

Алканы, алкены, алкины.

Преподаватель
Епанчинцева Т.И.

Алкан

CH_4	— метан
C_2H_6	— этан
C_3H_8	— пропан
C_4H_{10}	— бутан
C_5H_{12}	— пентан
C_6H_{14}	— гексан

Алкил

$-\text{CH}_3$	— метил
$-\text{C}_2\text{H}_5$	— этил
$-\text{C}_3\text{H}_7$	— пропил
$-\text{C}_4\text{H}_9$	— бутил
$-\text{C}_5\text{H}_{11}$	— пентил
$-\text{C}_6\text{H}_{13}$	— гексил

Строение

	Алканы (парафиновые углеводороды)	Алкены (олефиновые, этиленовые углеводороды)	Алкины (ацетиленовые углеводороды)
общая формула	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}
первые три представителя	Метан CH_4 Этан C_2H_6 Пропан C_3H_8	Этен (этилен) C_2H_4 Пропен (пропилен) C_3H_6 Бутен (бутилен) C_4H_8	Этин (ацетилен) C_2H_2 пропин C_3H_4 бутин C_4H_6
валентное состояние атомов углерода, определяющих принадлежность к классу	I валентное состояние	II валентное состояние	III валентное состояние
тип гибридизации атомов углерода, определяющих принадлежность к классу	sp^3	sp^2	sp
длина связи	$1,54 \cdot 10^{-10} \text{ м}$	$1,33 \cdot 10^{-10} \text{ м}$	$1,12 \cdot 10^{-10} \text{ м}$

Изомерия и номенклатура

	алканы	алкены	алкины
типы изомерии	•углеродного скелета	•углеродного скелета •положения кратной связи •межклассовая •геометрическая	•углеродного скелета •положения кратной связи •межклассовая
номенклатура	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 - \overset{3}{\text{CH}} - \overset{4}{\text{CH}_2} - \overset{5}{\text{CH}_2} - \overset{6}{\text{CH}_3} \\ \\ \overset{2}{\text{CH}_2} \\ \\ \overset{1}{\text{CH}_3} \end{array} $ 3-метилгексан $ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \overset{1}{\text{CH}_3} - \overset{2}{\text{C}} - \overset{3}{\text{CH}_2} - \overset{4}{\text{CH}} - \overset{5}{\text{CH}_3} \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \text{CH}_3 \end{array} $ 2,2,4-триметилпентан $ \begin{array}{c} \overset{7}{\text{CH}_3} - \overset{6}{\text{CH}_2} - \overset{5}{\text{CH}} - \overset{4}{\text{CH}_2} - \overset{3}{\text{CH}} - \overset{2}{\text{CH}_2} - \overset{1}{\text{CH}_3} \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}_2 \qquad \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $ 3-метил-5-этилгептан	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \overset{5}{\text{CH}_3} - \overset{4}{\text{C}} - \overset{3}{\text{C}} = \overset{2}{\text{CH}} - \overset{1}{\text{CH}_3} \\ \qquad \\ \text{CH}_3 \text{CH}_3 \end{array} $ 3,4,4-триметилпентен-2	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \overset{6}{\text{CH}_3} - \overset{5}{\text{C}} - \overset{4}{\text{CH}} - \text{C} \equiv \text{C} - \overset{1}{\text{CH}_3} \\ \qquad \\ \text{CH}_3 \text{CH}_3 \end{array} $ 4,5,5-триметилгексин-2

Физические свойства и получение

агрегатное состояние	алканы линейного строения	алкены линейного строения	алкины линейного строения
газы	$\text{CH}_4 - \text{C}_4\text{H}_{10}$ без цвета и запаха	$\text{C}_2\text{H}_4 - \text{C}_4\text{H}_8$ без цвета и запаха	$\text{C}_2\text{H}_2 - \text{C}_4\text{H}_6$
жидкости	$\text{C}_5\text{H}_{12} - \text{C}_{17}\text{H}_{36}$ без цвета, с характерным запахом бензина	$\text{C}_5\text{H}_{10} - \text{C}_{16}\text{H}_{32}$ без цвета (более низкие температуры кипения, чем у алканов)	$\text{C}_5\text{H}_8 - \text{C}_{16}\text{H}_{30}$ (температура кипения выше, чем у алканов и алкенов)
твердые	$\text{C}_{18}\text{H}_{38} - \dots$ белого цвета, жирные на ощупь	$\text{C}_{17}\text{H}_{34} - \dots$ (более низкие температуры плавления, чем у алканов)	$\text{C}_{17}\text{H}_{32} - \dots$ (температура плавления выше, чем у алканов и алкенов)
растворимость в воде	практически нерастворимы	нерастворимы	лучше, чем у алканов и алкенов

