Тема 2
Углеводороды

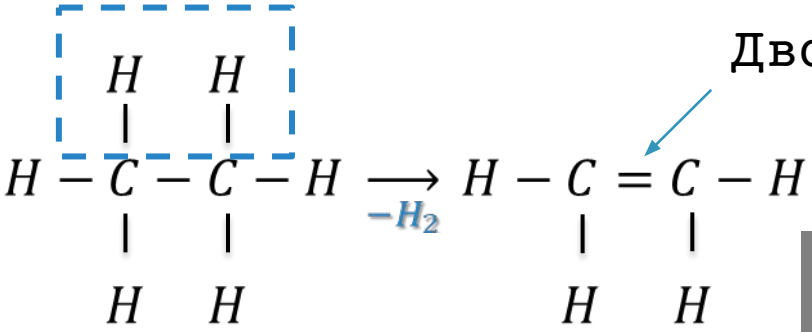
Алкены. Этилен

02.10.2017

Реакции отщепления молекул водорода от молекул органического соединения называют реакциями дегидрирования

$$CH_3 - CH_3 \xrightarrow{Pt,p,t} CH_2 = CH_2 + H_2$$

Валентности углерода до предела насыщенны атомами водорода



этан

этен
этилен

Валентности углерода не до предела насыщенны атомами водорода

$$\text{Алкан} \xrightarrow[-H_2]{} \text{Алкен}$$

Определение непредельных углеводородов

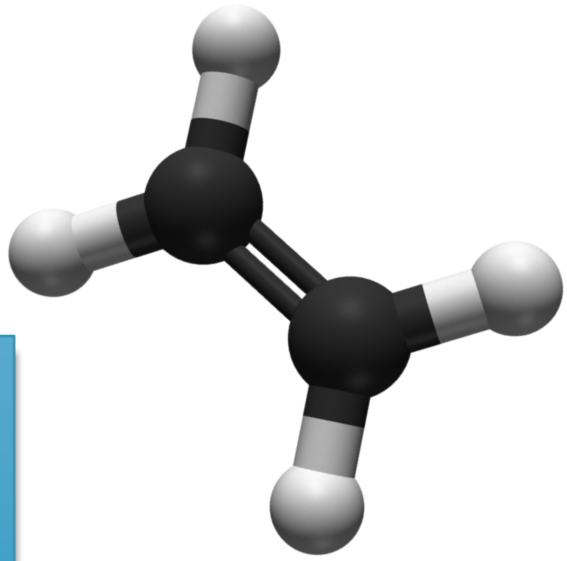
Алкены

Алкены –это непредельные углеводороды, содержащие в молекуле, кроме одинарных связей, одну двойную углерод–углеродную связь

$$C_nH_{2n}$$

Общая формула алкенов

n – *число атомов углерода*



Молекула этилена

C_2H_4

Имеет плоскостное строение

Физические свойства этилена

Бесцветный газ

Без запаха

Почти не растворим в воде

Ускоряет созревание плодов и овощей

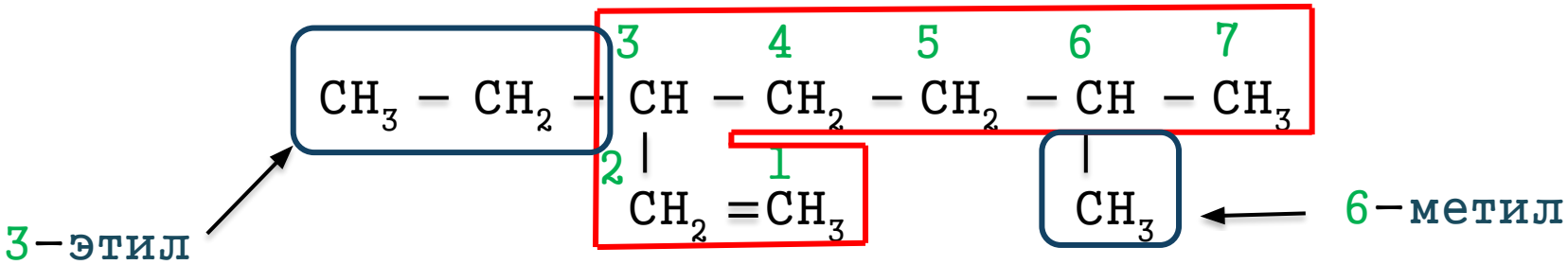
Гомологический ряд алкенов

Название	Формула
Этен	C_2H_4
Пропен	C_3H_6
Бутен	C_4H_8
Пентен	C_5H_{10}
Гексен	C_6H_{12}
Гептен	C_7H_{14}
Октен	C_8H_{16}
Нонен	C_9H_{18}
Децен	$C_{10}H_{20}$
Гексадецен	$C_{16}H_{32}$

