



**НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ»**

**ЛЕКЦИЯ 3
Алканы**

Лектор: к.х.н., ассоц.проф. Дюсебаева М.А

Алматы, 2020





Углеводороды

- органические соединения, в состав которых входят только два элемента: углерод и водород.

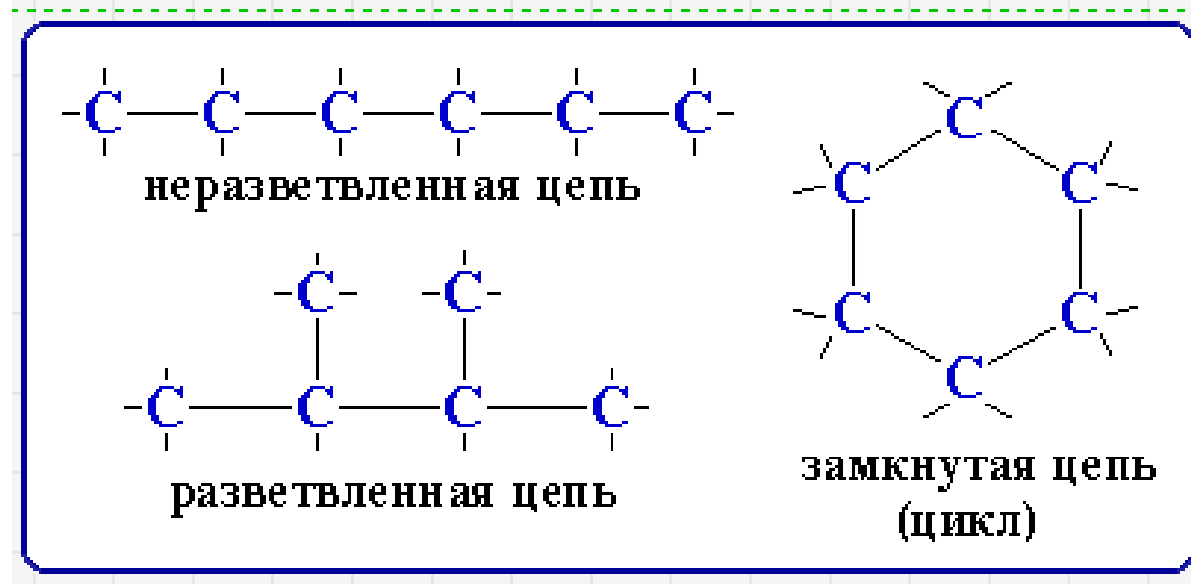
- CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_6H_6 , C_8H_{10} и т.п.

В общем виде - C_xH_y .



Многообразие углеводородов

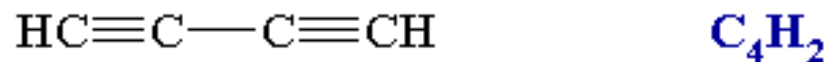
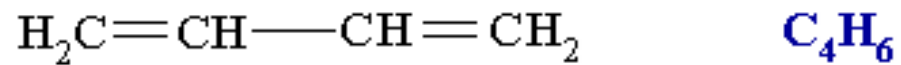
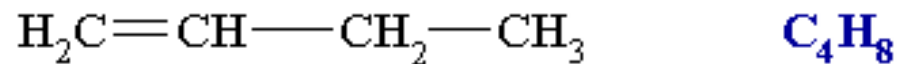
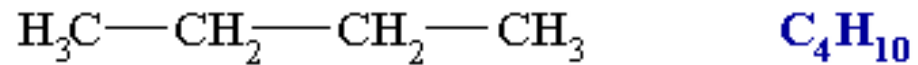
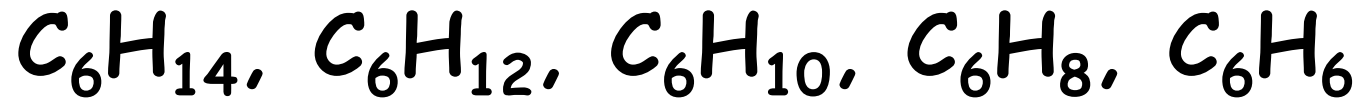
- атомы углерода способны соединяться между собой в цепи различного строения:





Многообразие углеводородов

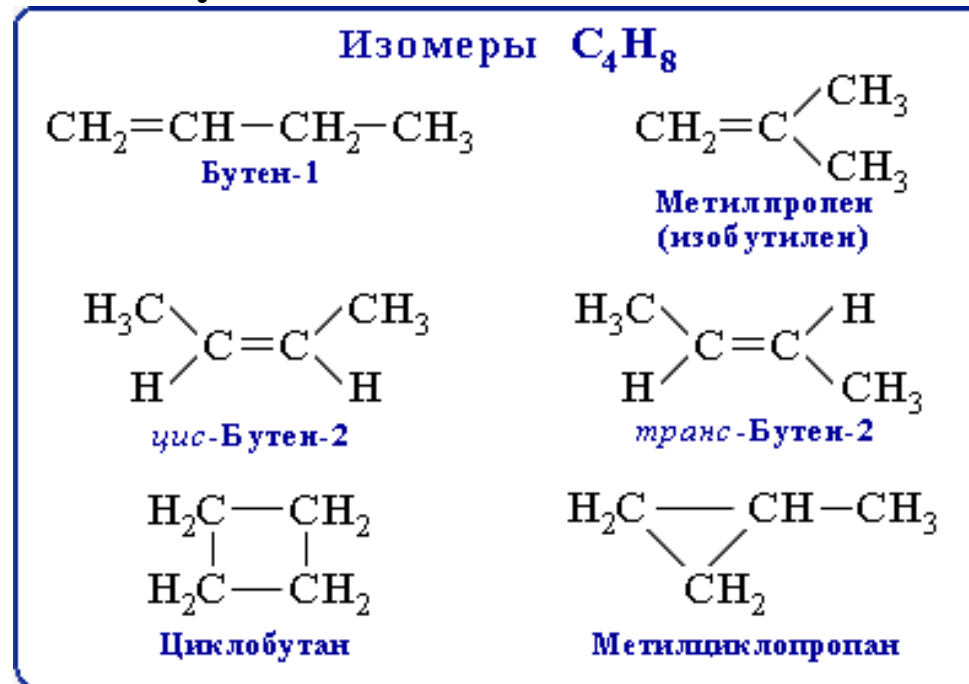
- даже при одинаковом количестве атомов углерода в молекулах углеводороды могут отличаться числом атомов водорода:





Многообразие углеводородов

- одному и тому же элементному составу молекул (одной молекулярной формуле) **МОЖЕТ** соответствовать несколько различных веществ - **изомеров**:





Многообразие углеводов

Классификацию углеводов проводят по следующим структурным признакам, определяющим свойства этих соединений:

- строение углеродной цепи (углеродного скелета);
- наличие в цепи кратных связей $C=C$ и $C\equiv C$ (степень насыщенности)



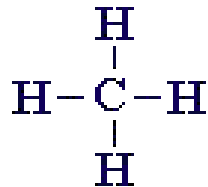
Классификация углеводородов



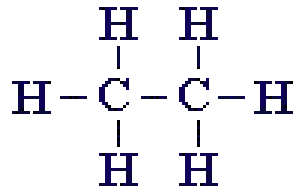


Алканы

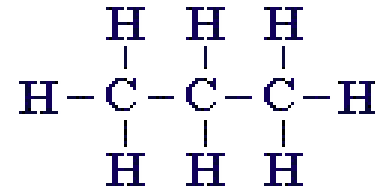
- алифатические (ациклические) предельные углеводороды, в которых атомы углерода связаны между собой простыми (одинарными) связями в неразветвленные или разветвленные цепи:



метан



этан



пропан

*структурные
формулы*

*молекулярные
формулы*

названия



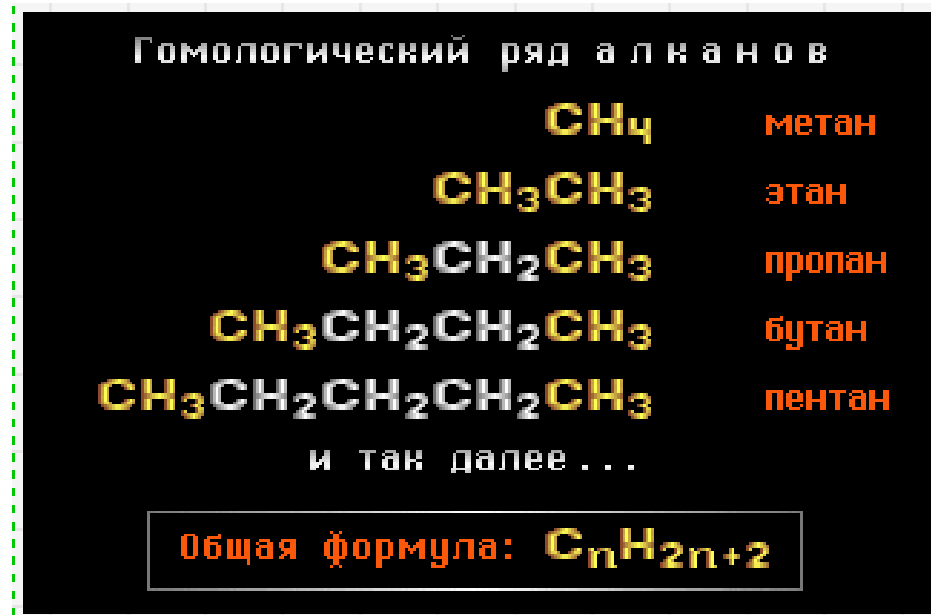
Алканы

- *Алканы* – название предельных углеводородов по международной номенклатуре.
Парафины – исторически сложившееся название, отражающее свойства этих соединений.
Предельными, или насыщенными, эти углеводороды называют в связи с полным насыщением углеродной цепи атомами водорода.



Гомологический ряд алканов

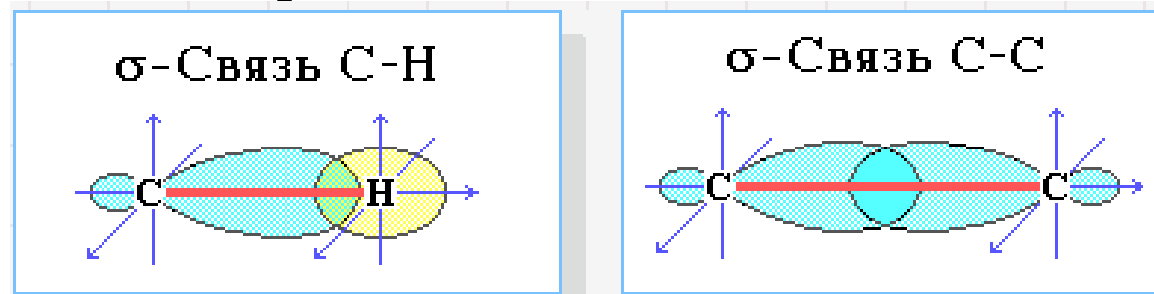
- Алканы, представляют собой ряд родственных соединений с однотипной структурой, в котором каждый последующий член отличается от предыдущего на постоянную группу атомов ($-\text{CH}_2-$):