получение	<u>в промышленности</u> - из природного сырья - крекинг алканов - гидрирование непредельных УВ <u>в лаборатории</u> - реакция Вюрца <u>специфические</u> $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} = 3\text{CH}_4 + 4\text{Al}(\text{OH})_3$	<u>в промышленности</u> - крекинг алканов - дегидрирование предельных УВ <u>в лаборатории</u> - дегидрогалогенирование галогеналканов - дегидратация спиртов	<u>в промышленности</u> Специфические $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$ $2\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ <u>в лаборатории</u> дегидрогалогенирование дигалогеналканов
-----------	--	--	---

Химические свойства

реакции	алканы	алкены	алкины
замещения	галогенирование $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ нитрование $\text{CH}_4 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{t}} \text{CH}_3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$		
присоединения		гидрирование $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ галогенирование $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBr}-\text{CH}_3$ гидрогалогенирование $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ гидратация $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	гидрирование $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{cat. H}_2} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ галогенирование $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{CH}_3-\text{CBr}=\text{CHBr} \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{CH}_3-\text{CBr}_2-\text{CHBr}_2$ гидрогалогенирование $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{CH}_3-\text{CBr}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HBr}} \text{CH}_3-\text{CBr}_2-\text{CH}_3$ гидратация $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{HgSO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\text{O}$
отщепления	дегидрирование $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{\text{t}} \text{C}_3\text{H}_6 + \text{H}_2$		
горение	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2600 \text{ кДж}$

Применение

алканы	алкены	алкины
•топливо •горючее для дизельных и турбореактивных двигателей •основа смазочных масел •сырье для производства синтетических жиров	•сырье для производства органических веществ и материалов	•сырье для производства органических веществ и материалов: альдегидов, кетонов, растворителей (тетрагалогенэтанов), исходных веществ для получения синтетических каучуков, поливинилхлорида и др. полимеров
Метан является источником водорода для: •синтеза аммиака •получения синтез – газа, применяемого для промышленного синтеза углеводородов, спиртов, альдегидов и др. ОВ	Этен является сырьем для производства этанола, этиленгликоля, дихлорэтана, полиэтилена Из пропена получают глицерин, ацетон, изопропанол, растворители, полипропилен	Ацетилен – ценнейшее горючее с очень высокой теплотой горения. Из ацетилена получают этилацетат, уксусную кислоту, этаналь, этанол, хлоропреновый каучук, клей ПВА и т.д.

Задание 1

Алканы имеют общую формулу:

- 1) C_nH_{2n+2}
- 2) C_nH_{2n}
- 3) C_nH_{2n-2}
- 4) C_nH_{2n-6}

Алкены имеют общую формулу:

- 1) C_nH_{2n+2}
- 2) C_nH_{2n}
- 3) C_nH_{2n-2}
- 4) C_nH_{2n-6}

Алкины имеют общую формулу:

- 1) C_nH_{2n+2}
- 2) C_nH_{2n}
- 3) C_nH_{2n-2}
- 4) C_nH_{2n-6}



Задание 2

Изомерами являются:

- 1) гексен и циклогексан
- 2) бутин и бутилен
- 3) метилбензол и метилбутан
- 4) пентан и пентин

Изомерами

являются:

- 1) гексен и гексан
- 2) бутин и бутилен
- 3) метилбензол и метилбутан
- 4) 2-метилбутен и пентен

Изомерами являются:

- 1) гексен и гексан
- 2) бутин и бутилен
- 3) пентин–2 и 2-метилбутен-2
- 4) этан и пропан



Задание 3

<i>Гомологами являются</i> 1) 3-метилпентан и 2-метилгексан 2) октен и октадиен 3) этилен и ацетилен 4) гептан и бромгептан	<i>Гомологами являются</i> 1) пентан и пентен 2) октен и 2-метилгексен 3) этилен и пропилен 4) гептан и бромгептан	<i>Гомологами являются</i> 1) 3-метилпентан и 2-метилпропан 2) октен и октадиен 3) этилен и ацетилен 4) гептан и бромгептан
--	---	--



Задание 4

<i>sp</i> -гибридный атом углерода присутствует в молекуле	<i>sp</i> ² -гибридный атом углерода присутствует в молекуле	<i>sp</i> ³ -гибридный атом углерода присутствует в молекуле
1) циклобутан	1) бутана	1) пентена
2) пропина	2) этилена	2) пропина
3) гексена	3) 2-метилпентена -1	3) гексана
4) метана	4) метана	4) этана



Задание 5

<i>Ацетилен можно получить гидролизом</i> 1) карбида алюминия 2) карбида кальция 3) карбоната кальция 4) гидроксида кальция	<i>Метан можно получить гидролизом</i> 1) карбида алюминия 2) карбида кальция 3) карбоната кальция 4) гидроксида кальция	Этилен можно получить дегидрированием 1) этана 2) пропана 3) 2-метилпропана 4) метана
--	---	--



Задание 6

<i>В реакцию дегидрирования способен вступать</i> 1) 2-метилпропан 2) этин 3) бутан 4) гексен	<i>В реакцию дегидрирогалогенирования способен вступать</i> 1) 2-бромпропан 2) этин 3) дихлорбутан 4) гексен	<i>В реакцию горения способен вступать</i> 1) 2-бромпропан 2) этин 3) дихлорбутан 4) гексен
--	---	--



Задание 7

<i>Непредельные углеводороды вступают в реакции</i> 1) присоединения 2) гидратации 3) горения 4) замещения	<i>Предельные углеводороды вступают в реакции</i> 1) присоединения 2) гидратации 3) горения 4) замещения	<i>Ацетиленовые углеводороды вступают в реакции</i> 1) присоединения 2) гидратации 3) горения 4) дегидрирования
--	--	---



Задание 8

Установите соответствие между веществом с указанной формулой и классом, которому оно принадлежит

а) алканы

б) алкены

в) алкины

1) CH_4 3) C_4H_{10}

2) C_2H_4 4) C_4H_6

Установите соответствие между веществом с указанной формулой и классом, которому оно принадлежит

а) алканы

б) алкены

в) алкины

1) C_2H_4

2) C_2H_6

3) C_5H_{10}

4) C_4H_6

Установите соответствие между веществом с указанной формулой и классом, которому оно принадлежит

а) алканы

б) алкены

в) алкины

1) C_3H_4 3) C_4H_8

2) C_2H_6 4) C_4H_6



Задание 9

Укажите типы изомерии, характерные для каждого типа углеводородов

а) алканы

б) алкены

в) алкины

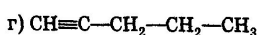
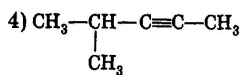
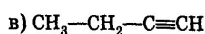
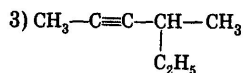
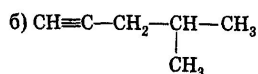
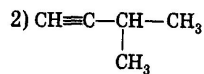
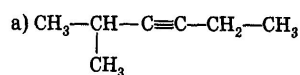
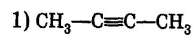
1) геометрическая

2) межклассовая

3) углеродного скелета

4) положения кратной связи

Составьте пары изомеров:

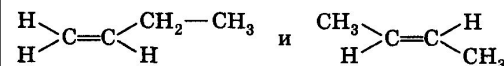
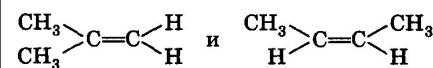
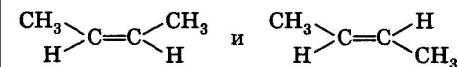


Соотнесите: тип изомерии и пара изомеров:

1) межклассовая,

2) углеродного скелета,

3) положения кратной связи:



Задание 10

20 г пропина может присоединить хлор объёмом не более

- 1) 44,8 л 3) 11,2 л
2) 22,4 л 4) 33,6 л

Какой объем водорода могут присоединить 10л?

Определите количество хлороводорода, образованного при хлорировании 5 л этана.