Номенклатура (названия)

Алгоритм названия алкенов соединений

1. В структурной формуле выбирают самую длинную цепь атомов углерода, *содержащую двойную связь* (главная цепь)
2. Атомы углерода главной цепи нумеруют, начиная с того конца, к которому ближе *двойная связь*
3. В начале названия перечисляются радикалы с указанием номеров атомов углерода, с которыми они связаны. Если одинаковых радикалов несколько, то цифрой указывают место каждого из них и указывают их число приставкой ди–, три–, тетра–
4. Основа названия – наименование алкена с тем же числом атомов углерода, что и в главной цепи
5. *В конце названия ставится наименьший номер атома углерода, у которого есть двойная связь*



2–метил–5–этилгептен – 1

Изомерия

Виды изомерии у алкенов

Изомерия углеродного скелета

$$\overset{1}{CH_2} = \overset{2}{CH} - \overset{3}{CH_2} - \overset{4}{CH_3}$$

бутен – 1

$$\boxed{\overset{1}{CH_2} = \overset{2}{C} - \overset{3}{CH_3}}$$
$$\boxed{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}$$

2 – метилбутен –1

Изомерия положения кратной связи

$$\overset{1}{CH_2} = \overset{2}{CH} - \overset{3}{CH_2} - \overset{4}{CH_3}$$

бутен – 1

$$\overset{1}{CH_3} - \overset{2}{CH} = \overset{3}{CH} - \overset{4}{CH_3}$$

бутен – 2

Межклассовая изомерия

$$\overset{1}{CH_3} = \overset{2}{CH} - \overset{3}{CH_2} - \overset{4}{CH_3}$$

бутен – 1

$$\begin{array}{ccc} CH_2 & - & CH_2 \\ | & & | \\ CH_2 & - & CH_2 \end{array}$$

*цикло*бутан

Химические свойства алкенов

1. *Горение* $C_xH_y + (x + 0{,}5y)O_2 \rightarrow xCO_2 + 0{,}5yH_2O + Q$

2. *Реакции присоединения*

*а) водорода – **гидрирование***

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Pt} CH_3 - CH_3$$

этан

*б) воды – **гидратация***

$$CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_3PO_4, p, t} CH_3 - CH_2 - OH$$

этиловый спирт

*в) галогенов – **галогенирование***

$$CH_2 = CH_2 + Br_2 \rightarrow \begin{array}{c} CH_2 - CH_2 \\ | \qquad\quad | \\ Br \qquad\quad Br \end{array}$$

1,2–дибромэтан

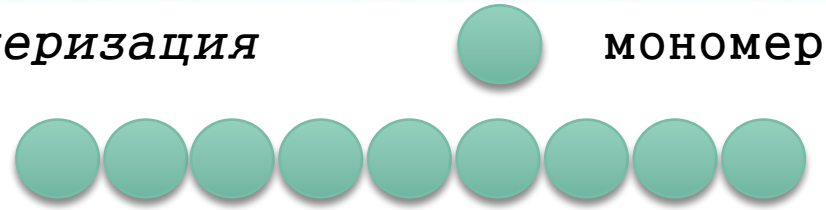
коричневый

бесцветный

Этилен обесцвечивает бромную воду, за счет присутствия в молекуле этилена двойной связи. ***<u>Реакция этилена с бромной водой – качественная реакции на непредельные углеводороды</u>***

Химические свойства алкенов

г) полимеризация



Реакция полимеризации – это химический процесс соединения множества исходных молекул низкомолекулярного вещества (мономера) в крупные молекулы (макромолекулы) полимера

$$\ldots + CH_2 = CH_2 + CH_2 = CH_2 + \ldots \xrightarrow{p,t} \ldots - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - \ldots$$

мономер

полимер

$$nCH_2 = CH_2 \xrightarrow{p,t} (\underbrace{-CH_2 - CH_2-}_{\text{структурное звено}})_n$$

степень полимеризации

3) Реакция обесцвечивания раствора перманганата калия $KMnO_4$
(качественная реакция)

$$3CH_2 = CH_2 + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow HO - CH_2 - CH_2 - OH + 2MnO_2 \downarrow + 2KOH$$

этиленгликоль

фиолетовый

черный

Получение этилена

1) Дегидрирование этана

$$CH_3 - CH_3 \xrightarrow{Pt,p,t} CH_2 = CH_2 + H_2$$

2) Дегидратация этилового спирта

$$CH_2 - CH_2 \xrightarrow{t,H_2SO_{4(конц)}} CH_2 = CH_2 + H_2O$$

H OH

этиловый спирт

Реакция дегидратации – это процесс отщепления молекулы воды от молекулы органического соединения