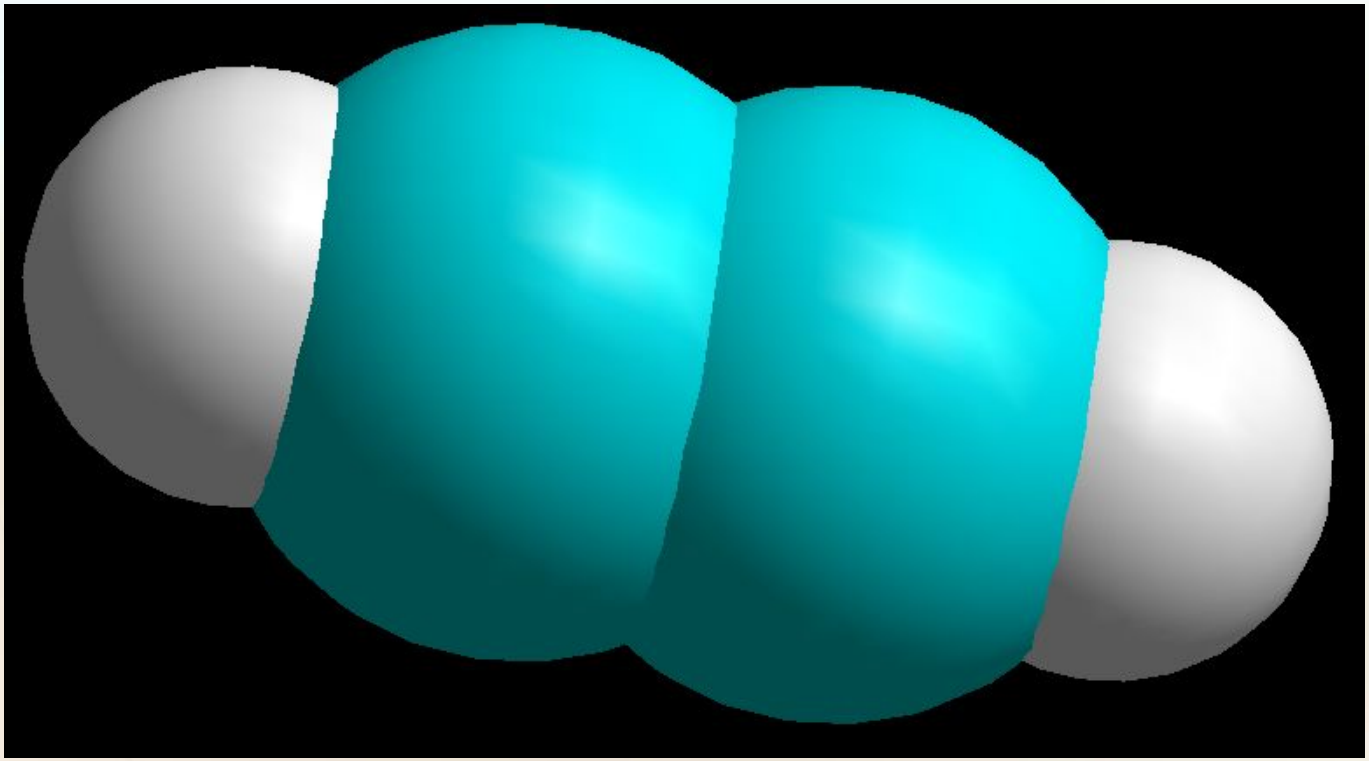
ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И МЕТОДЫ СИНТЕЗА АЛКИНОВ



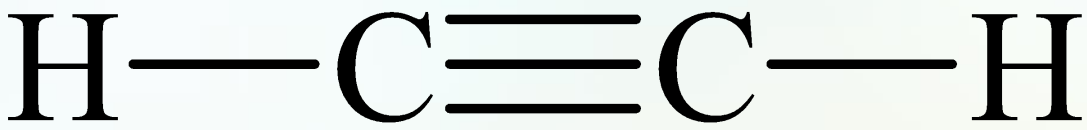
Алкины

***Алкины* — алифатические непредельные углеводороды, в молекулах которых между углеродными атомами имеется одна тройная связь.**

C_nH_{2n-2}

Алкины

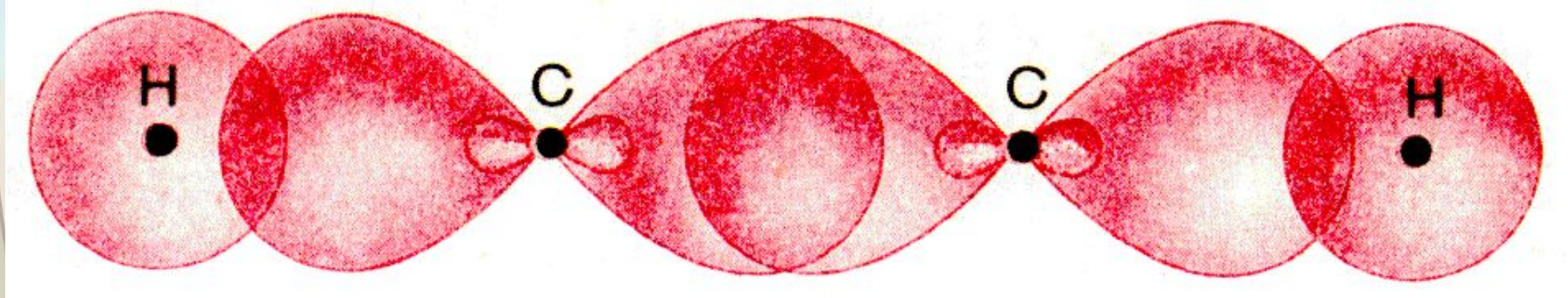
Строение алкинов



ацетилен
(этин)

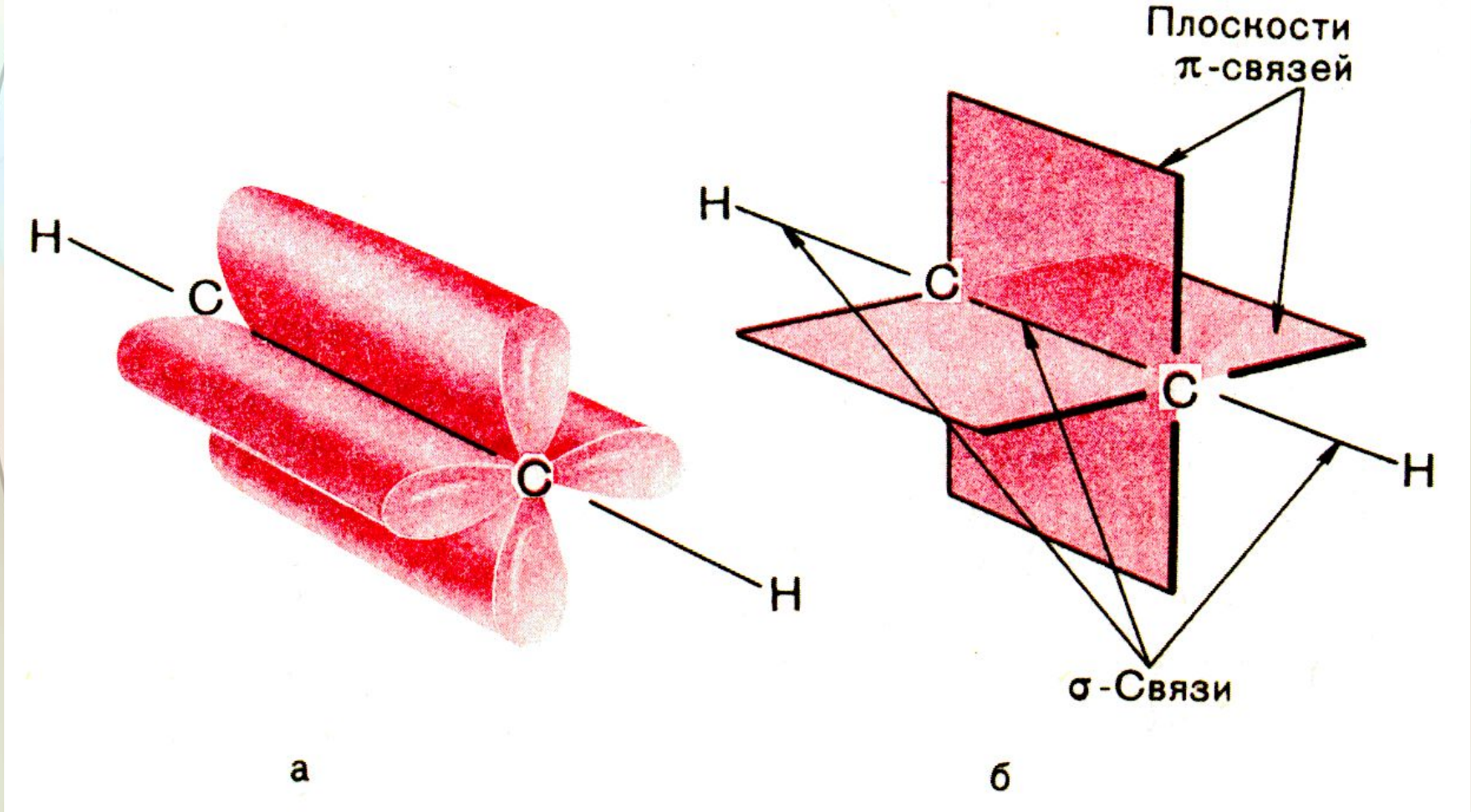
Алкины

Строение алкинов



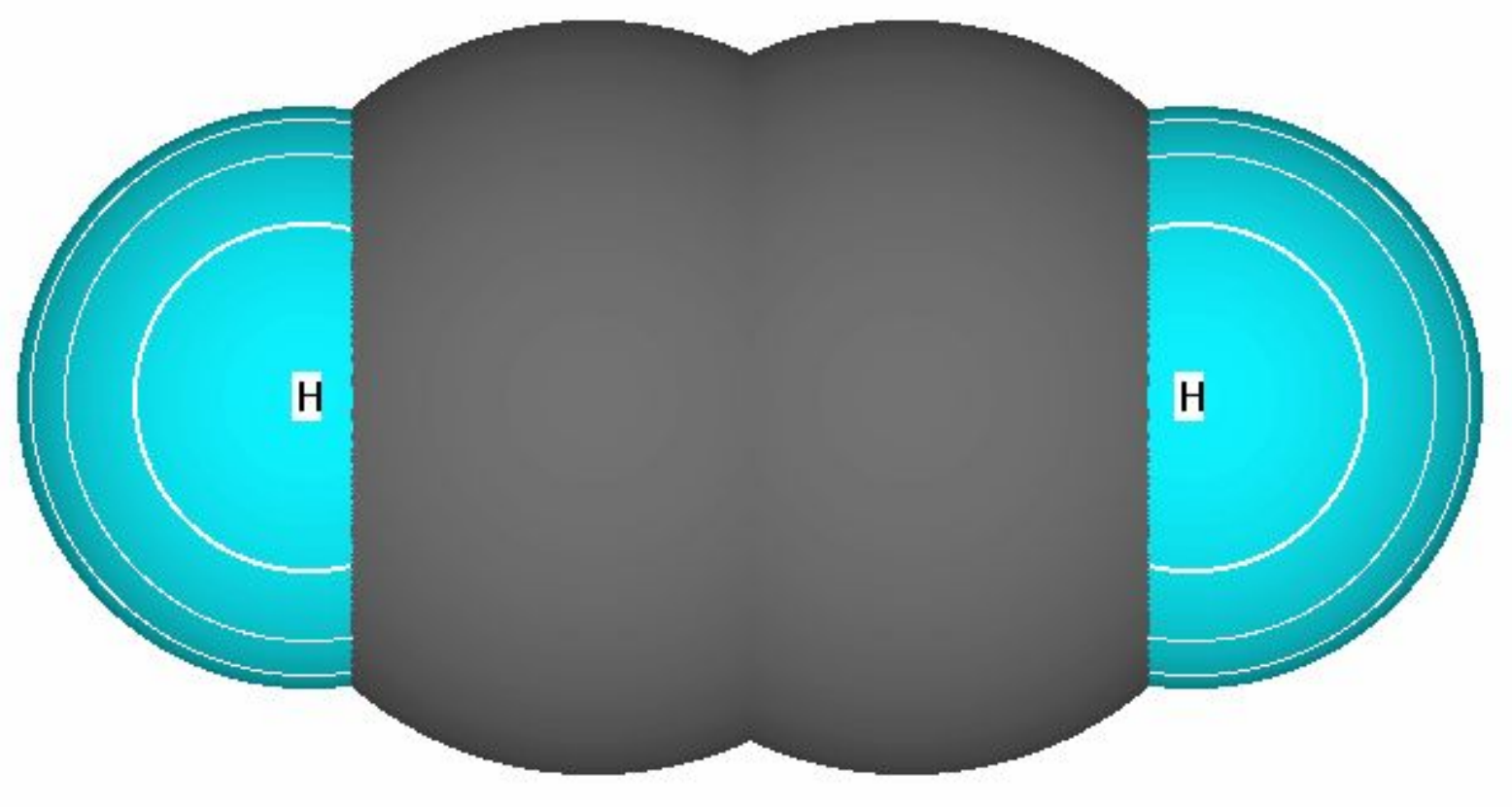
Алкины

Строение алкинов



Алкины

Строение алкинов



Алкины

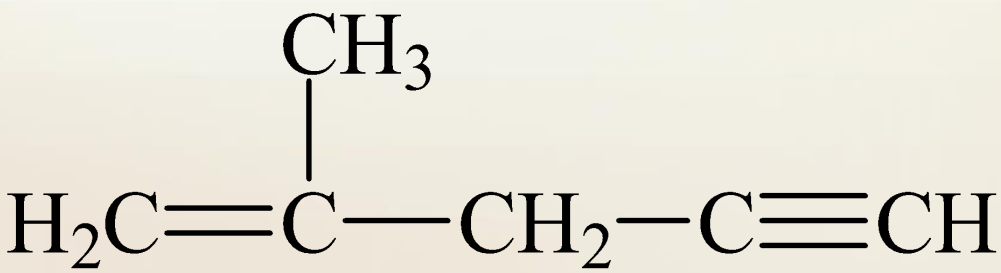
Номенклатура и изомерия

$HC{\equiv}CCH_2CH_3$

бутин-1
(этилацетилен)

$H_3CC{\equiv}CCH_3$

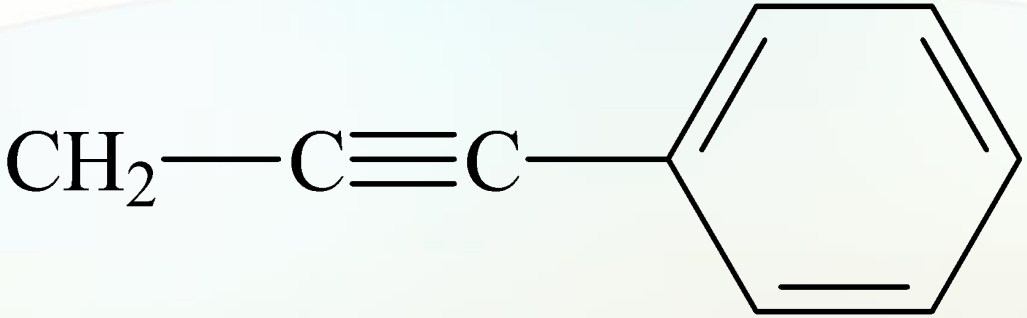
бутин-2
(диметилацетилен)



2-метилпентен-1-ин-4

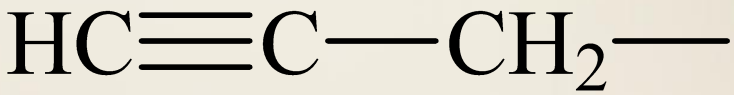
Алкины

Номенклатура и изомерия



1-фенилпропин
(метилфенилацетилен)

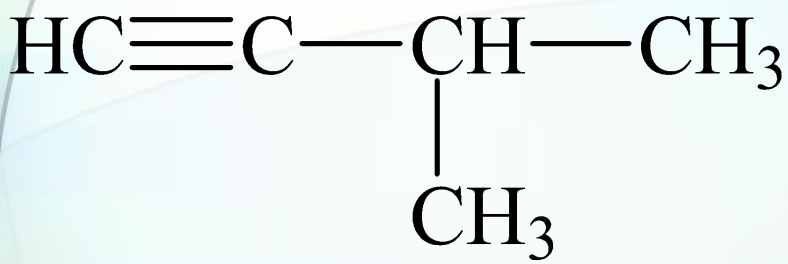
этинил



пропаргил

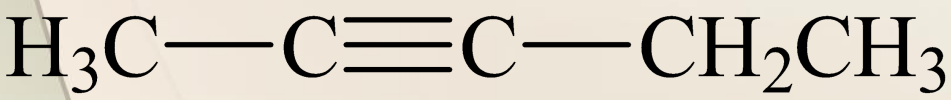
Алкины

Номенклатура и изомерия



3-метилбутин-1

пентин-1



пентин-2

Алкины

Способы получения

Крекинг

$$2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} HC{\equiv}CH + 3H_2$$

$$C_2H_6 \xrightarrow{1200^\circ C} HC{\equiv}CH + 2H_2$$

Алкины

Способы получения

Из карбида кальция

$$CaO + 3C \xrightarrow{2500^\circ C} CaC_2 + CO$$

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow HC{\equiv}CH + Ca(OH)_2$$

$$Mg_2C_3 + 4H_2O \longrightarrow CH_3{-}C{\equiv}CH + Mg(OH)_2$$

Алкины

Способы получения

Дегидрогалогенирование

$$H_3C-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-CH_3 + 2KOH \longrightarrow H_3C-C\equiv C-CH_3 + 2KBr + 2H_2O$$

2,3-дибромбутан

спиртовый раствор щелочи

бутин-2 (диметилацетилен)

Алкины

Химические свойства

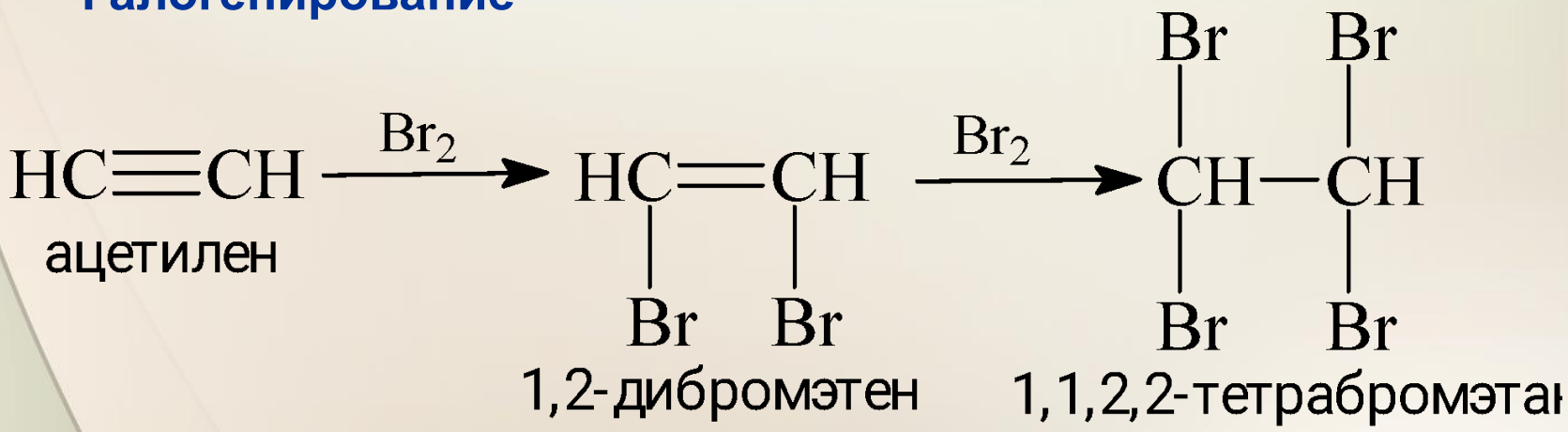
Реакции электрофильного присоединения

Гидрирование

$$HC{\equiv}CH \xrightarrow{H_2\,(Pt)} H_2C{=}CH_2 \xrightarrow{H_2\,(Pt)} CH_3{-}CH_3$$

