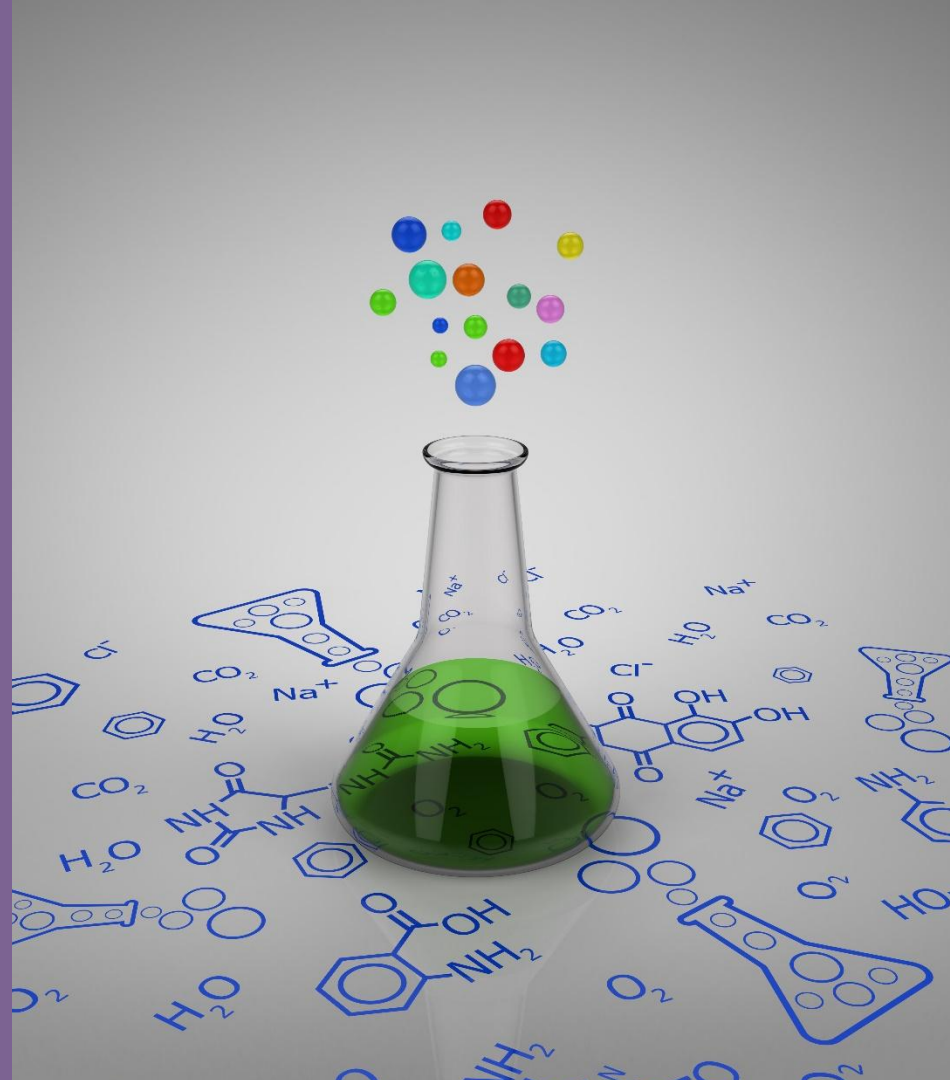
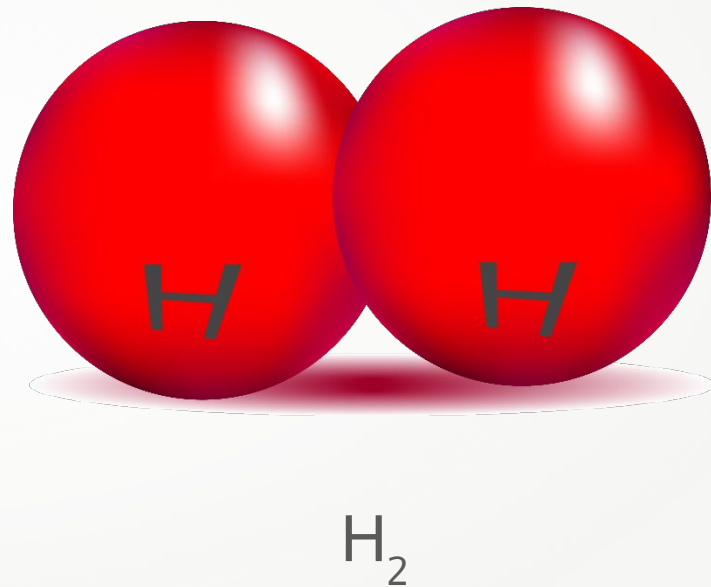
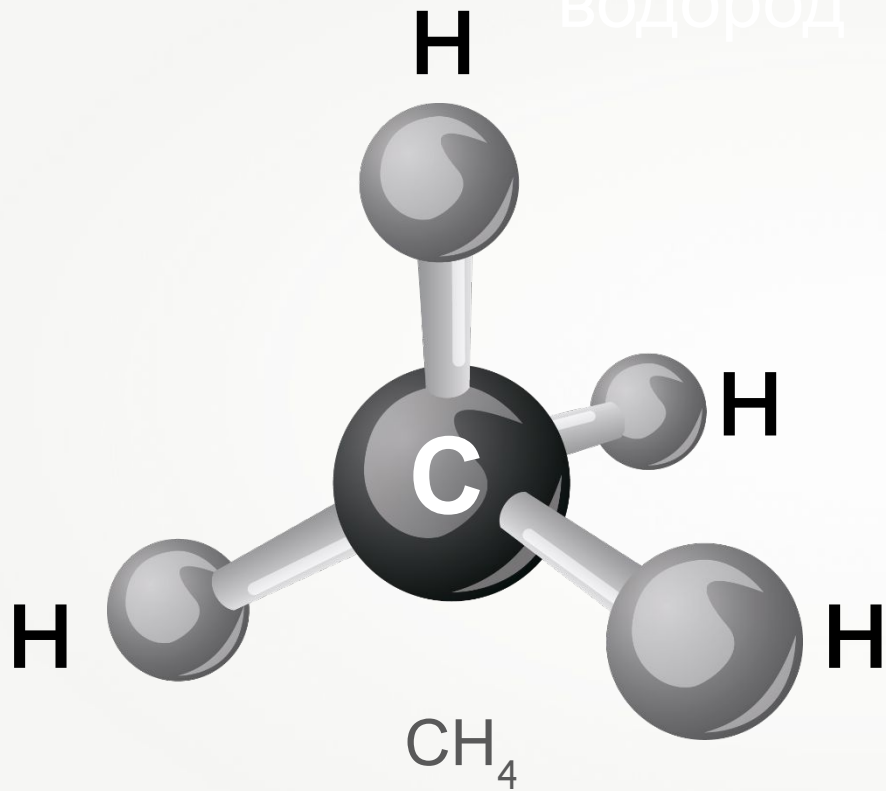


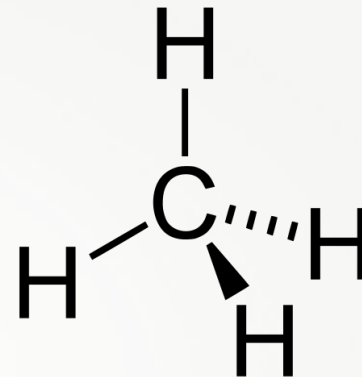
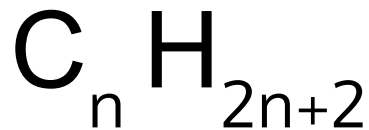
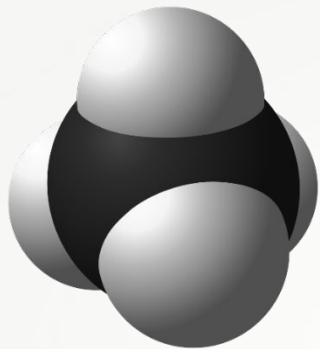
**СТРОЕНИЕ АЛКАНОВ.
ФИЗИЧЕСКИЕ И
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
АЛКАНОВ. ПОЛУЧЕНИЕ
АЛКАНОВ.**

Изучение органической химии
начинают с класса
углеводородов.



