

АЛКИНЫ

(алкиленовые углеводороды - ненасыщенные углеводороды, содержащие в молекуле одну тройную связь).

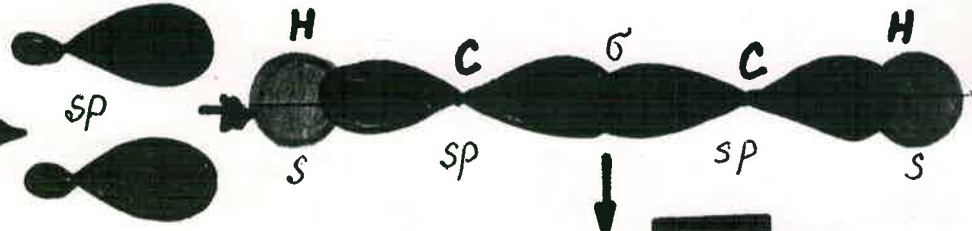
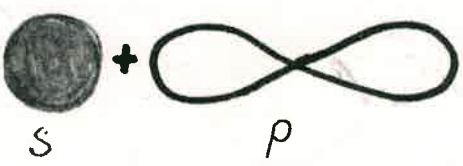
I Гомологический ряд:

- $H-C \equiv C-H$ эти́н (ацети́лен)
- $H-C \equiv C-CH_3$ про́пийн
- $H-C \equiv C-CH_2-CH_3$ бу́тийн-1

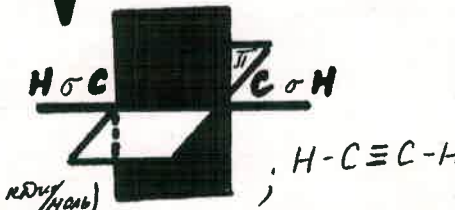
$C_n H_{2n-2}$ - общая формула

Радикалы:
 $HC \equiv C-$ эти́лий
 $HC \equiv C-CH_2-$ про́парийн

II Структура:



Вывод: алкины имеют линейное строение, $\angle 180^\circ$; $r(C-C) = 0,120 \text{ нм}$; sp-гибридизация; $E(C \equiv C) = 810 \text{ кДж/моль}$ (прочнее двойной $E(C=C) = 620 \text{ кДж/моль}$)



III Изомерия:

углеводородного скелета + положения (\equiv) связи
 $C \equiv C-C-C-C$ пентин-1 $C-C \equiv C-C-C$ пентин-2
 $C \equiv C-C$ 3-метилбутин-1 Тавтомерия: $C \equiv C-C \rightleftharpoons C=C-C$ пентейн-1-ин-4

IV Физические свойства:

$C_2 - C_4$ газы $C_5 - C_{16}$ жидкости $> C_{16}$ твердые
 в H_2O растворяются плохо

Формула	$t_{пл}, ^\circ C$	$t_{к}, ^\circ C$
$C_2 H_2$	-81,8	-83,6
$C_3 H_4$	-102,7	-23,3
$C_4 H_6$	-122,5	+8,5

V Химические свойства

- присоединения (по $C \equiv C$ связи)
 $H-C \equiv C-H \xrightarrow[Ni, Pt]{H_2} H_2C=CH_2 \xrightarrow{H_2} H_3C-CH_3$
- $H-C \equiv C-H + Br_2 \rightarrow C \equiv C + Br_2 \rightarrow H-C(Br)-C(Br)-H$ казеветкина реакция
- $H-C \equiv C-H + HCl \rightarrow H_2C=CHCl + HCl \rightarrow H_3C-CH_2Cl$ (по правилу Марковникова)
 $HC \equiv CH \xrightarrow{H^+} CH=C-H \xrightarrow{Br^-} CH=CH$ и т.д.
- $H-C \equiv C-H + H_2O \xrightarrow[Hg^{2+}]{P_2O_5} CH_3-C(=O)-H$ реакция Кучерова
- $H-C \equiv C-H + HCN \xrightarrow[(Cu_2Cl_2, NH_3)]{Kt} H_2C=C(CN)-CN$ акрилонитрил

sp-гибридизация приводит к поляризации связи (C-H), к увеличению подвижности водородных атомов, в результате C_2H_2 проявляет как бы слабые кислотные свойства (р-и донорный эффект)
 $H-C \equiv C-H \rightarrow HC \equiv C^- + H^+$
 а) $H-C \equiv C-H + 2[Ag(NH_3)_2]OH^- \rightarrow Ag-C \equiv C-Ag + 4NH_3 + 2H_2O$ ацетиленид серебра
 б) $H-C \equiv C-H + 2[Cu(NH_3)_2]Cl \rightarrow Cu-C \equiv C-Cu + 4NH_3 + 2HCl$ ацетиленид меди
 $Ag-C \equiv C-Ag + HCl \rightarrow H-C \equiv C-H + AgCl$

VI Получение

- карбидный способ $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$
 $CaO + 3C \xrightarrow{2000^\circ} CaC_2 + CO$
- из природного газа $2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ} C_2H_2 + 3H_2$
- Бертло (1862) $2C + H_2 \xrightarrow[1200^\circ]{Kt} C_2H_2$
- из гомологов (дешевые, но омертвевшие) $C_2H_6 \xrightarrow{1200^\circ} C_2H_2 + 2H_2$
 $2C_3H_8 \rightarrow 3C_2H_2 + 5H_2$

VII Применение