ацетилен — этилен — этан

Галогенирование

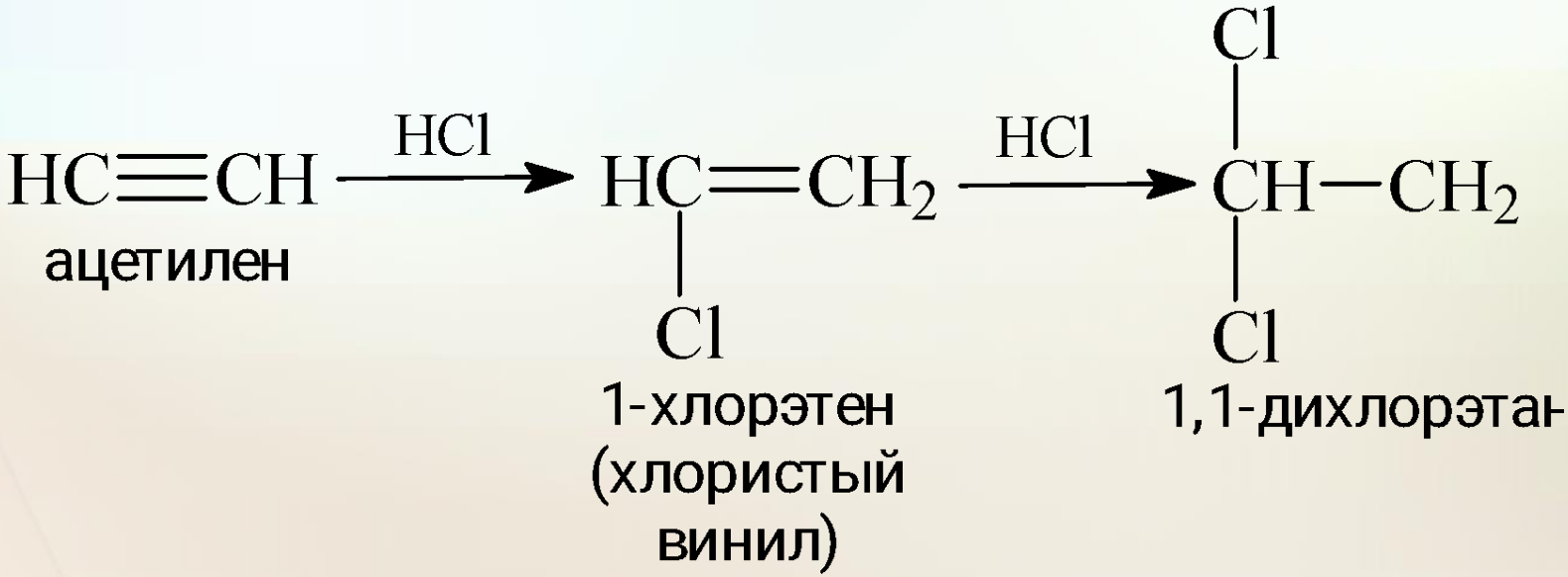


Алкины

Химические свойства

Реакции электрофильного присоединения

Гидрогалогенирование



Алкины

Химические свойства

Реакции электрофильного присоединения

Присоединение синильной кислоты

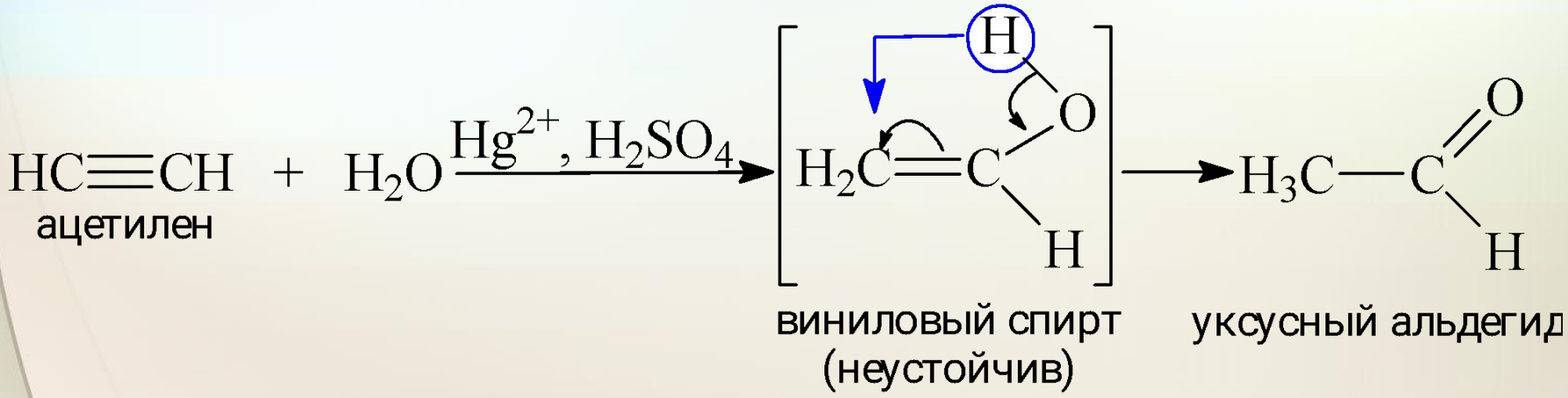
$$\underset{\text{ацетилен}}{HC{\equiv}CH} + HCN \xrightarrow{\text{катал.}} \underset{\text{акрилонитрил}}{H_2C{=}CH{-}CN}$$

Алкины

Химические свойства

Взаимодействие с нуклеофильными реагентами

Присоединение воды (реакция М.Г.Кучерова, 1881)



Алкины

Химические свойства

Взаимодействие с нуклеофильными реагентами

Присоединение воды (реакция М.Г.Кучерова, 1881)

$$CH_3C{\equiv}CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{+2},\ H_2SO_4} CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3$$

пропанон
(ацетон)

Алкины

Химические свойства

Взаимодействие с нуклеофильными реагентами

Присоединение воды (реакция М.Г.Кучерова, 1881)

Кучеров, Михаил Григорьевич (1850 - 1911).