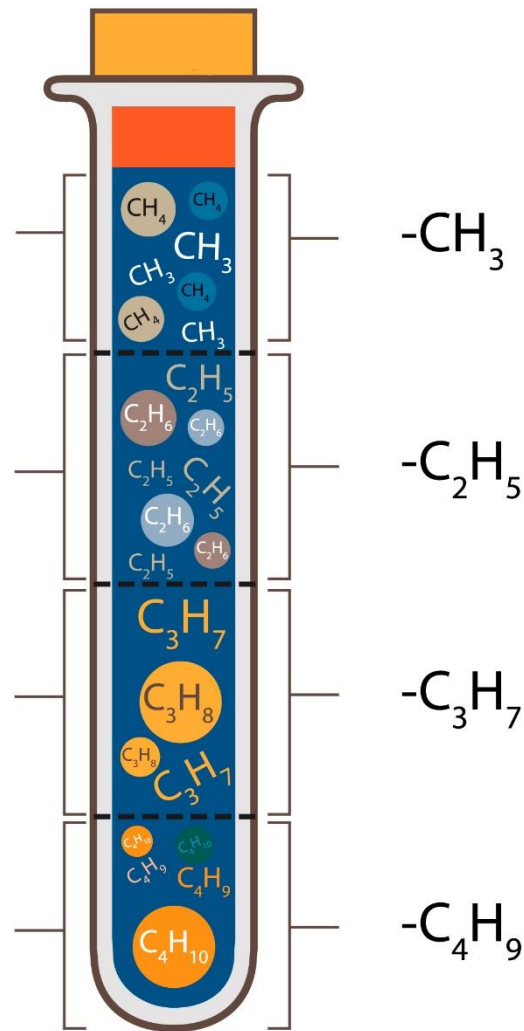
Углерод и водород



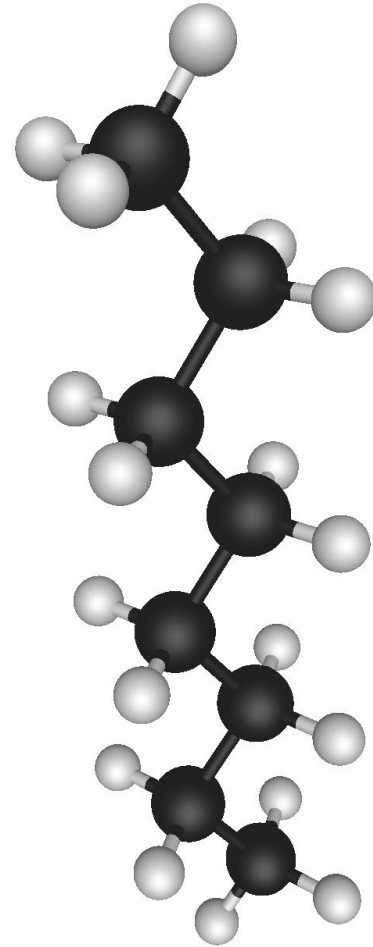


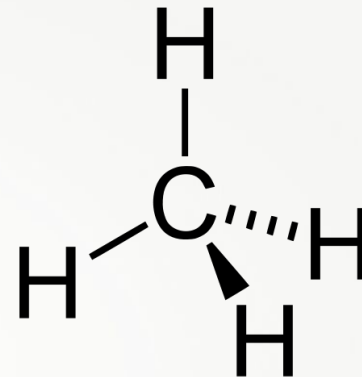
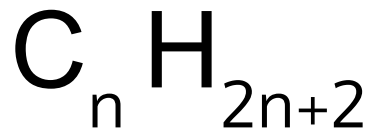
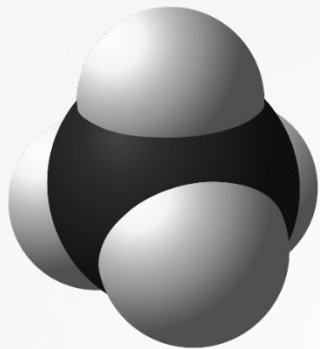
Алканы — это предельные углеводороды, в молекулах которых все атомы связаны одинарными связями.

Молекулы алканов имеют самое большое число водородов и содержат только одинарные (простые) связи между атомами углерода и водорода.



С такой структурой молекула не способна к реакциям присоединения.





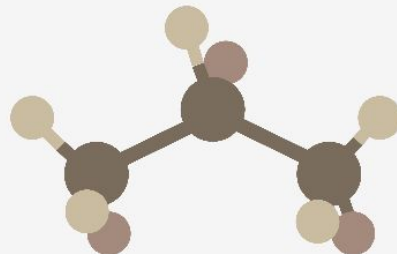
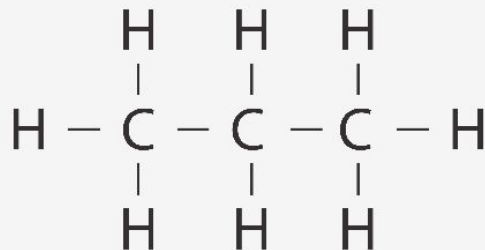
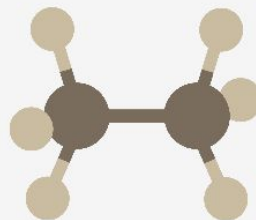
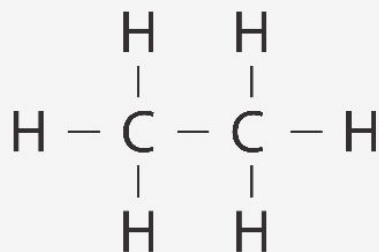
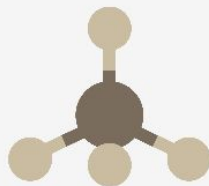
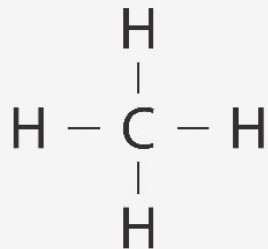
Парафин – воскоподобная смесь предельных углеводородов (алканов).

Парафины — исторически сложившееся название, которое отражает свойства этих соединений.



Парафин

ы

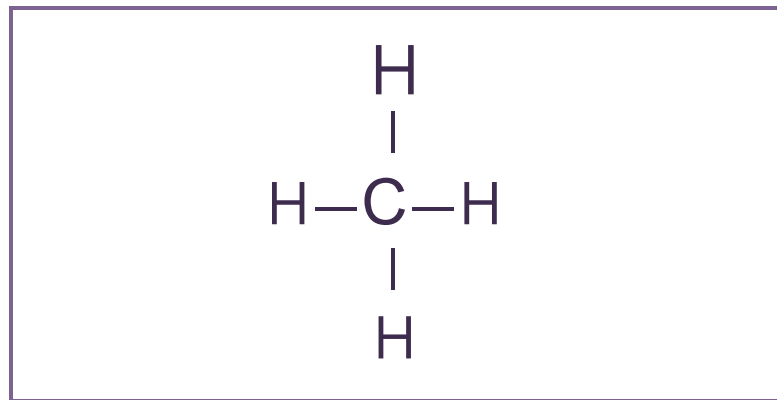
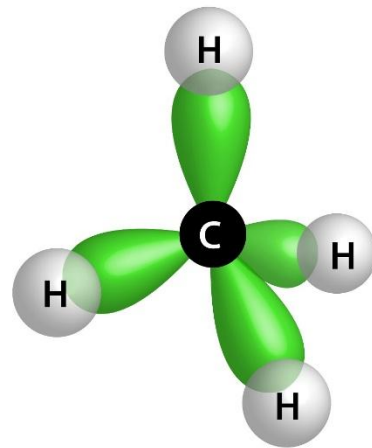
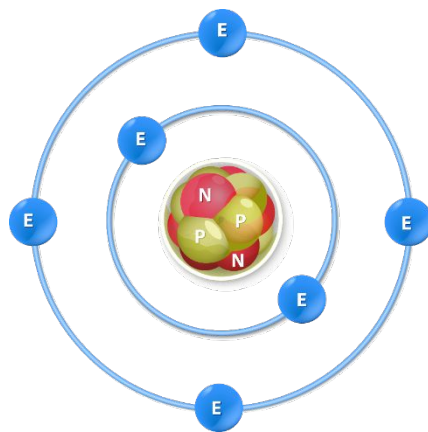




Предельные или насыщенные углеводороды — это органические соединения с полным насыщением углеводородной цепи атомами водорода.

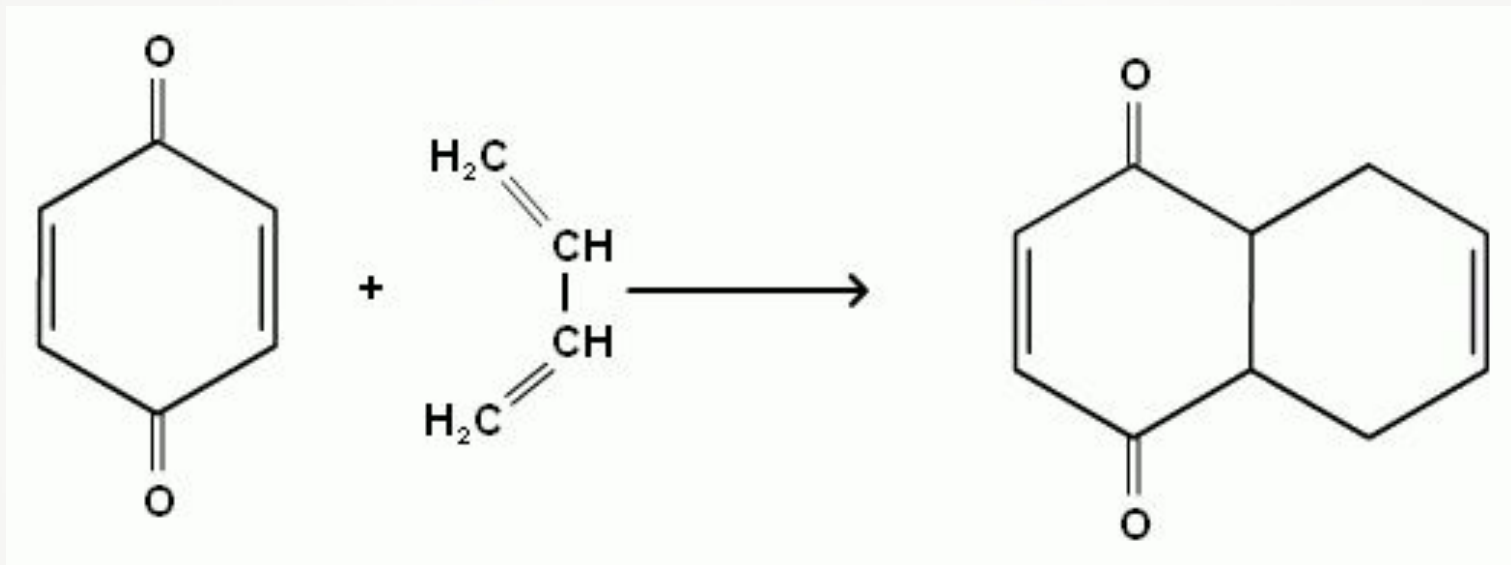
Основное правило в органической химии: углерод в органической химии всегда четырёхвалентен.

Это значит, что возле каждого атома углерода в структурной формуле должны находиться 4 связи.



Структурная
формула

Реакция замещения



Алка

н



Слово «алкан» того же происхождения, что и «алкоголь».
По-арабски al-kohl – порошок, пудра, пыль.

Номенклатура

алканов

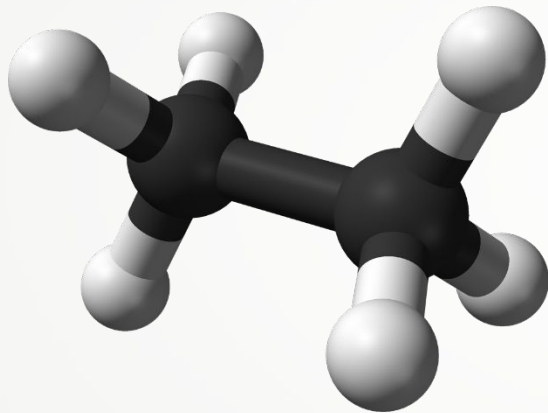
Формула	Название
CH_4	Метан
C_2H_6	Этан
C_3H_8	Пропан
C_4H_{10}	Бутан

Спирты и кислоты были известны задолго до открытия соответствующих алканов. Примером может служить этиловый спирт и этан, который был получен лишь в 1848 г.

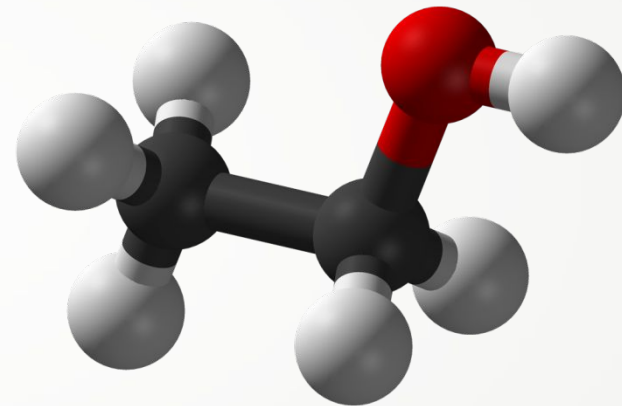


Номенклатура

алканов



Эта
н



Этано
л

Алкан с самыми длинными молекулами был синтезирован английскими химиками в 1985 г.



Нонаконтаэриктан

СН

2



В гомологическом ряду алканов каждый последующий член отличается от предыдущего на одну метильную группу CH_2 .

Корень «мет» в химии обозначает группировку, содержащую один атом углерода.

CH

Мета

C₂H

Эта

C₃H

Проба

C₄H₁

Бута

C₅H₁

Пента

C₆H₁

Гекса

C₇H₁

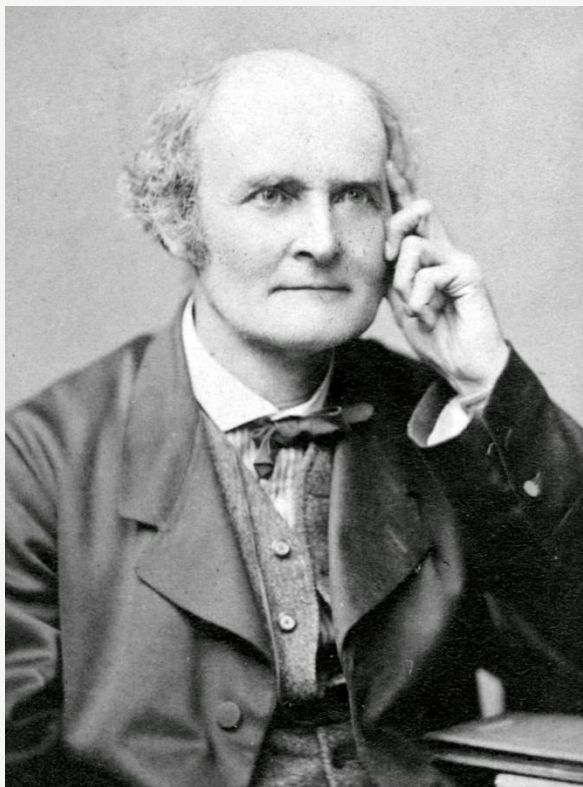
Гепта

C₈H₁

Окта

8

Н



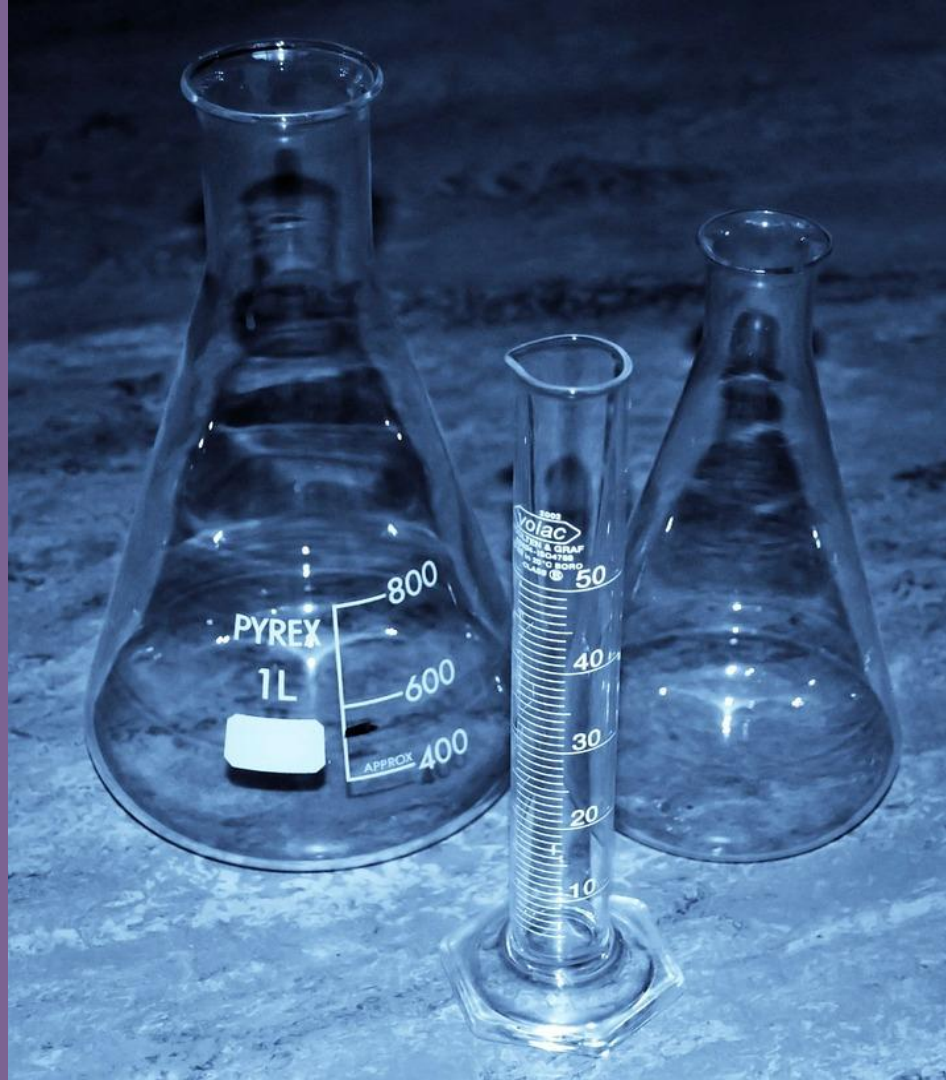
А. Кэли
1821–1895 гг.

Один из основоположников
важного раздела математики
— топологии.

В 1879 г. он опубликовал
первую статью по знаменитой
«проблеме четырёх цветов»:
достаточно ли их для
раскраски любой
географической карты.

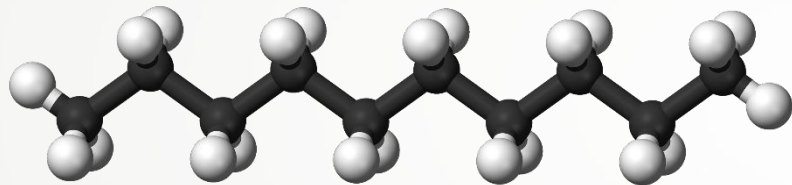
Число структурных изомеров предельных углеводородов представляет практический интерес только для первых членов ряда.

Для алкана, содержащего полтора десятка атомов углерода, подавляющее число изомеров не получено и вряд ли будет когда-либо синтезировано.

