

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	<ul style="list-style-type: none"> •углеродного скелета 	<ul style="list-style-type: none"> •углеродного скелета •положения кратной связи •межклассовая •геометрическая 	<ul style="list-style-type: none"> •углеродного скелета •положения кратной связи •межклассовая
номенклатура	$\begin{array}{cccccc} & 3 & 4 & 5 & 6 & \\ \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 & \\ & & & & & \\ & 2 & & & & \\ & \text{CH}_2 & & & & \\ & & & & & \\ & 1 & & & & \\ & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$ <p>3-метилгексан</p> $\begin{array}{cccccc} & \text{CH}_3 & & & & \\ & & & & & \\ 1 & \text{CH}_3 & -\text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 \\ & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & \end{array}$ <p>2,2,4-триметилпентан</p> $\begin{array}{cccccc} 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & \text{CH}_2 & & \text{CH}_3 & & \\ & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$ <p>3-метил-5-этилгептан</p>	$\begin{array}{cccccc} & & \text{CH}_3 & & & \\ & & & & & \\ 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & \\ \text{CH}_3 & -\text{C} & -\text{C} & =\text{CH} & -\text{CH}_3 \\ & & & & \\ & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & & \end{array}$ <p>3,4,4-триметилпентен-2</p>	$\begin{array}{cccccc} & & \text{CH}_3 & & & \\ & & & & & \\ 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ \text{CH}_3 & -\text{C} & -\text{CH} & -\text{C}\equiv\text{C} & -\text{CH}_3 \\ & & & & \\ & \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & & \end{array}$ <p>4,5,5-триметилгексин-2</p>

Физические свойства и получение

агрегатное состояние	алканы линейного строения	алкены линейного строения	алкины линейного строения
газы	CH ₄ – C ₄ H ₁₀ без цвета и запаха	C ₂ H ₄ - C ₄ H ₈ без цвета и запаха	C ₂ H ₂ - C ₄ H ₆
жидкости	C ₅ H ₁₂ – C ₁₇ H ₃₆ без цвета, с характерным запахом бензина	C ₅ H ₁₀ – C ₁₆ H ₃₂ без цвета (более низкие температуры кипения, чем у алканов)	C ₅ H ₈ – C ₁₆ H ₃₀ (температура кипения выше, чем у алканов и алкенов)
твердые	C ₁₈ H ₃₈ - ... белого цвета, жирные на ощупь	C ₁₇ H ₃₄ - ... (более низкие температуры плавления, чем у алканов)	C ₁₇ H ₃₂ - ... (температура плавления выше, чем у алканов и алкенов)
растворимость в воде	практически нерастворимы	нерастворимы	лучше, чем у алканов и алкенов

получение	<p><u>в промышленности</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •из природного сырья •крекинг алканов •гидрирование непредельных УВ <p><u>в лаборатории</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •реакция Вюрца <p><u>специфические</u></p> $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} = 3\text{CH}_4 + 4\text{Al}(\text{OH})_3$	<p><u>в промышленности</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •крекинг алканов •дегидрирование предельных УВ <p><u>в лаборатории</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •дегидрогалогенирование галогеналканов •дегидратация спиртов 	<p><u>в промышленности</u></p> <p><u>Специфические</u></p> $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$ $2\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ <p><u>в лаборатории</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •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 $\text{CH}_4 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$		
присоединения		гидрирование $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2 \longrightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ галогенирование $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \longrightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBr}-\text{CH}_3$ гидрогалогенирование $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ гидратация $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+}$ $\rightarrow \text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	гидрирование $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{cat. H}_2} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2}$ $\rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ галогенирование $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{CH}_3-\text{CBr}=\text{CHBr} \xrightarrow{\text{Br}_2}$ $\rightarrow \text{CH}_3-\text{CBr}_2-\text{CHBr}_2$ гидрогалогенирование $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{CH}_3-\text{CBr}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HBr}}$ $\rightarrow \text{CH}_3-\text{CBr}_2-\text{CH}_3$ 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 $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{\Delta} \text{C}_3\text{H}_6 + \text{H}_2$		
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
<ul style="list-style-type: none">•топливо•горючее для дизельных и турбореактивных двигателей•основа смазочных масел•сырье для производства синтетических жиров	<ul style="list-style-type: none">•сырье для производства органических веществ и материалов	<ul style="list-style-type: none">•сырье для производства органических веществ и материалов: альдегидов, кетонов, растворителей (тетрагалогенэтанов), исходных веществ для получения синтетических каучуков, поливинилхлорида и др. полимеров
<p>Метан является источником водорода для:</p> <ul style="list-style-type: none">•синтеза аммиака•получения синтез – газа, применяемого для промышленного синтеза углеводов, спиртов, альдегидов и др. ОВ	<p>Этен является сырьем для производства этанола, этиленгликоля, дихлорэтана, полиэтилена</p> <p>Из пропена получают глицерин, ацетон, изопропанол, растворители, полипропилен</p>	<p>Ацетилен – ценнейшее горючее с очень высокой теплотой горения.</p> <p>Из ацетилена получают этилацетат, уксусную кислоту, этаналь, этанол, хлоропреновый каучук, клей ПВА и т.д.</p>

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

<p><i>Гомологами являются</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) 3-метилпентан и 2-метилгексан2) октен и октадиен3) этилен и ацетилен4) гептан и бромгептан	<p><i>Гомологами являются</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) пентан и пентен2) октен и 2-метилгексен3) этилен и пропилен4) гептан и бромгептан	<p><i>Гомологами являются</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) 3-метилпентан и 2-метилпропан2) октен и октадиен3) этилен и ацетилен4) 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 2) пропина 3) гексена 4) метана	1) бутана 2) этилена 3) 2-метилпентена -1 4) метана	1) пентена 2) пропина 3) гексана 4) этана



Задание 5

*Ацетилен можно
получить гидролизом*

- 1) карбида алюминия
- 2) карбида кальция
- 3) карбоната кальция
- 4) гидроксида кальция

*Метан можно
получить гидролизом*

- 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

В реакцию дегидрирования способен вступать

- 1) 2-метилпропан
- 2) этин
- 3) бутан
- 4) гексен

В реакцию дегидрирогалогенирования способен вступать

- 1) 2-бромпропан
- 2) этин
- 3) дихлорбутан
- 4) гексен

В реакцию горения способен вступать

- 1) 2-бромпропан
- 2) этин
- 3) дихлорбутан
- 4) гексен



Задание 7

<p><i>Непредельные углеводороды вступают в реакции</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) присоединения2) гидратации3) горения4) замещения	<p><i>Предельные углеводороды вступают в реакции</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) присоединения2) гидратации3) горения4) замещения	<p><i>Ацетиленовые углеводороды вступают в реакции</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) присоединения2) гидратации3) горения4) 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

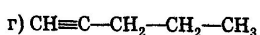
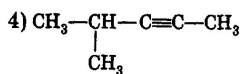
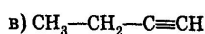
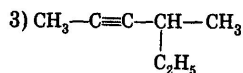
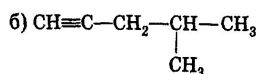
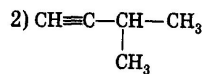
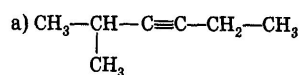
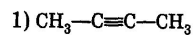
1) геометрическая

2) межклассовая

3) углеродного скелета

4) положения кратной связи

Составьте пары изомеров:

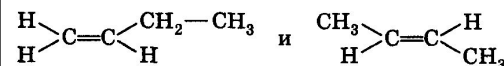
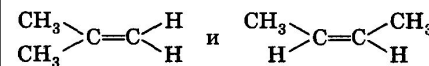
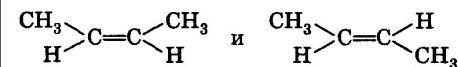


Соотнесите: тип изомерии и пара изомеров:

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 объём водорода могут присоединить 10л?

Определите количество хлороводорода, образованного при хлорировании 5 л этана.