Пространственное строение

sp^3 -гибридизация

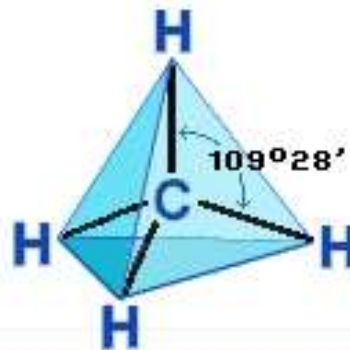


каждая из четырех sp^3 -гибридных АО углерода участвует в осевом (σ -) перекрывании с s -АО водорода или с sp^3 -АО другого атома углерода, образуя σ -связи С-Н или С-С



Пространственное строение

- Четыре σ -связи углерода направлены в пространстве под тетраэдрическим углом $109^{\circ}28'$.
- Молекула метана CH_4 - имеет форму тетраэдра, в центре которого находится атом углерода, а в вершинах - атомы водорода:





I. Промышленные способы получения алканов.

1. Выделение углеводородов из природного сырья:

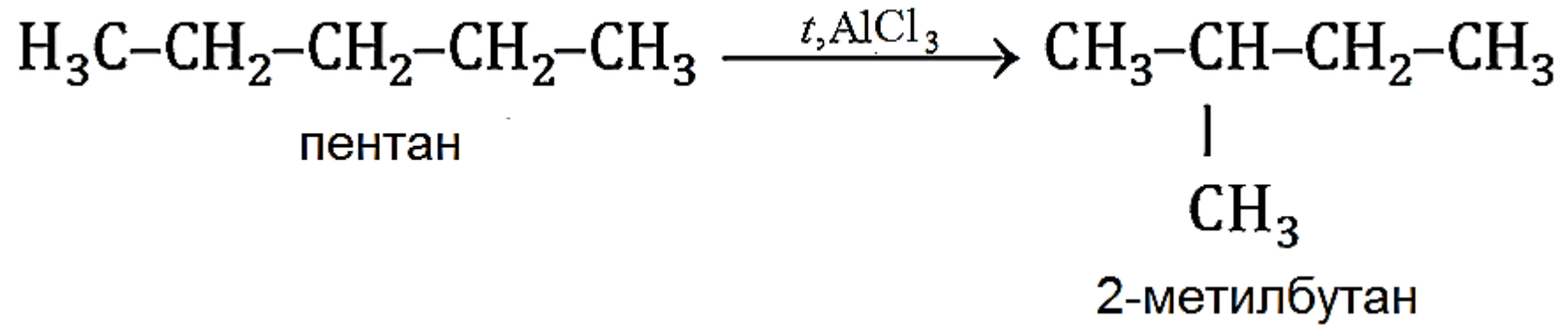
- Газообразные алканы получают из природного и попутного нефтяных газов;
- Жидкие и твердые – из нефти.

2. Крекинг нефти:

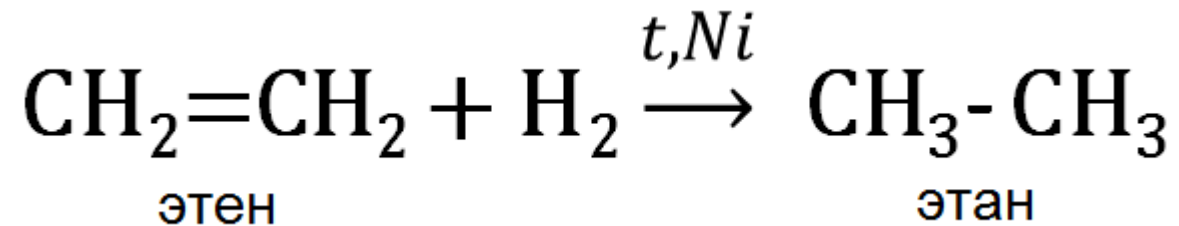




3. Изомеризация алканов:

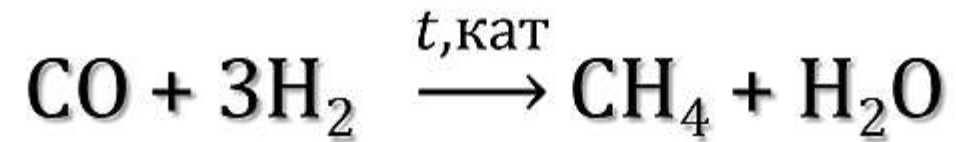
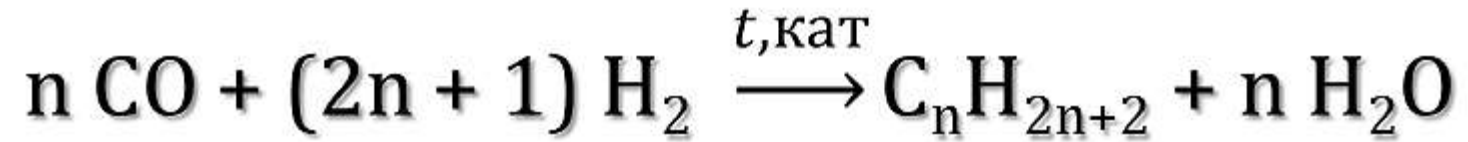


4. Гидрирование непредельных углеводородов:





5. Синтез на основе водяного газа:





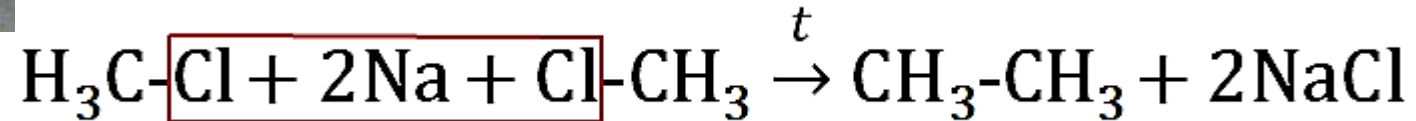
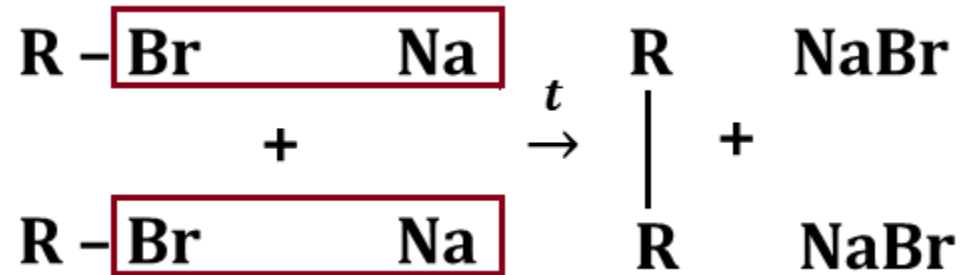
II. Лабораторные способы получения алканов.

1. Реакция Вюрца - взаимодействие натрия с галогенпроизводными алканов:

Приводит к увеличению углеводородной цепи.