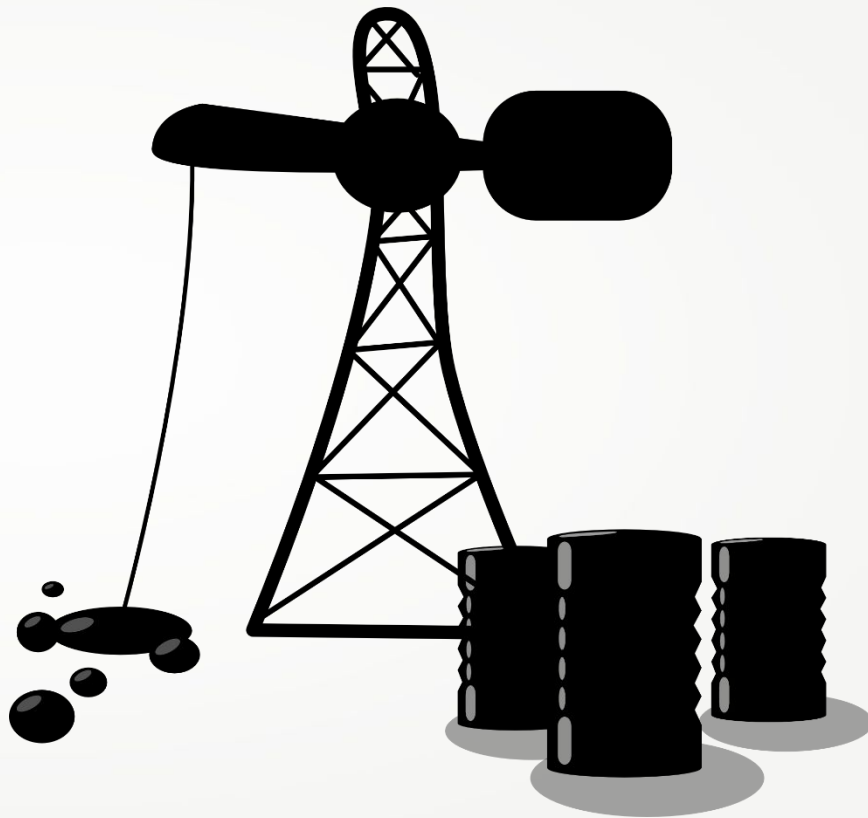


Алкан

ы

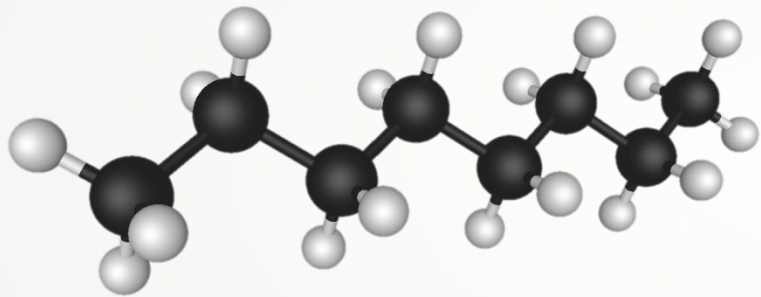


Декан

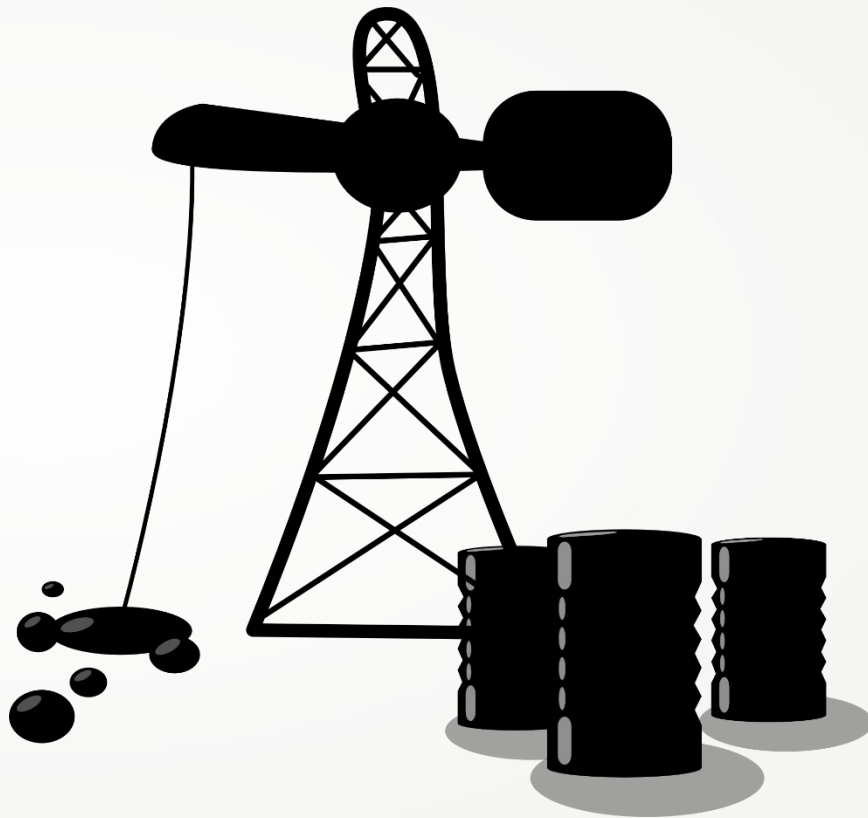


Алкан

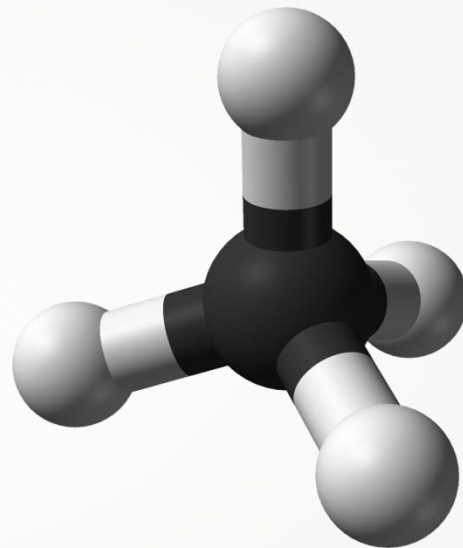
ы



Октан



Простейшим представителем насыщенных углеводородов является метан. Это бесцветный газ, который не имеет запаха и почти не растворяется в воде.



Мета

н

97%

занимает метан
в природном
газе



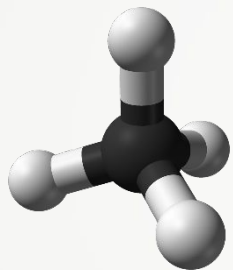
Метан — болотный газ, рудниковый газ.

Смесь метана с воздухом
взрывоопасна.



