

Задание: изучите материал, составьте конспект, выучите названия алканов и соответствующих им радикалов.

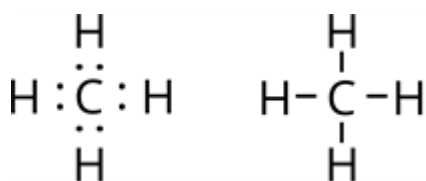
Алканы

Алканы – насыщенные (предельные) углеводороды, в молекулах которых все атомы связаны одинарными связями.

Общая формула представителей гомологического ряда: C_nH_{2n+2} .

Рассмотрим электронное строение молекулы метана CH_4 . Атом углерода связан с четырьмя атомами водорода ковалентными сигма-связями.

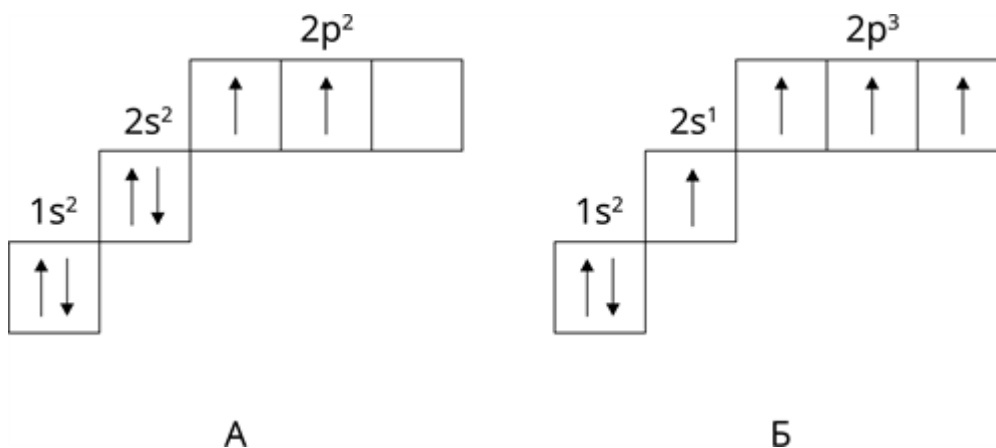
Перекрывающиеся электронные облака в формулах обозначаются двумя точками или валентной чёрточкой. Строение молекулы метана CH_4 можно выразить электронной и структурной формулами.



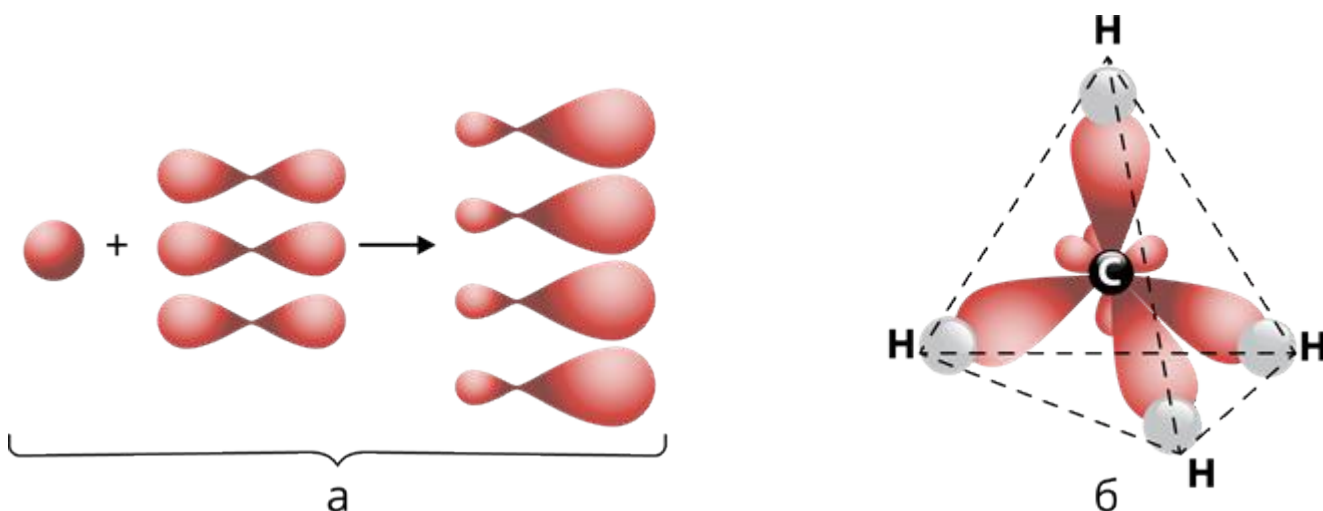
Однако в пространстве молекула метана не лежит на плоскости, а имеет форму **тетраэдра**.

Все связи $C-H$ в молекуле метана одинаковы и располагаются под углом $109^\circ 28'$.

Это происходит в результате **гибридизации** электронных орбиталей. При сближении с атомами водорода атом углерода переходит в возбуждённое состояние, и один электрон с s -подуровня внешнего слоя переходит на p -подуровень.



Орбитали одного s - и трёх p -электронов становятся одинаковыми (sp^3 -гибридизация). Отталкиваясь друг от друга, четыре гибридные орбитали образуют тетраэдрическую форму. У вершин тетраэдра они перекрываются с s -орбиталями атомов водорода.



Атомы углерода в молекулах алканов находятся в состоянии sp^3 -гибридизации.

гомологический ряд алканов C_nH_{2n+2}				
формула	название	агрегатное состояние при нормальных условиях	радикал (R)	название радикала
CH_4	метан	$CH_4 - C_4H_{10}$ газы	$-CH_3$	метил
C_2H_6	этан		$-C_2H_5$	этил
C_3H_8	пропан		$-C_3H_7$	пропил
C_4H_{10}	бутан		$-C_4H_9$	бутил
C_5H_{12}	пентан	$C_5H_{12} - C_{15}H_{32}$ жидкости	$-C_5H_{11}$	пентил
C_6H_{14}	гексан		$-C_6H_{13}$	гексил
C_7H_{16}	гептан		$-C_7H_{15}$	гептил
C_8H_{18}	октан		$-C_8H_{17}$	октил
C_9H_{20}	нонан		$-C_9H_{19}$	нонил
$C_{10}H_{22}$	декан		$C_{16}H_{34} - \dots$ твердые	$-C_{10}H_{21}$

Обратите внимание, C_5H_{11} – амил, в таблице опечатка!!!!

Физические свойства:

С увеличением молекулярной массы возрастает температура кипения и плотность, изменяется агрегатное состояние ($CH_4 - C_4H_{10}$ – газы, $C_5H_{12} - C_{15}H_{32}$ – жидкости, $C_{16}H_{34}$ и выше – твердые вещества (парафины)).

Нахождение в природе:

CH_4 , низшие представители ряда – в природном газе, газах, выделяющихся при нефтепереработке, а также – в нефти.

Номенклатура алканов

Необходимо знать названия представителей гомологического ряда алканов и формулы и названия радикалов-заместителей. Радикал – одновалентная частица, которая получается при отщеплении от молекулы алкана атома водорода.

Название радикала происходит от названия алкана с заменой суффикса на **-ил**:

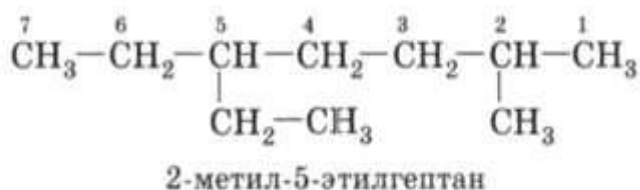
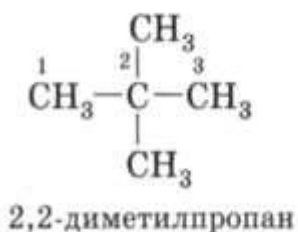
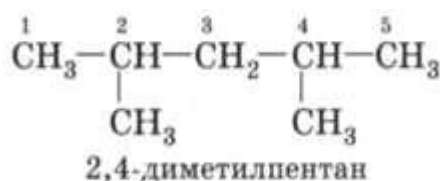
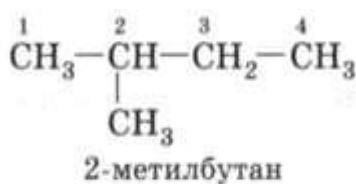
Алкан → Алкил

Примеры радикалов и их названий

-CH ₃	метил
-C ₂ H ₅	этил
-C ₃ H ₇	пропил
-C ₄ H ₉	бутил
-C ₅ H ₁₁	амил
и т.д.	и т.д.

Порядок определения названия алканов

1. В структурной формуле выбирают самую длинную цепь атомов углерода (главную цепь).
2. Атомы главной цепи нумеруют, начиная с того конца, к которому ближе разветвление.
3. В названии перечисляют радикалы и другие заместители с указанием номеров атомов углерода, с которыми они связаны. Если в молекуле несколько одинаковых радикалов, то указывают цифрами место каждого из них в главной цепи и перед их названием ставят частицы ди-, три-, тетра-, пента- и т.д.
4. Основа названия – наименование предельного углеводорода с тем же числом атомов углерода, что и в главной цепи.



Получение алканов

1. Гидрирование угля:

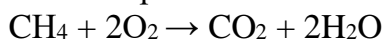
$$\text{C} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4$$
2. Оксосинтез (реакция Фишера-Тропша)

$$\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
3. Гидролиз карбидов:

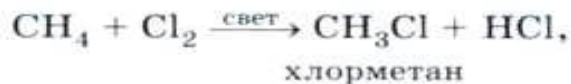
$$\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CH}_4 + 4\text{Al}(\text{OH})_3$$
4. Выделение углеводородов из природного сырья (нефти и природного газа).

Химические свойства

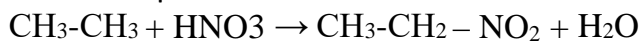
1. Горение:



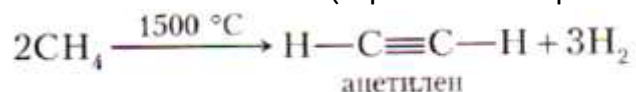
2. Галогенирование:



3. Нитрование:



4. Разложение (термический крекинг):



Применение алканов:

Метан:

- топливо (в виде природного газа);
- сырье для органического синтеза;
- синтез-газ (CO + H₂) получают из метана.
- хлорпроизводные метана используют в качестве хладоагентов, растворителей.

Высшие алканы:

- растворители, моторное топливо, в производстве жирных кислот, жиров, смазочных масел.