



Асаинов Равиль Константинович

2-урок: Химия 2 курс

Алканы





АЛКАНЫ

- Алканы (иначе насыщенные углеводороды, парафины, алифатические соединения) — ациклические углеводороды линейного или разветвленного строения, содержащие только простые связи.





ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД АЛКАНОВ.



TIAME

Метан	CH_4	CH_4
Этан	$\text{CH}_3\text{—CH}_3$	C_2H_6
Пропан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	C_3H_8
н-Бутан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	C_4H_{10}
н-Пентан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	C_5H_{12}
н-Гексан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	C_6H_{14}
н-Гептан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	C_7H_{16}
н-Октан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	C_8H_{18}
н-Нонан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	C_9H_{20}
н-Декан	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$





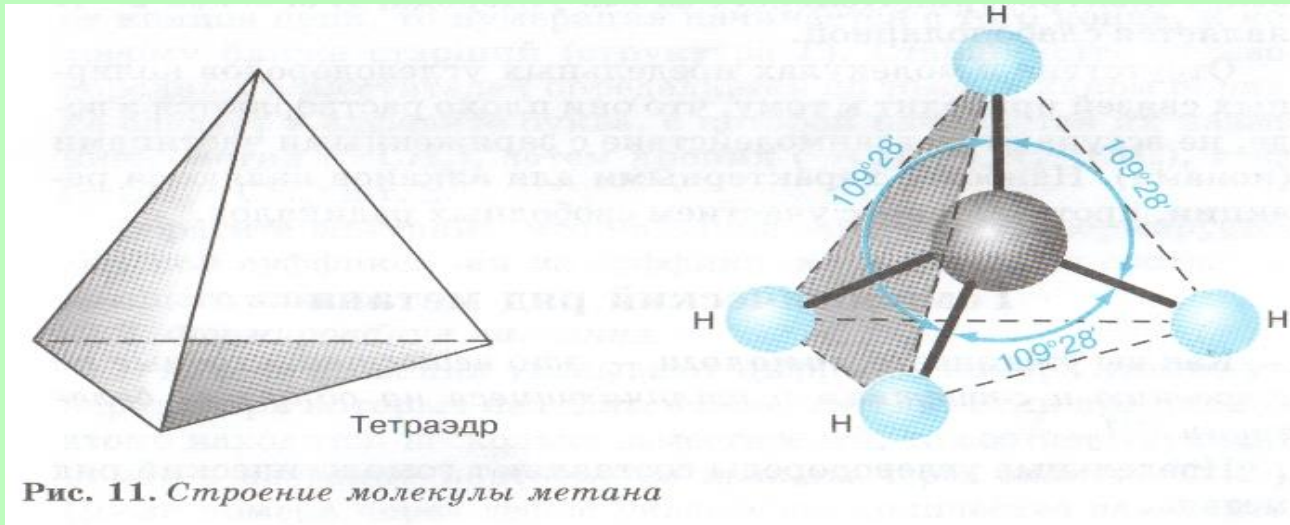
TIAME

СТРОЕНИЕ АЛКАНОВ.

Алканы являются насыщенными углеводородами и содержат максимально возможное число атомов водорода. Каждый атом углерода в молекулах алканов находится в состоянии sp^3 -гибридизации — все 4 гибридные орбитали атома C равны по форме и энергии, 4 электронных облака направлены в вершины тетраэдра под углами $109^\circ 28'$. За счёт одинарных связей между атомами C возможно свободное вращение вокруг углеродной связи. Тип углеродной связи — σ -связи, связи неполярны и плохо поляризуемы. Длина углеродной связи — 0,154 нм.



СТРОЕНИЕ АЛКАНОВ.

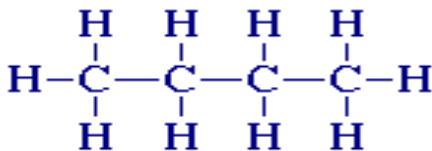


ИЗОМЕРИЯ АЛКАНОВ

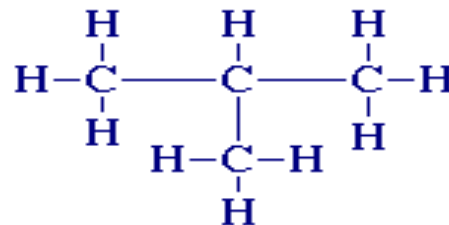
- Структурные изомеры (*изомерия углеродного скелета*).

Например, алкан состава C_4H_{10} может существовать в виде *двух* структурных изомеров:

Изомеры состава C_4H_{10}



н-Бутан
(т.кнп. $-0.5^{\circ}C$)



Изобутан
(т.кнп. $-11.4^{\circ}C$)





ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Температуры плавления и кипения увеличиваются с молекулярной массой и длиной главной углеродной цепи
- При нормальных условиях неразветвлённые алканы с CH_4 до C_4H_{10} — газы; с C_5H_{12} до $\text{C}_{13}\text{H}_{28}$ — жидкости; после $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$ — твёрдые тела.
- Температуры плавления и кипения понижаются от менее разветвленных к более разветвленным. Так, например, при 20°C *n*-пентан — жидкость, а неопентан — газ.