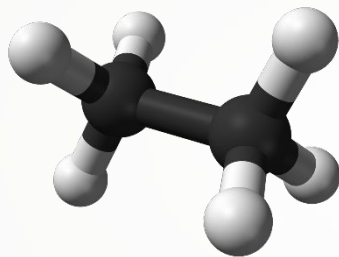
Алкан

ы

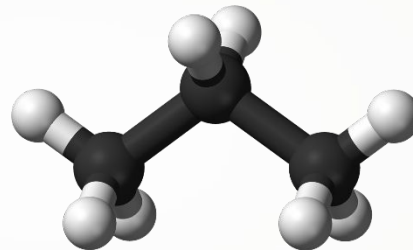


Мета

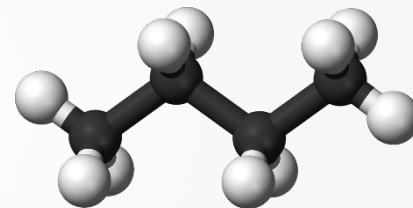
н



Этан



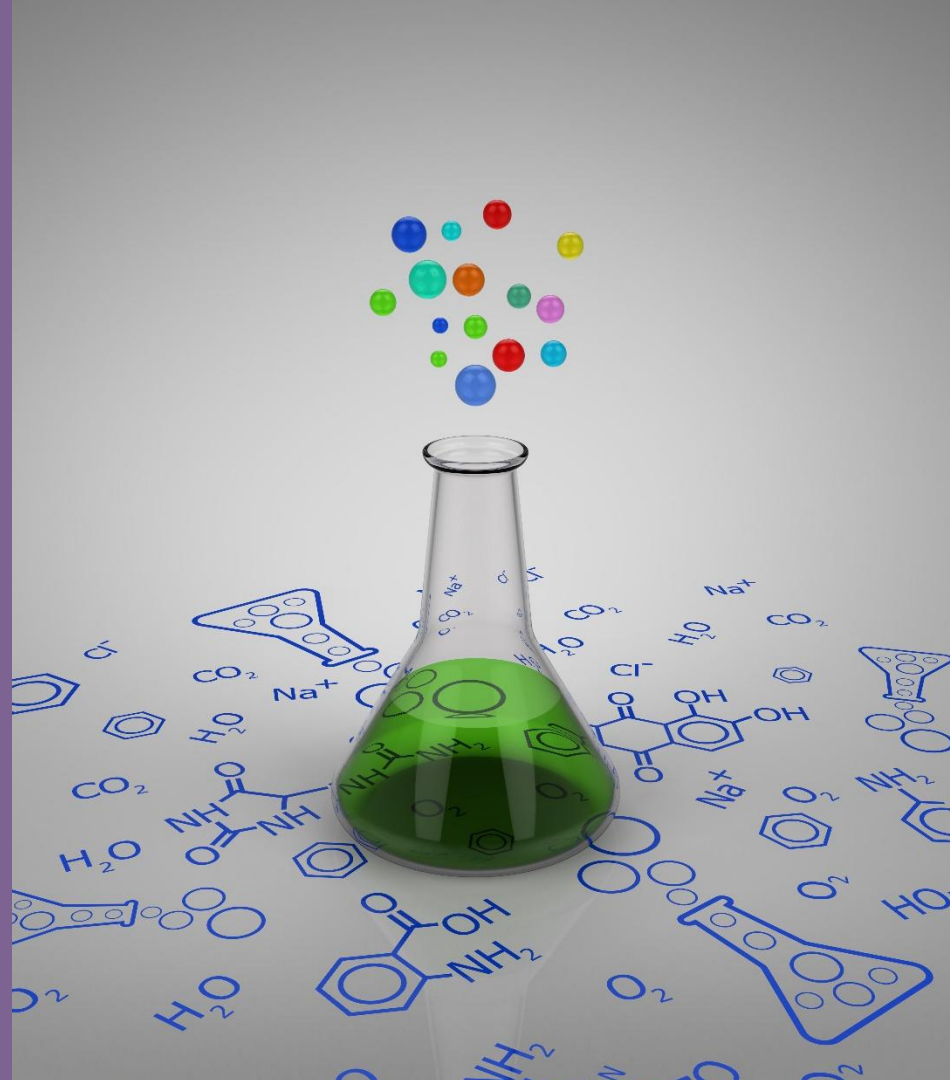
Пропан

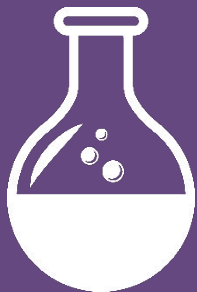
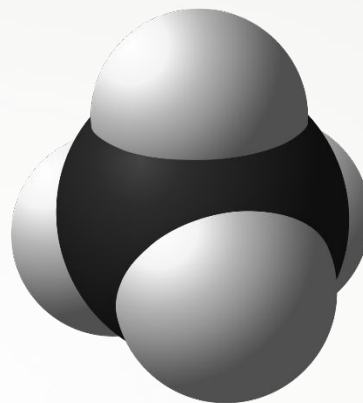
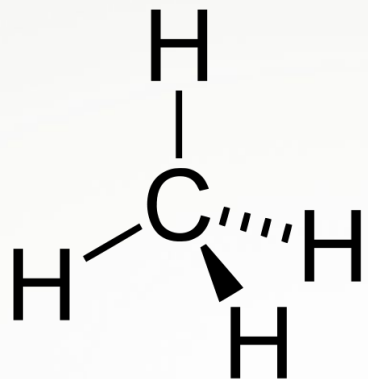


Бута

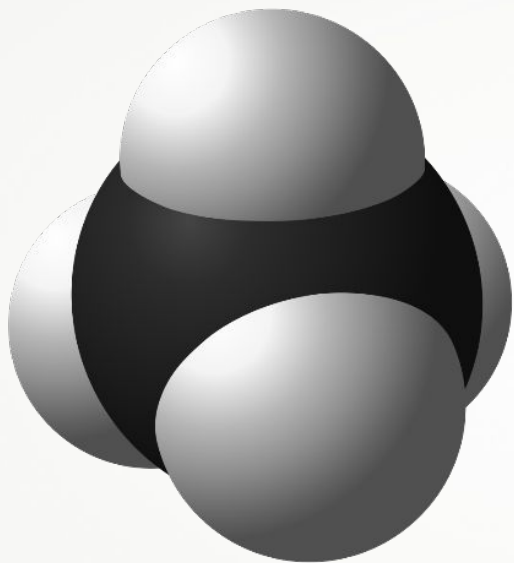
н

Кроме метана в природном и попутном газе находятся этан, пропан, бутан, которые являются насыщенными углеводами. Они также, как и метан, имеют широкое применение и поэтому хорошо известны всем.



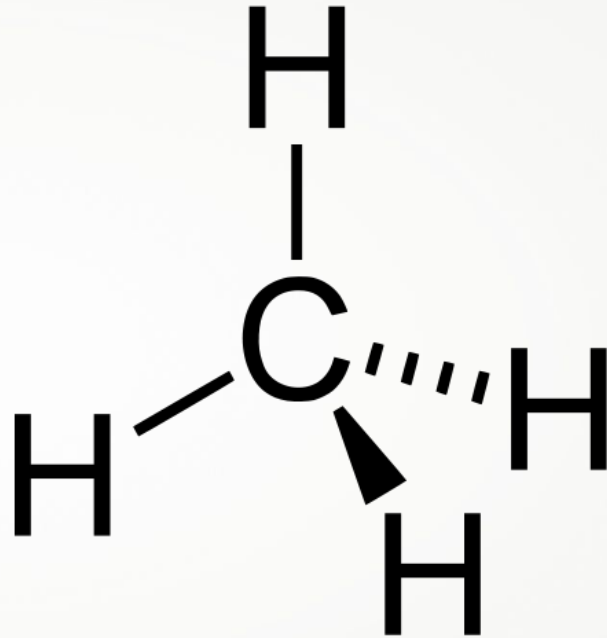


Алканы – химически наименее активные органические соединения.



Алканам присущи реакции
замещения.

В реакции присоединения они не вступают, по той причине, что им не куда присоединять радикалы.



При комнатной температуре алканы не вступают в реакции даже с активными веществами.



Calvero

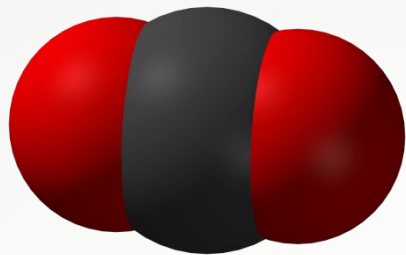
Бром (Br_2)



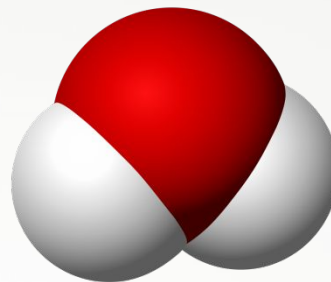
Fisch

x

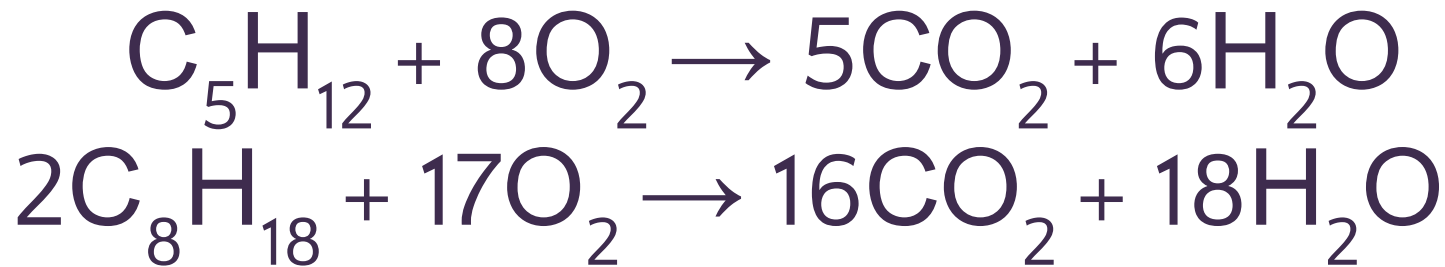
Перманганат калия (KMnO_4)



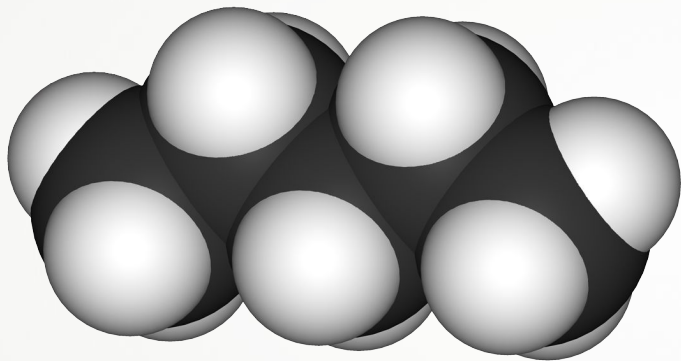
Оксид углерода
(CO₂)



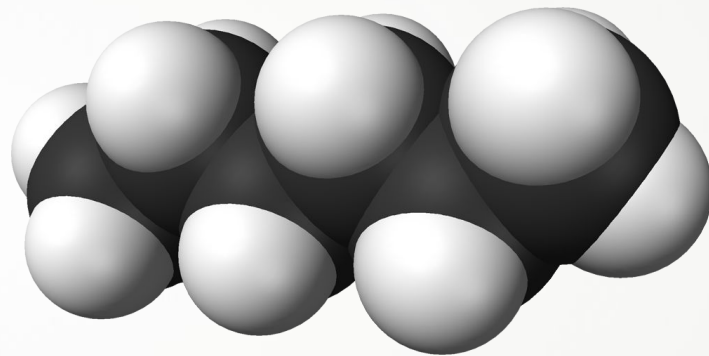
Вода
(H₂O)