Алкины

Химические свойства

Взаимодействие с нуклеофильными реагентами

Присоединение спиртов

$$HC{\equiv}CH + HO{-}C_2H_5 \xrightarrow{KOH} H_2C{=}CH{-}O{-}C_2H_5$$

ацетилен

этилвиниловый эфир

Присоединение карбоновых кислот

$$HC{\equiv}CH + CH_3{-}C(=O)OH \xrightarrow{Hg^{+2},\ H^{+}} H_2C{=}CH{-}O{-}C(=O){-}CH_3$$

винилацетат

(виниловый эфир уксусной кислоты)

Алкины

Химические свойства

Реакции замещения

$$\overset{\delta+}{H} \rightarrow \overset{\delta-}{C} \equiv \overset{\delta-}{C} \leftarrow \overset{\delta+}{H}$$

$$HC\equiv CH + 2[Ag(NH_3)_2]OH \longrightarrow \underbrace{Ag-C\equiv C-Ag}_{\text{ацетиленид серебра}} + 4NH_3 + 2H_2O$$

Алкины

Химические свойства

Реакция изомеризации

$$H_3C-CH_2-C\equiv CH \xrightarrow{Na\ (спирт.\ р\text{-}р)} H_3C-C\equiv C-CH_3$$

бутин-1 бутин-2

Алкины

Химические свойства

Реакции полимеризации

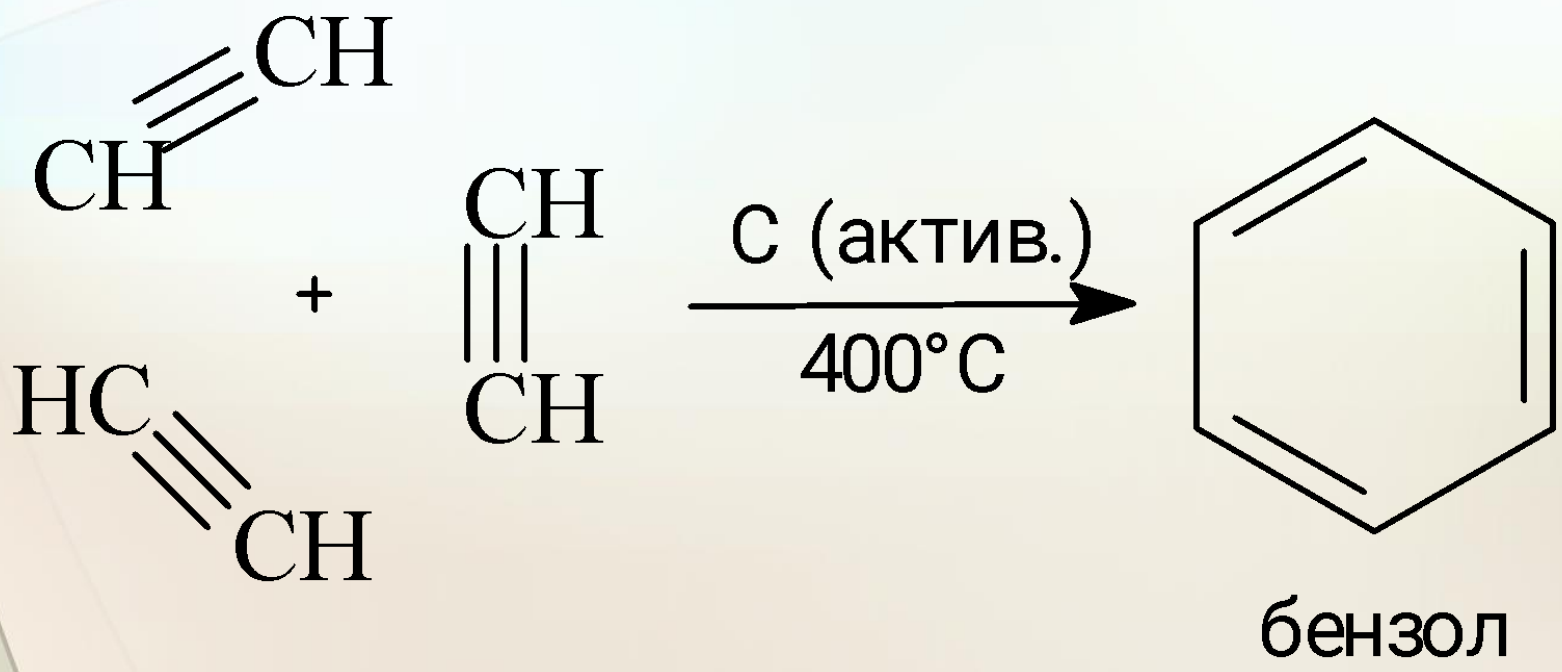
$$HC{\equiv}CH + HC{\equiv}CH \xrightarrow[80^\circ C]{Cu_2Cl_2} HC{\equiv}C{-}HC{=}CH_2$$

винилацетилен
(бутен-1-ин-3)

Алкины

Химические свойства

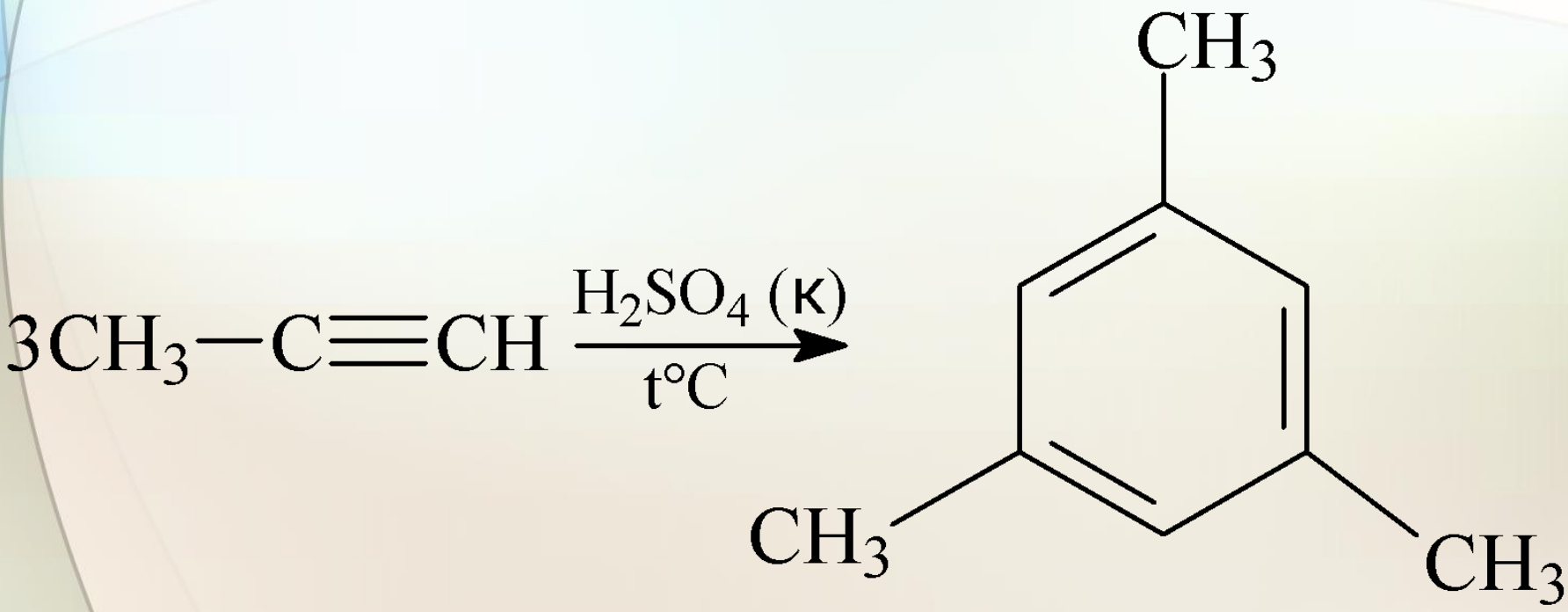
Реакции полимеризации



Алкины

Химические свойства

Реакции полимеризации

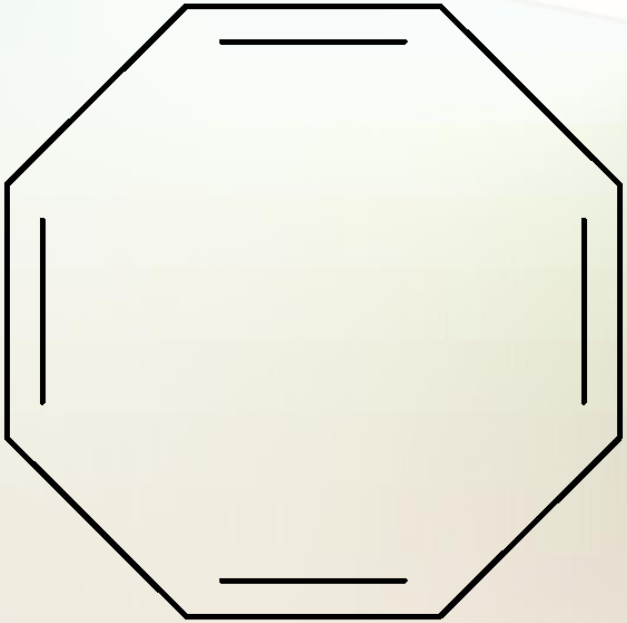


Алкины

Химические свойства

Реакции полимеризации

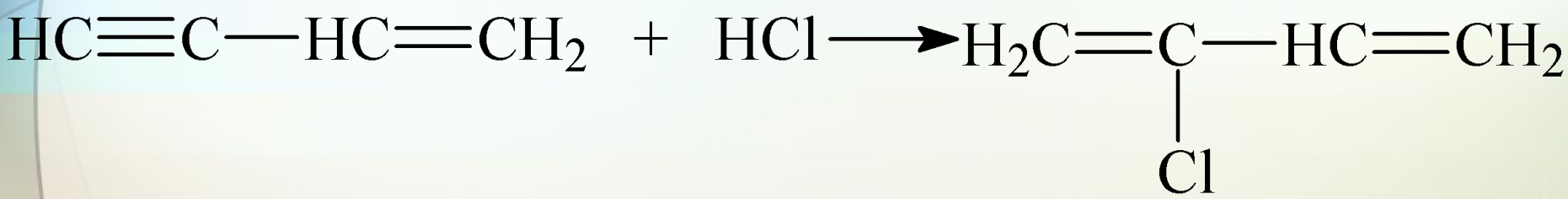
$$4HC{\equiv}CH \xrightarrow{\text{кат. } 80\text{-}120^\circ C}$$



Алкины

Химические свойства

Реакции полимеризации

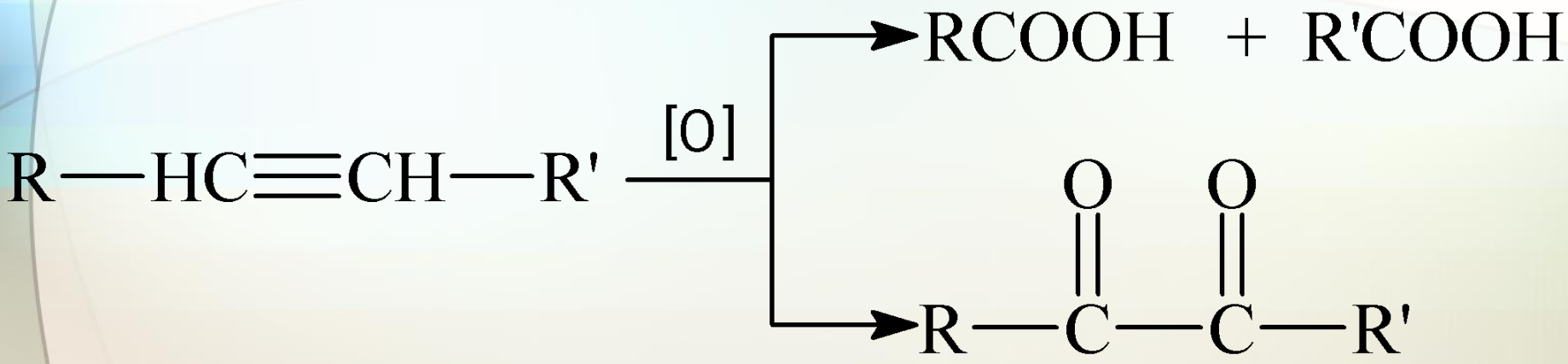


хлоропрен

Алкины

Химические свойства

Реакции окисления



Алкины

Химические свойства

Реакции окисления

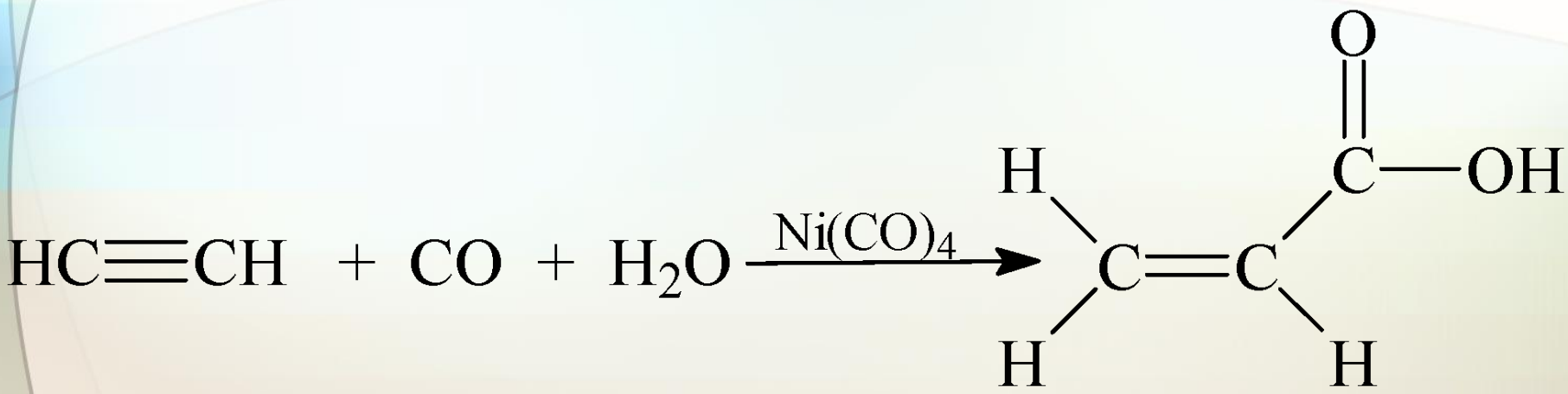
$$2HC{\equiv}CH + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O$$

