

Лекция №4 Алканы

Алканы являются насыщенными соединениями - содержат максимально возможное число атомов водорода.

Номенклатура алканов

Номенклатура (от лат. nomen - имя + calare - созывать) - совокупность названий индивидуальных химических веществ, а также правила составления этих названий. Названия у алканов формируются путем добавления суффикса "ан": метан, этан, пропан, бутан и т.д.

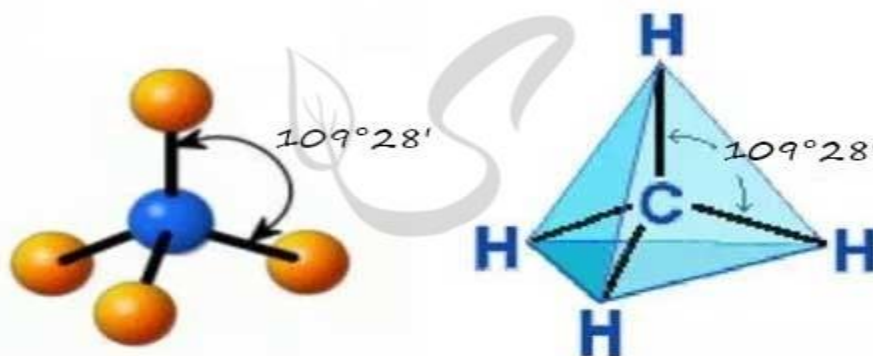
| Название алкана | Формула алкана |
|-----------------|------------------------------|
| Метан | CH_4 |
| Этан | C_2H_6 |
| Пропан | C_3H_8 |
| Бутан | C_4H_{10} |
| Пентан | C_5H_{12} |
| Гексан | C_6H_{14} |
| Гептан | C_7H_{16} |
| Октан | C_8H_{18} |
| Нонан | C_9H_{20} |
| Декан | $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ |

Общая формула гомологического ряда алканов $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.

Первые четыре члена гомологического ряда алканов – газы, C_5 – C_{17} – жидкости, начиная с C_{18} – твердые вещества.

- В молекулах алканов присутствуют одиночные сигма С-С связи (σ -связи), длина которых составляет 0,154 нм
- Тип гибридизации атомов углерода - sp^3
- Валентный угол (между химическими связями) составляет $109^\circ 28'$
- **Простейший алкан- метан**

Молекула метана напоминает по форме тетраэдр



Физические свойства

Метан CH_4 – газ без цвета и запаха, почти в два раза легче воздуха. Он образуется в природе в результате разложения без доступа воздуха остатков растительных и животных организмов. Поэтому он может быть обнаружен, например, в заболоченных водоемах, в каменноугольных шахтах. В значительных количествах метан содержится в природном газе (77—99 %), который широко используется сейчас в качестве топлива в быту и на производстве.

Получение алканов

В промышленности алканы получают путем:

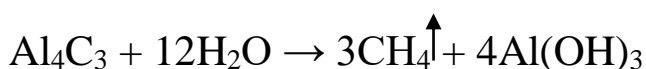
1. Крекинга нефти. В ходе крекинга нефти получается один алкан и один алкен. $C_8H_{18} \rightarrow C_4H_8 + C_4H_{10}$

2. Гидрогенизацией угля (торфа, сланца) $C + H_2 \rightarrow (t, p) CH_4$

3. Гидрированием оксида углерода(II)

$CO + H_2 \rightarrow (t, p, \text{кат.}) CH_4 + H_2O$

В лабораторных условиях алканы можно получить разложением карбида алюминия. В результате разложения карбида алюминия образуется метан и гидроксид алюминия.



Химические свойства алканов

Для алканов характерны реакции замещения, а не присоединения.

1. Галогенирование

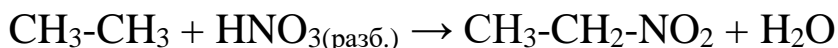
Атом галогена замещает атом водорода в молекуле алкана.

На свету молекула хлора распадается на свободные радикалы, которые и осуществляют атаку на молекулу углеводорода.



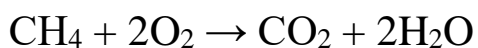
2. Нитрование (реакция Коновалова)

Реакция заключается в взаимодействии с разбавленной азотной кислотой при нагревании до $140^\circ C$ и под давлением.

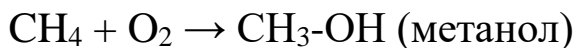


3. Окисление

Все органические вещества, в их числе алканы, сгорают с образованием углекислого газа и воды.



В ходе каталитического, управляемого окисления, возможна остановка на стадии спирта, альдегида, кислоты.



4.Пиролиз

Пиролиз (греч. πῦρ - огонь + λύσις - разложение) - термическое разложение неорганических и органических соединений.

Принципиальное отличие пиролиза от горения - в отсутствии кислорода.

При медленном и длительном нагревании до 1500°C метан разлагается до простых веществ:



Если процесс нагревания метана проводить очень быстро (примерно 0,01 с), то происходит межмолекулярное дегидрирование и образуется ацетилен



Применение алканов: найти самостоятельно

Тест

Задание: ответить на вопросы теста письменно. В ответе писать не только цифру, но и сам текст.

Пример: 11. Продукт полимеризации дивинила (бутадиена)?
3) искусственный каучук

1. Какой первый представитель ряда алканов?

1.Метан

2.Бутан

3.Пропан

2. Какова геометрия метана?

1. Призма

2.Пирамида

3. Тетраэдр

3. Какова длина связи С-С в алканах?

1.0,120 нм

2. 0,154 нм

3.0,134 нм

4. Как в промышленности получают алканы?

1.Нефть

2.Болотный газ

3.Морской ил

5. Какой газ в ряду алканов является самым тяжелым?

1.Пропан

2.Метан

3.Этан

6. Метан - это

1.бесцветный газ

2.тяжелая жидкость

3.твердое кристаллическое вещество

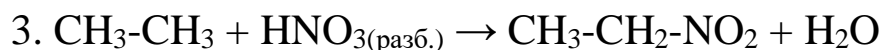
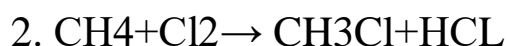
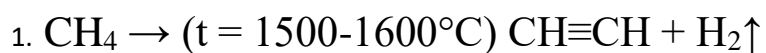
7. При медленном и длительном нагревании до 1500°C метан разлагается до:

1.ацетилен

2.углерода

3.углекислого газа

8. Реакция Коновалова-



9. В лабораторных условиях алканы можно получить разложением:

1.карбида кальция

2.карбида алюминия

3.ацетата натрия

10. Тип гибридизации атомов углерода в метане:

1.sp³

2.sp²

3.sp