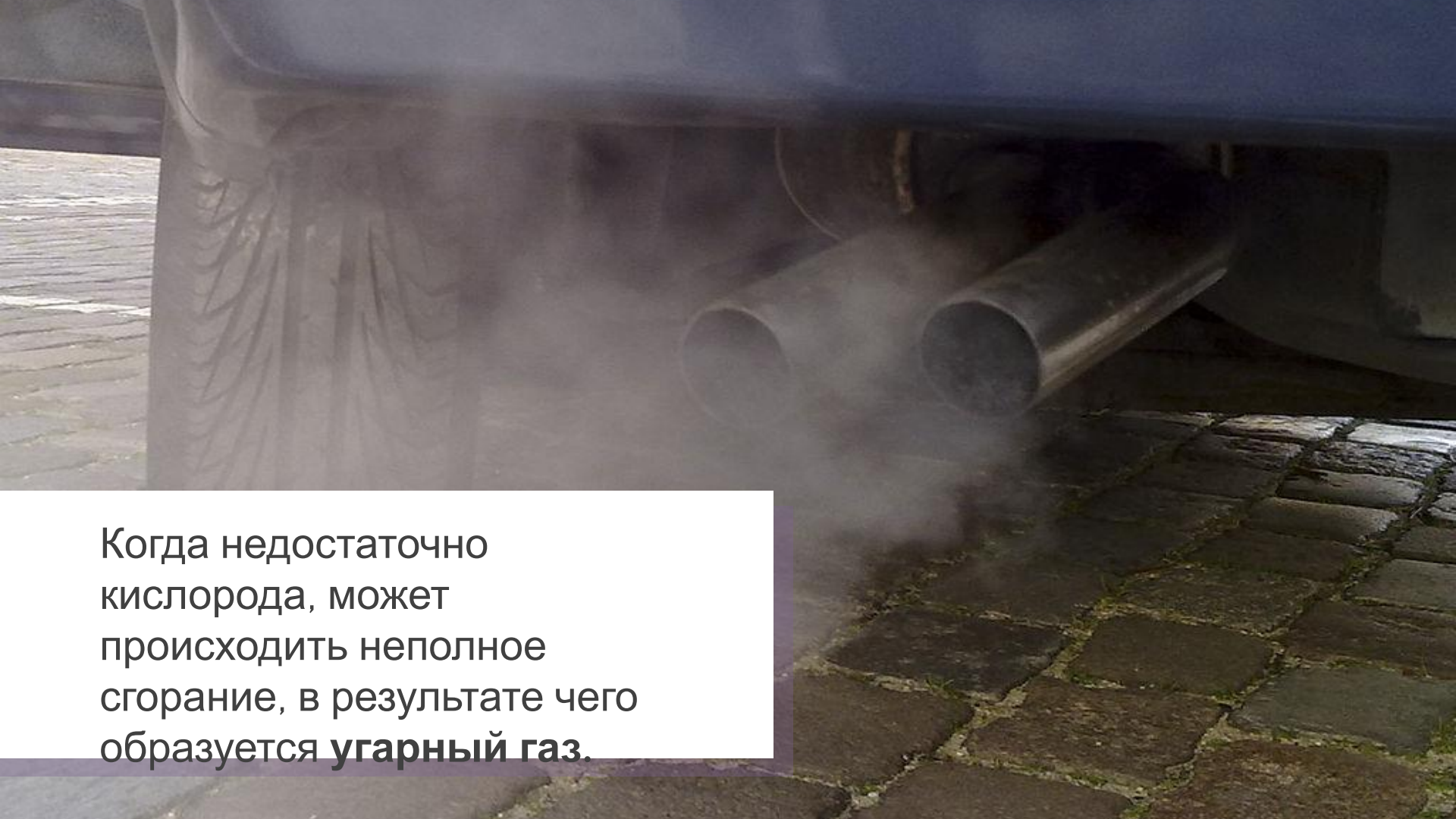
Углеводороды, которые входят в состав бензина



Пентан (C_5H_{12})



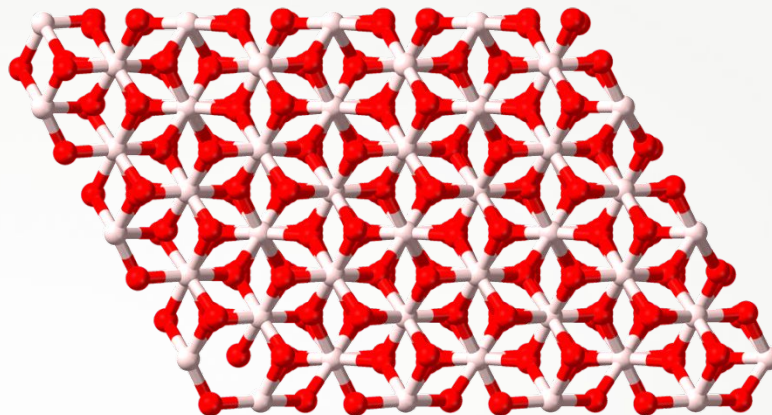
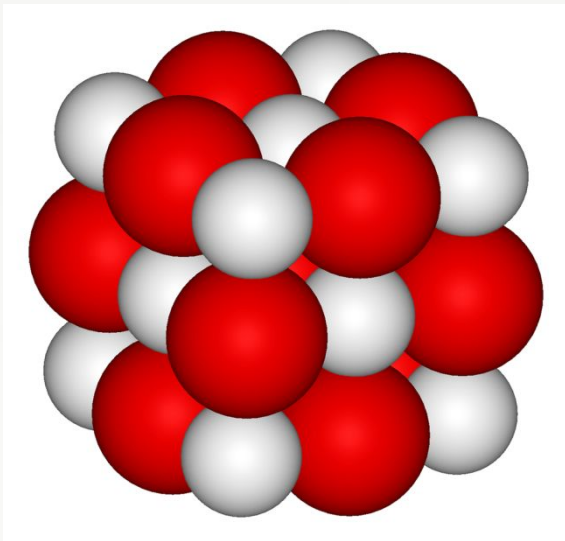
Гексан (C_6H_{14})



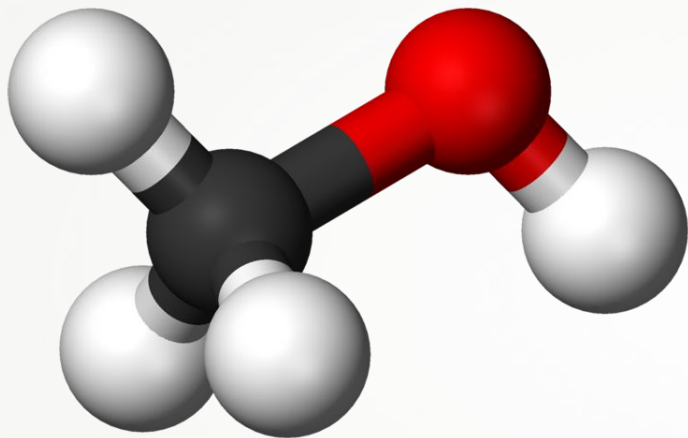
Когда недостаточно кислорода, может происходить неполное сгорание, в результате чего образуется **угарный газ**.

При неполном сгорании
метана образуется сажа.

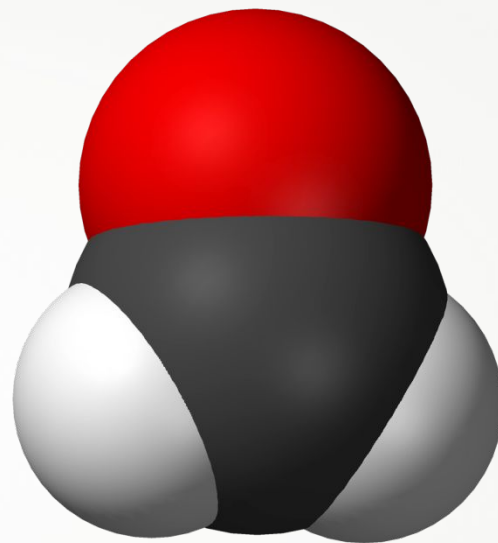




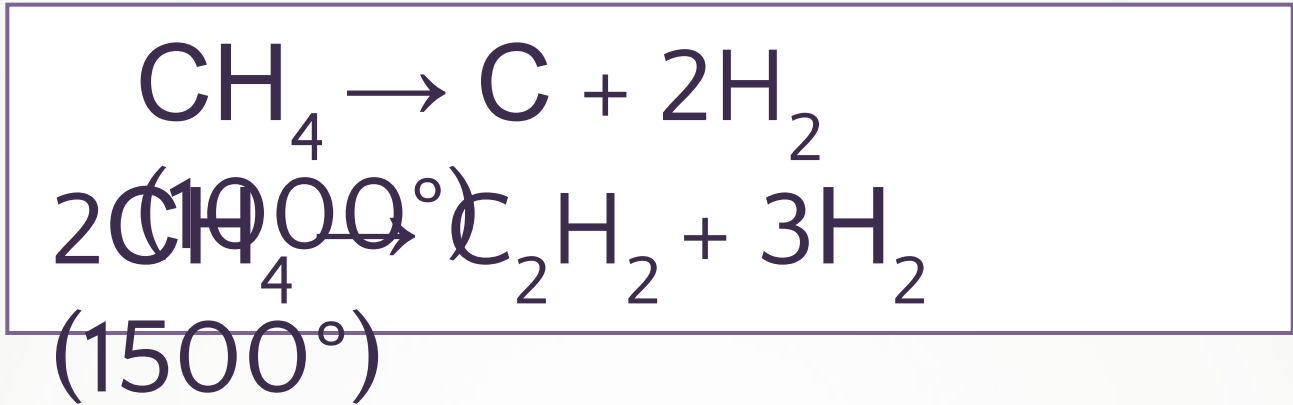
Катализаторы — это вещества, которые ускоряют химический процесс, но при этом не испытывают превращений в ходе реакции.