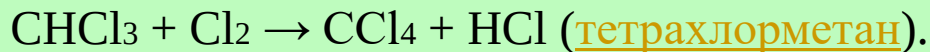
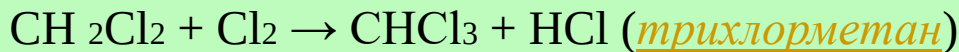
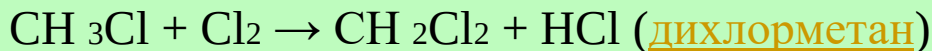
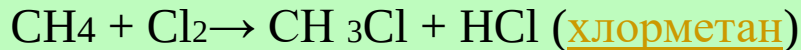
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА



Реакции радикального замещения

А)галогенирование.

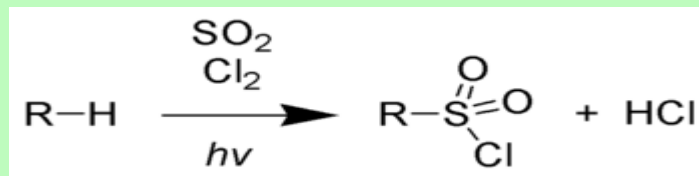
В первую очередь галогенируется наименее гидрированный атом углерода (третичный атом, затем вторичный, первичные атому галогенируются в последнюю очередь). Галогенирование алканов проходит поэтапно — за один этап замещается не более одного атома водорода:



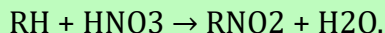
Под действием света молекула хлора распадается на радикалы, затем они атакуют молекулы алкана, забирая у них атом водорода, в результате этого образуются метильные радикалы $\cdot\text{CH}_3$, которые сталкиваются с молекулами хлора, разрушая их и образуя новые радикалы.



б). Сульфохлорирование (реакция Риды):
При облучении УФ-светом алканы реагируют со смесью SO₂ и Cl₂



в). Нитрование (реакция Коновалова). Алканы реагируют с 10 % раствором азотной кислоты или оксидом азота NO₂ в газовой фазе при температуре 140 °С и небольшом давлении с образованием нитропроизводных.



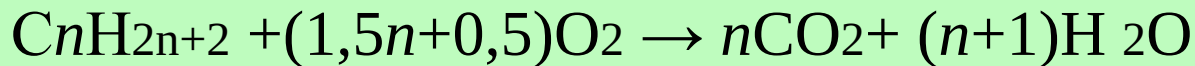


Реакции окисления



TIAME

А). Горение



Б). Каталитическое окисление

При мягком окислении CH_4 в присутствии катализатора кислородом при $200\text{ }^{\circ}C$) могут образоваться:

- метиловый спирт: $2CH_4 + O_2 \rightarrow 2CH_3OH$;
- формальдегид: $CH_4 + O_2 \rightarrow CH_2O + H_2O$;
- муравьиная кислота: $2CH_4 + 3O_2 \rightarrow 2HCOOH + 2H_2O$. 

Термические превращения

- Для метана:
 - $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + 2\text{H}_2$ — при 1000°C .
- Частичный крекинг:
 - $2\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ — при 1500°C .

Реакции электрофильного замещения

- **Изомеризация:**

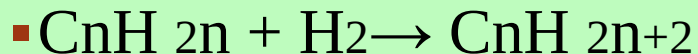
Под действием катализатора (например, AlCl_3) происходит изомеризация алкана: например, бутан (C_4H_{10}), взаимодействуя с хлоридом алюминия (AlCl_3), превращается из *n*-бутана в 2-метилпропан.
- С марганцовокислым калием (KMnO_4) и бромной водой (Br_2) алканы не взаимодействуют.



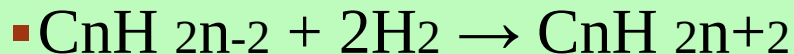
ПОЛУЧЕНИЕ.

■ Гидрирование непредельных углеводородов

Из алкенов



Из алкинов

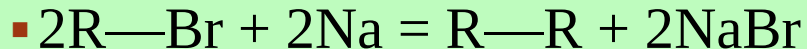


Катализатором реакции являются соединения
никеля, платины или палладия



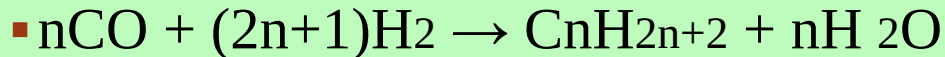


■ Реакция Вюрца



Реакция идёт в ТГФ при температуре $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ [10]. При взаимодействии R и R' возможно образование смеси продуктов ($R-R$, $R'-R'$, $R-R'$)

■ Синтез Фишера — Тропша



■ Газификация твердого топлива

Проходит при повышенной температуре и давлении.
Катализатор — Ni:

