

Химические свойства и применение алканов

Физические свойства алканов



газы

$T_{\text{кип}}: -161,6 \dots -0,5^\circ\text{C}$

$T_{\text{пл}}: -182,5 \dots -138,3^\circ\text{C}$



жидкости

$T_{\text{кип}}: 36,1 \dots 270,5^\circ\text{C}$

$T_{\text{пл}}: -129,8 \dots 10^\circ\text{C}$



твердые вещества

$T_{\text{кип}}: 287,5^\circ\text{C}$

$T_{\text{пл}}: 20^\circ\text{C}$

Все алканы легче воды, в ней не растворимы, однако растворимы в неполярных растворителях (например, в бензоле) и сами являются хорошими растворителями.

Химические свойства алканов

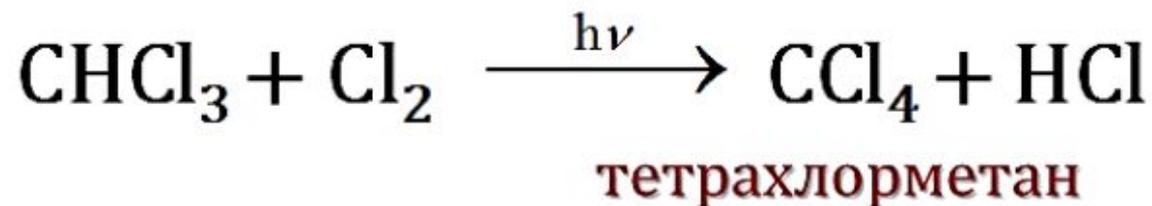
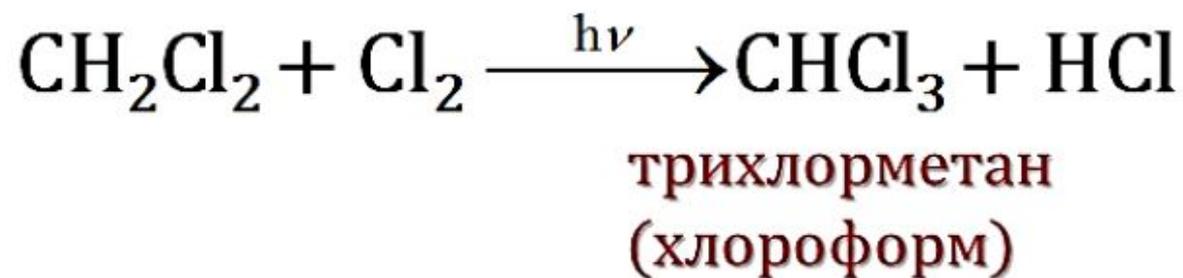
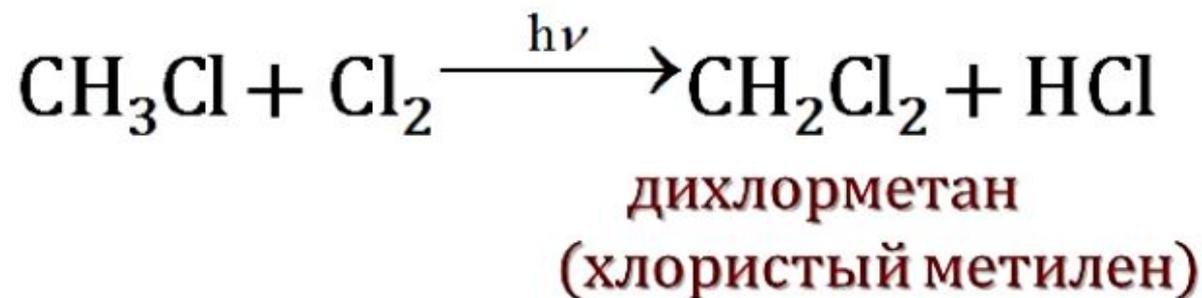
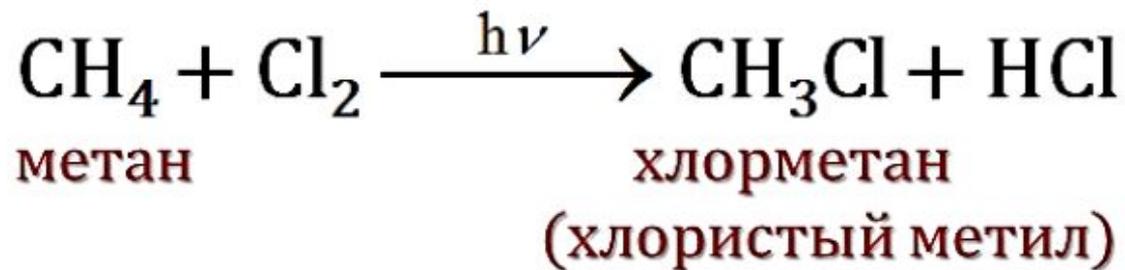
1. Реакции замещения

а) Галогенирование

При действии света - $h\nu$ или нагревании (свободнорадикальный цепной механизм).