Метилловый спирт
(CH_3OH)

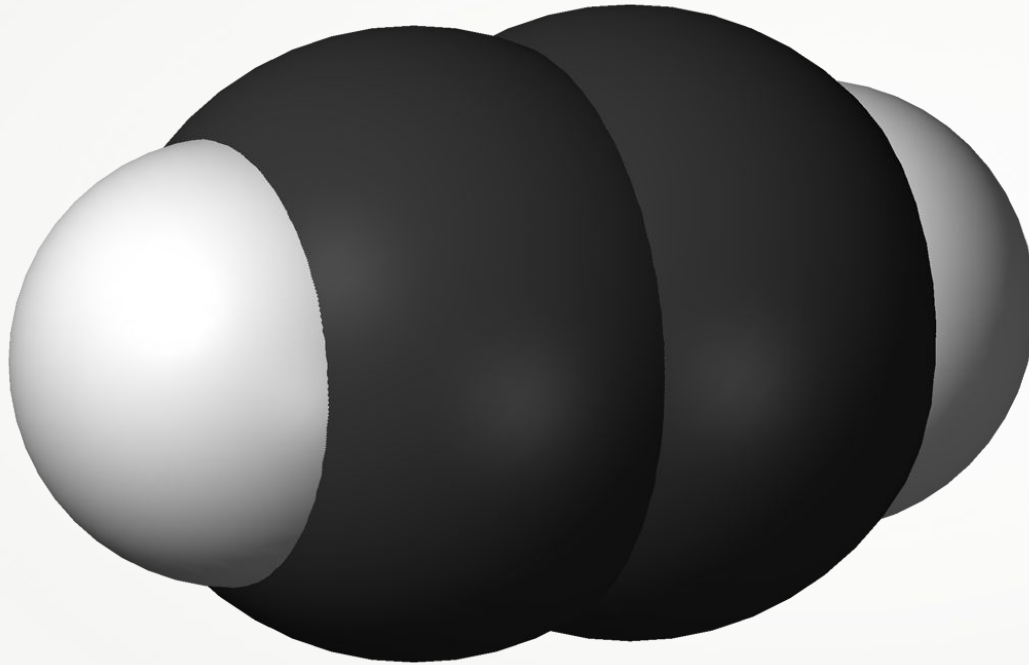


Формальдегид
(CH_2O)



Ацетиле

н

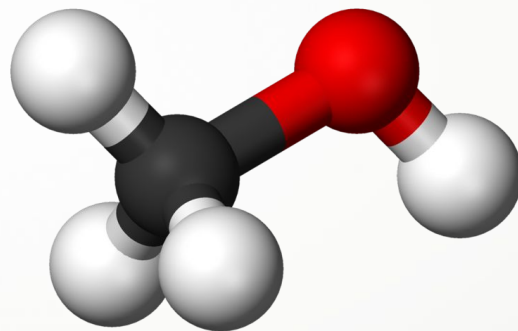
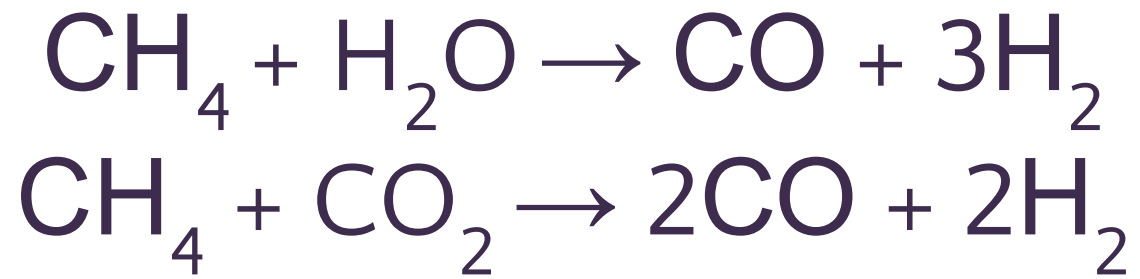


2

5%

опасный уровень
бытового газа
в воздухе





Метилловый спирт
(CH_3OH)



Галоген
ы



Галогенирование — это одна из
реакций замещения.

Стадии реакции замещения

```
graph TD; A[Стадии реакции замещения] --> B[Инициирование цепи]; A --> C[Продолжение цепи]; A --> D[Обрыв цепи];
```

Инициирование
цепи

Продолжение
цепи

Обрыв цепи



Инициирование цепи – зарождение цепи, образование свободных радикалов под воздействием каких-либо условий.



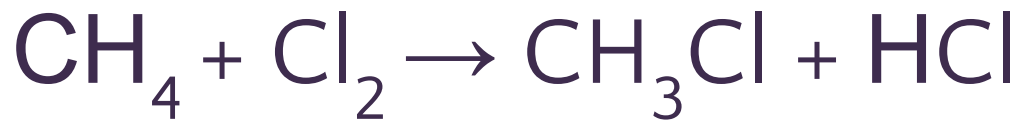
Продолжение цепи (развитие цепи) — это цепь последовательных взаимодействий свободных радикалов и неактивных молекул, в результате которых образуются новые радикалы и новые молекулы.



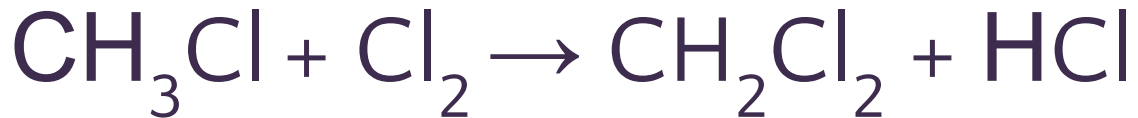
Обрыв цепи – объединение активных радикалов в неактивные молекулы.

Реакции хлорирования

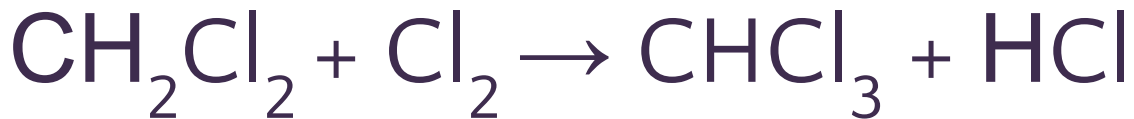
МЕТАН



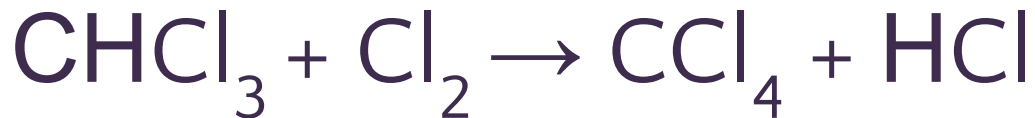
Метилхлорид



Метиленхлорид

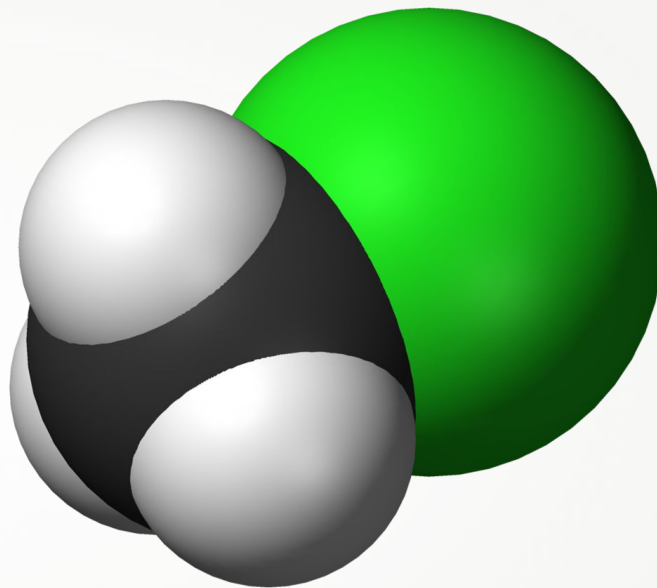


Трихлорметан

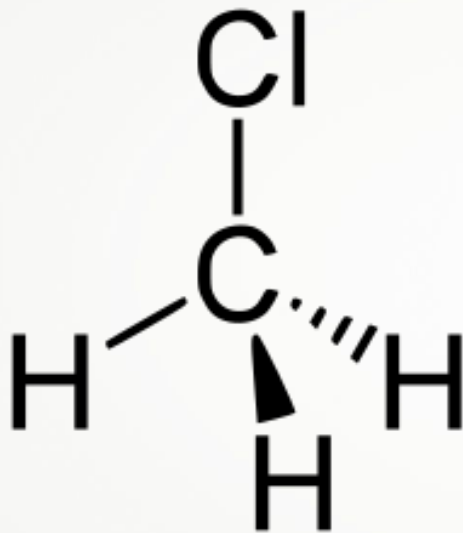


Тетрахлорид

При хлорировании алканов, начиная с пропана, 1-й же атом хлора может заместить разные атомы водорода.



Хлорметан
(CH_3Cl)



Первичные связи C—H, как правило, прочнее вторичных, а вторичные прочнее третичных.



**Н.Н.
Семёнов**

1896 - 1986 гг.

В разработке этих цепных реакций огромную роль сыграли работы русского учёного, лауреата Нобелевской премии Николая Николаевича Семёнова.