$$HC{\equiv}CH + O_2 \longrightarrow C + CO + H_2O$$

Алкины

Химические свойства

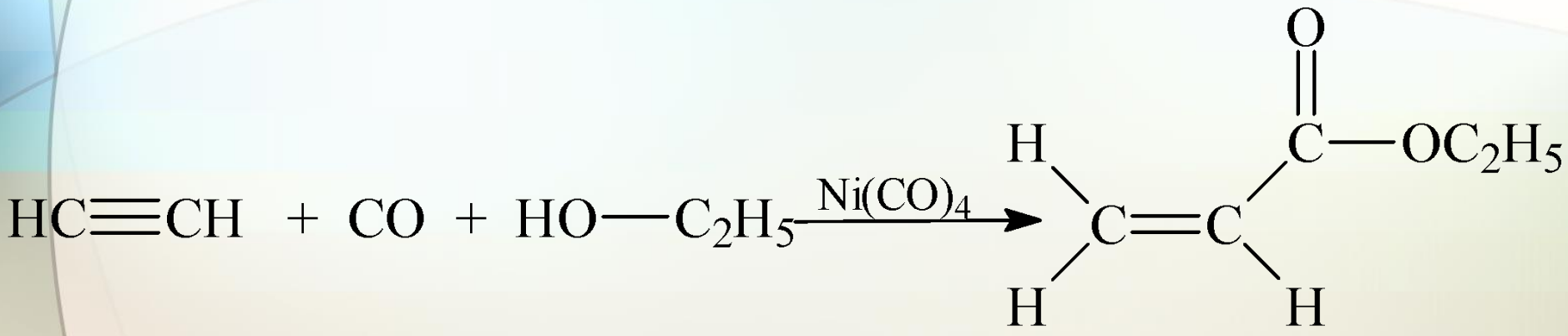
Карбонилирование



Алкины

Химические свойства

Карбонилирование

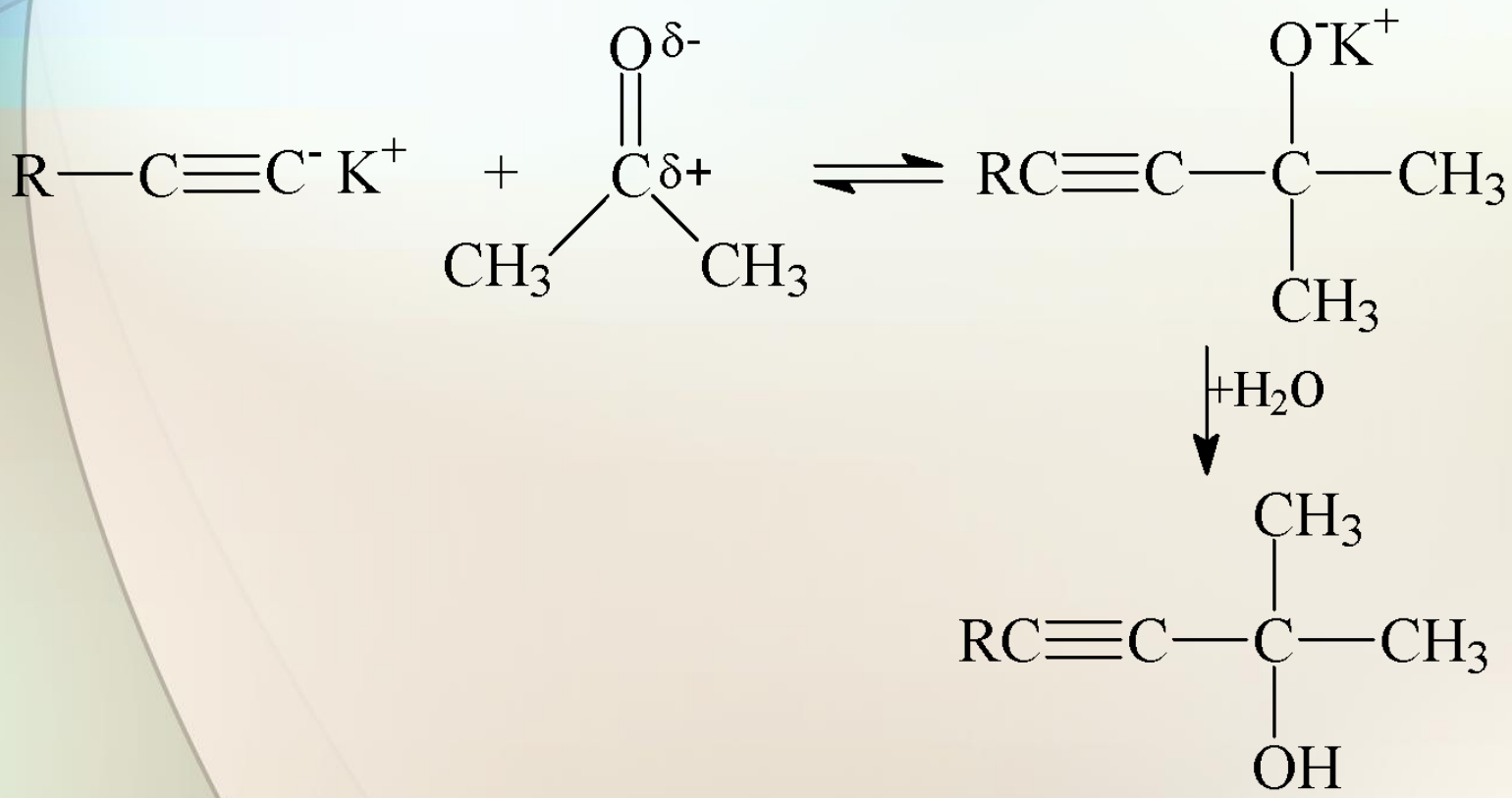


Алкины

Химические свойства

Присоединение к альдегидам и кетонам