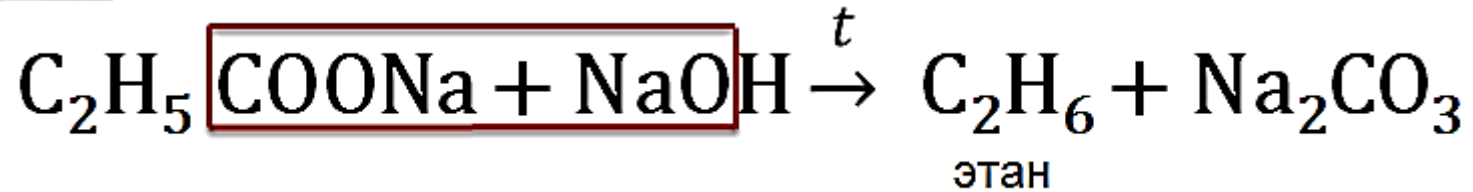
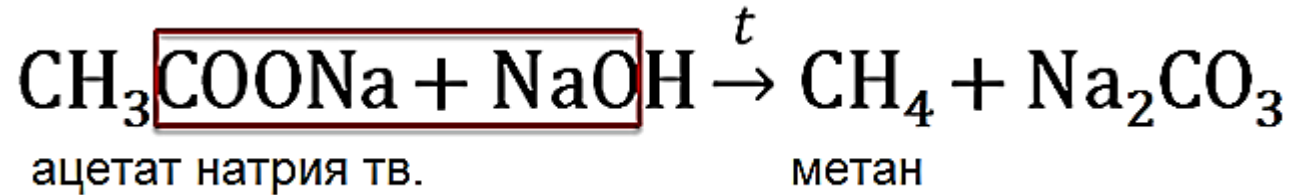
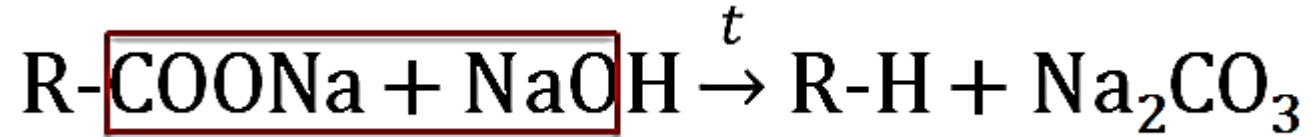
Шарль Вюрц



Если в реакцию вступают различные галогеналканы, то образуется смесь алканов.



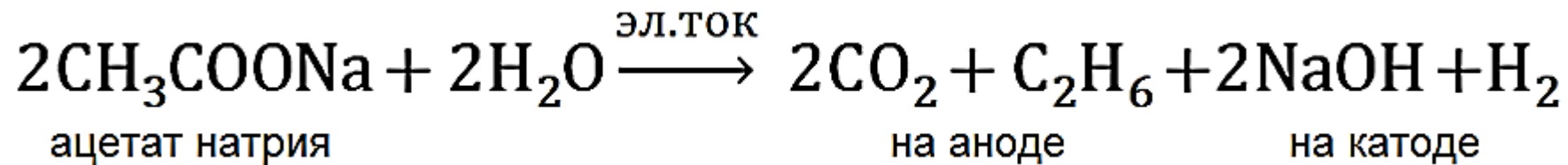
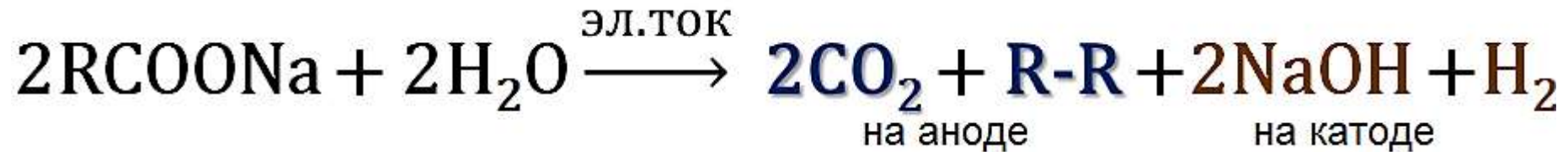
2) Реакция Дюма - сплавление солей карбоновых кислот со щелочью.