(эндотермическая)



(экзотермическая)

При йодировании алканов образуются и непредельные соединения.

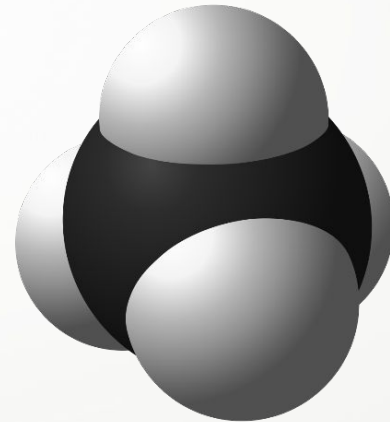
72

этил
ена
%

10%

ацетилен
а

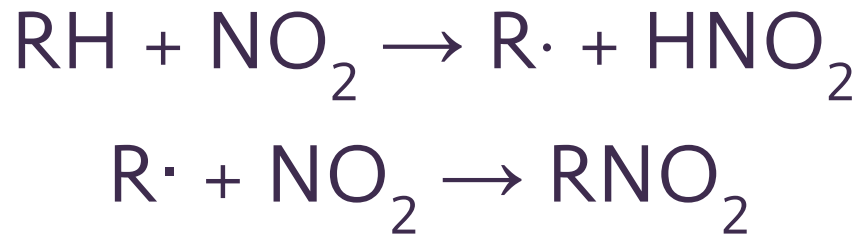
Реакция фторирования алканов идёт с очень высокой, часто взрывной скоростью с образованием всех возможных полифторпроизводных исходного алкана.



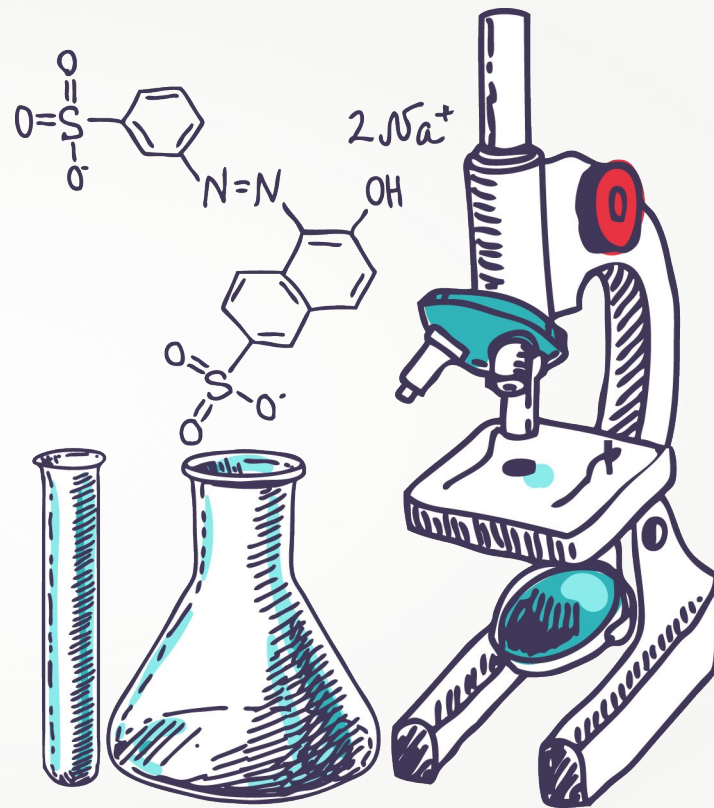


**М.И.
Коновалов**

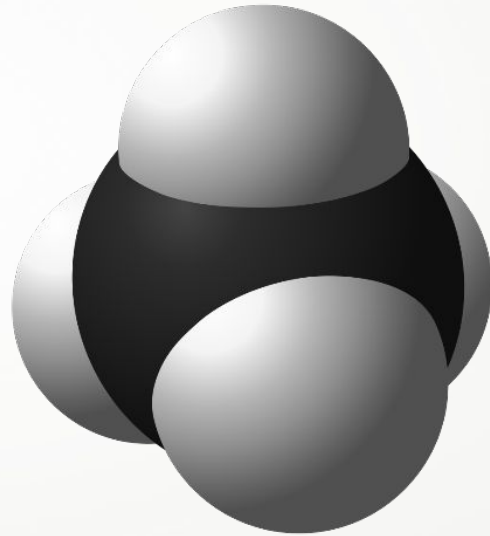
Нитрование алканов (реакция Коновалова) также идет по радикальному механизму.

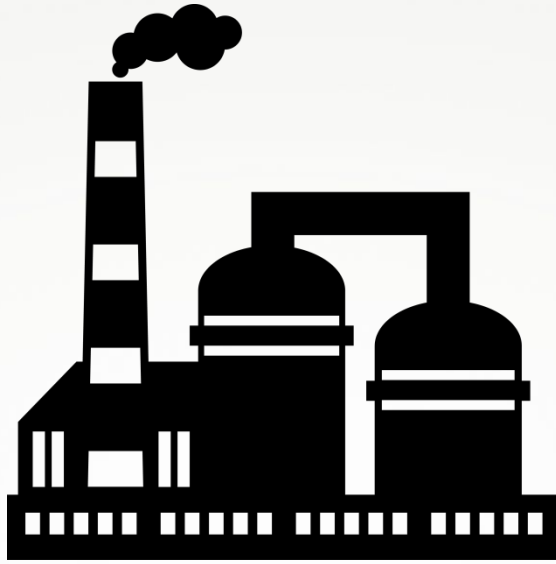


Реакцию проводят в растворе при температуре выше 150°C или в парах под давлением до 10 атм и температуре $400\text{--}500^{\circ}\text{C}$.

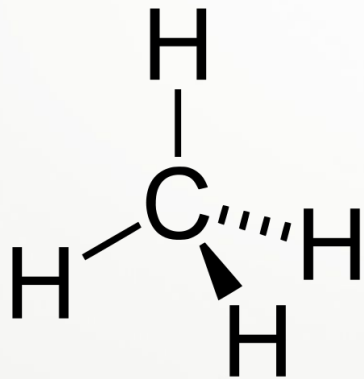
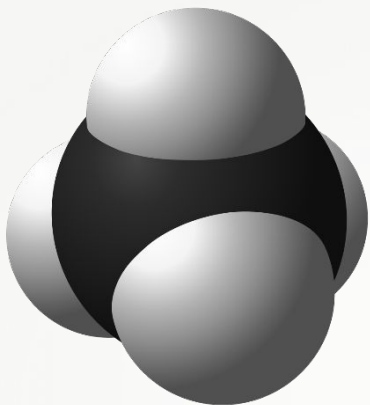


К химическим свойствам алканов
следует отнести также их
термическое разложение.





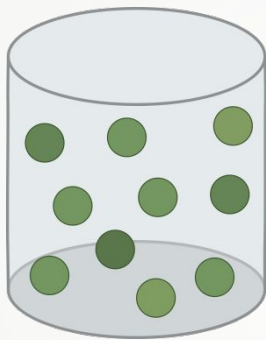
Крекинг — процессы термического разложения, протекающие при нагревании органических веществ без доступа воздуха и приводящие к образованию соединений с меньшей относительной молекулярной массой.



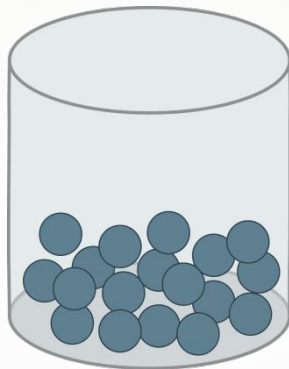
Реакции, свойственные насыщенным углеводородам:

- окисление;
- замещение;
- взаимодействие с
водяным паром;
- крекинг.

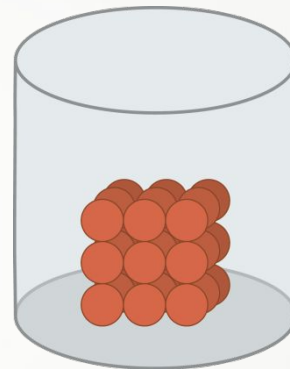
Физические свойства предельных углеводородов



C_1 –
 C_4

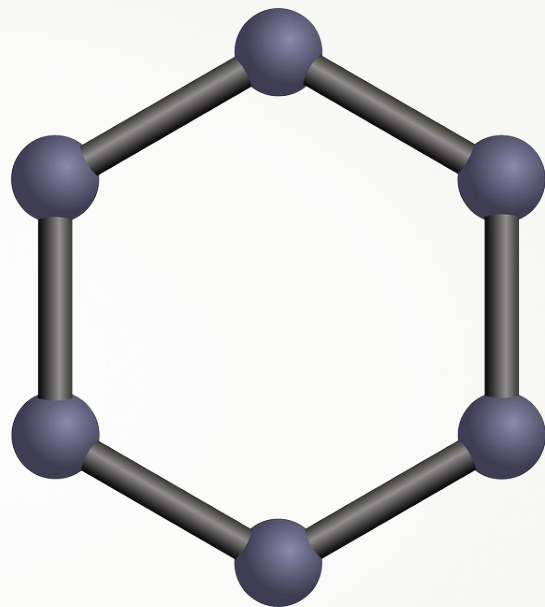


C_5 –
 C_{15}



C_{16} и
далее

Все алканы легче воды, в ней не растворимы, однако растворимы в неполярных растворителях и сами являются очень хорошими растворителями.



Бензол
(C₆H₆)