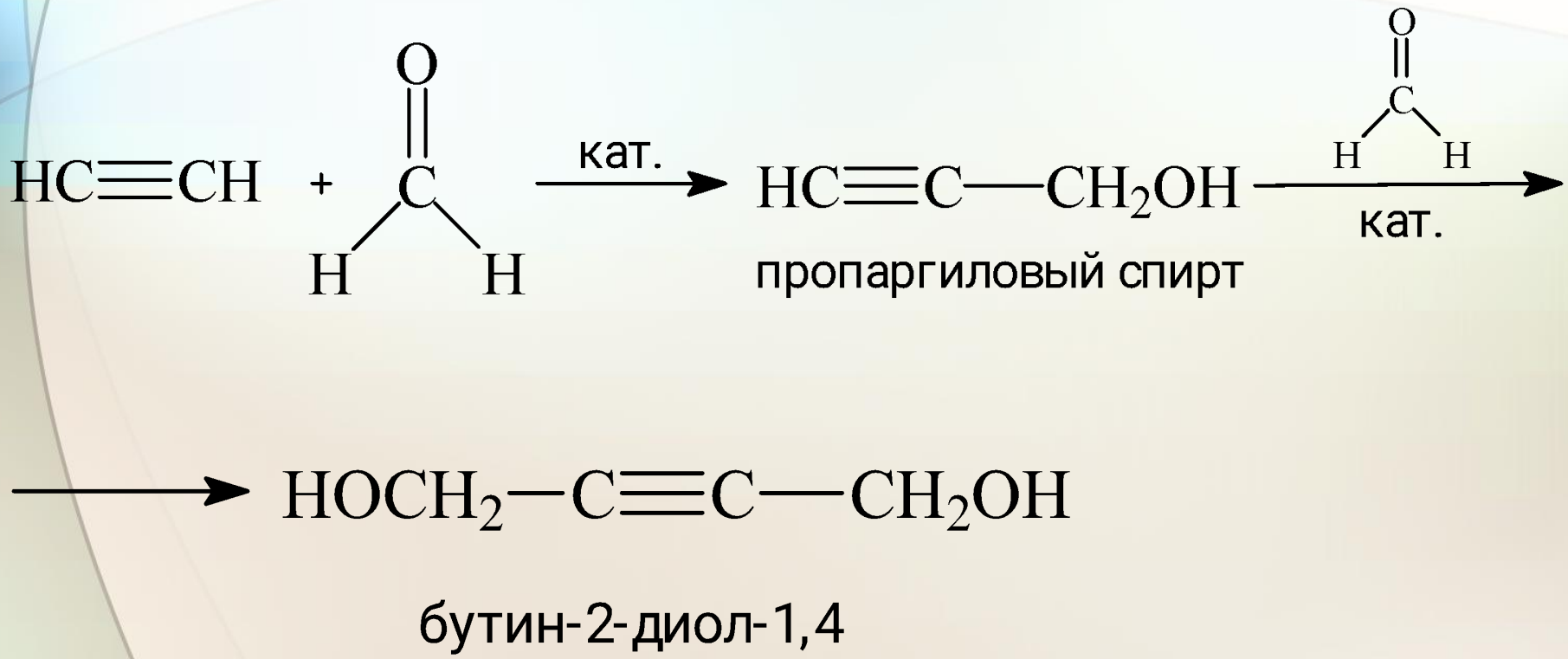
$$R-C\equiv C-H + KOH \rightleftharpoons R-C\equiv C^{-}K^{+} + H_2O$$



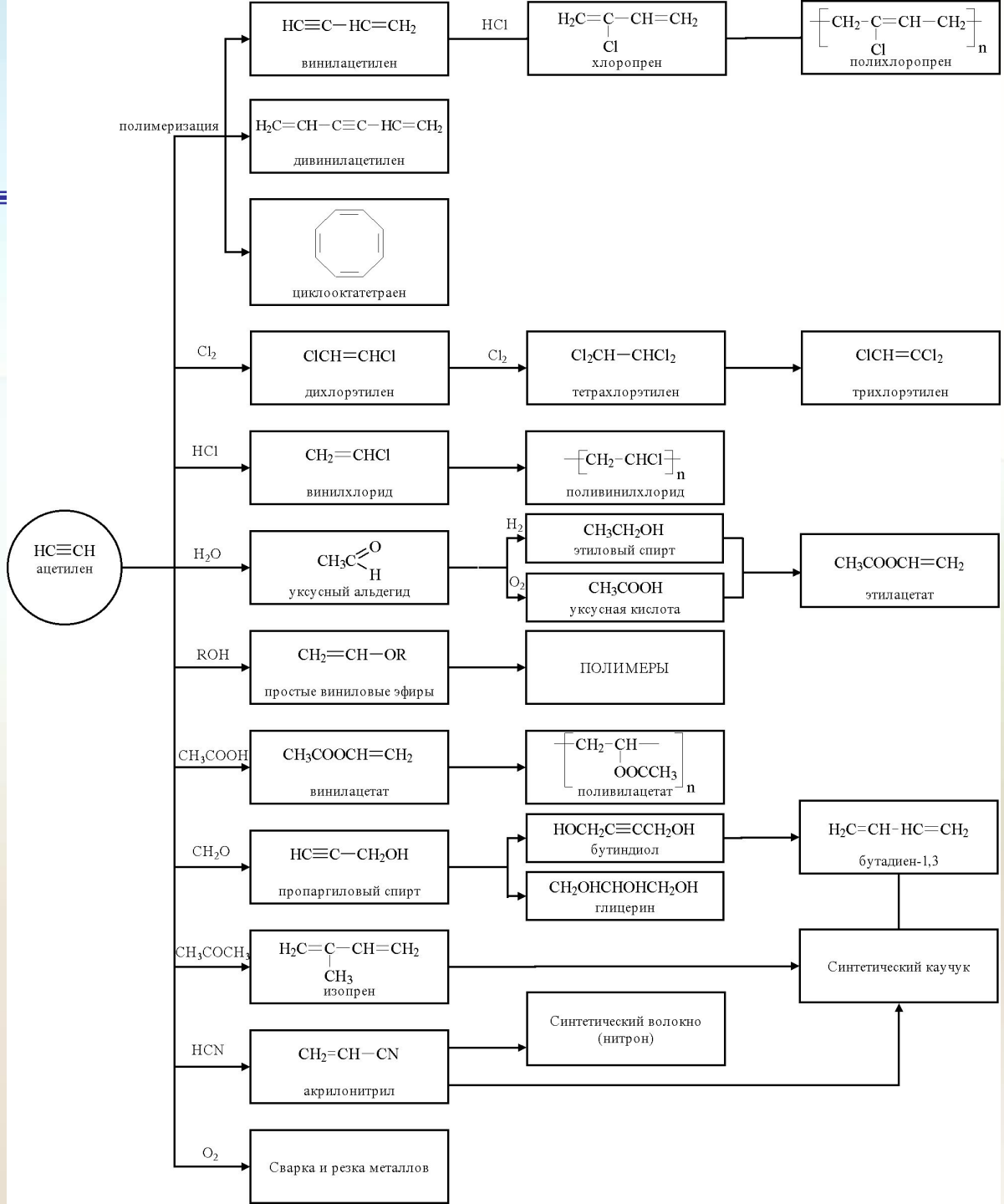
Алкины

Химические свойства

Присоединение к альдегидам и кетонам



Алкины

Отдельные представители

Ацетилен