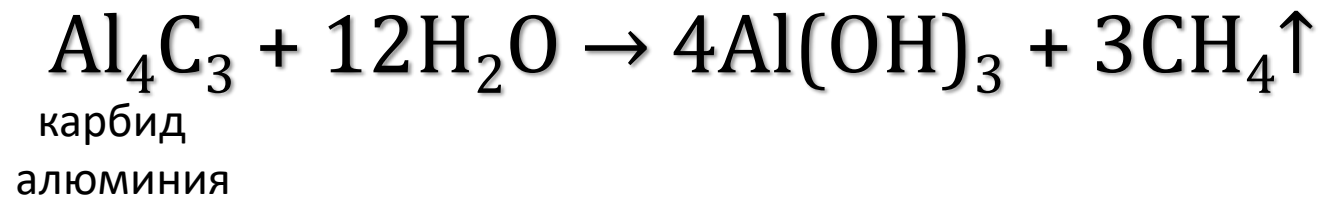
[Видеоопыт. Получение метана](#)



3) Синтез Кольбе - электролиз солей карбоновых кислот.



4) Гидролиз карбидов металлов.





Химические свойства алканов

I) Реакции замещения.

1. Галогенирование. Реакция происходит на свету



хлорметан



дихлорметан



трихлорметан

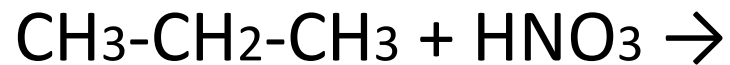
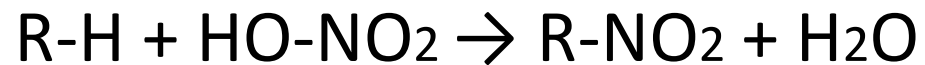


тетрахлорметан



Химические свойства алканов

2. Реакция нитрования – реакция Коновалова (t,p)



3. Дегидрирование (300-350°C, Ni, Pt или Cr₂O₃) с образованием алкенов или циклоалканов:



Cr₂O₃, 300°C



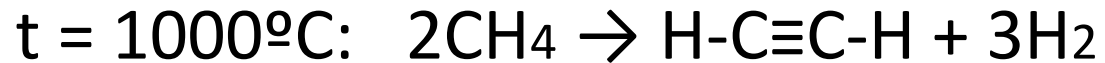


Химические свойства алканов

4. Реформинг – изменение формы (характерна для гексана и его гомологов при 500°C, Al₂O₃, 40 атм)



5. Пиролиз





Химические свойства алканов

II) Реакции, протекающие с разрывом связи С-С.

1. Изомеризация (AlCl_3 , t)

Бутан \rightarrow Изобутан

2. Крекинг (высокотемпературная переработка нефти и ее фракций с целью получения продуктов с меньшей молярной массой):





Химические свойства алканов

III) Реакции окисления (горения).





Применение алканов

- Газообразные алканы (метан и пропан-бутановая смесь) используются в качестве ценного топлива.
- Жидкие углеводороды составляют значительную долю в моторных и ракетных топливах и используются в качестве растворителей.





Применение алканов

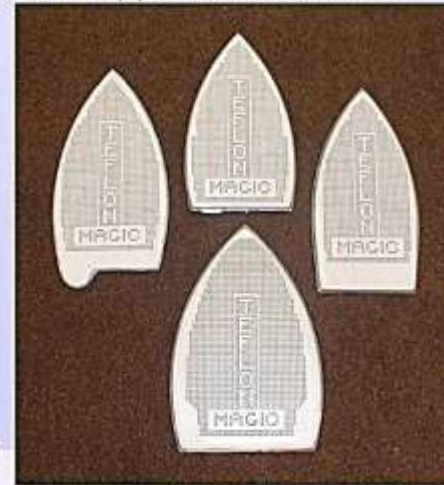
Галогенпроизводные:

- тетрахлорметан – растворитель, для гашения пламени;
- фтор-, хлор- углеводороды (фреоны) – хладагенты, производство аэрозолей, производство тефлона.

Применение галогенопроизводных алканов



Аппарат для наркоза хлороформом.
Использовался в медицине с середины
XIX до середины XX века



Тефлон
(перфторполиэтилен)



Применение алканов

Метан – получение сажи для типографской краски, резины, синтез водорода, производство ацетилена, формальдегида.