Со фтором реакция идёт со взрывом.

С хлором и бромом требуется инициатор.



(четыреххлористый

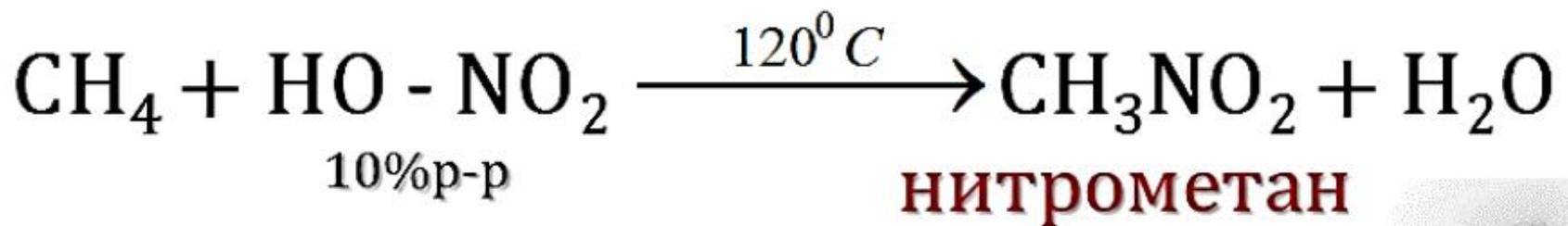
Химические свойства алканов

1. Реакции замещения

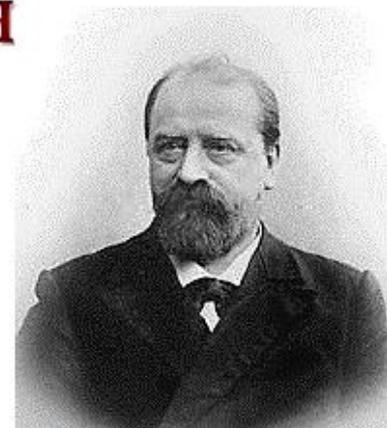
б) Нитрование (реакция Коновалова)

При нагревании вступают в реакцию с раствором азотной кислоты.

Азотная кислота: HNO_3 ($\text{HO} - \text{NO}_2$)



Нитроалканы используются для получения взрывчатых веществ и ракетного топлива.



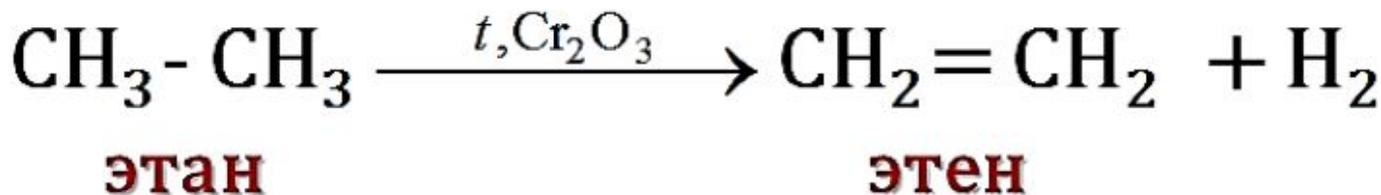
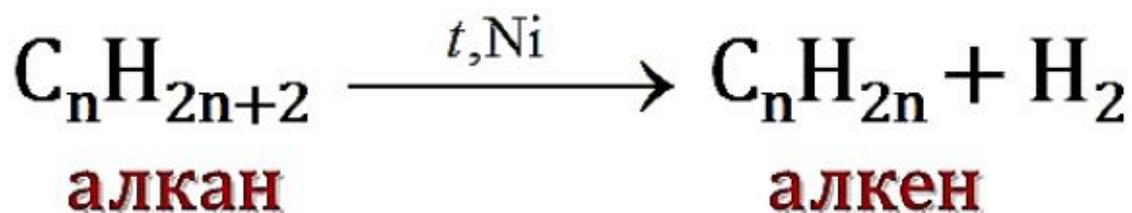
М.И. Коновалов

Химические свойства алканов

2. Реакции отщепления

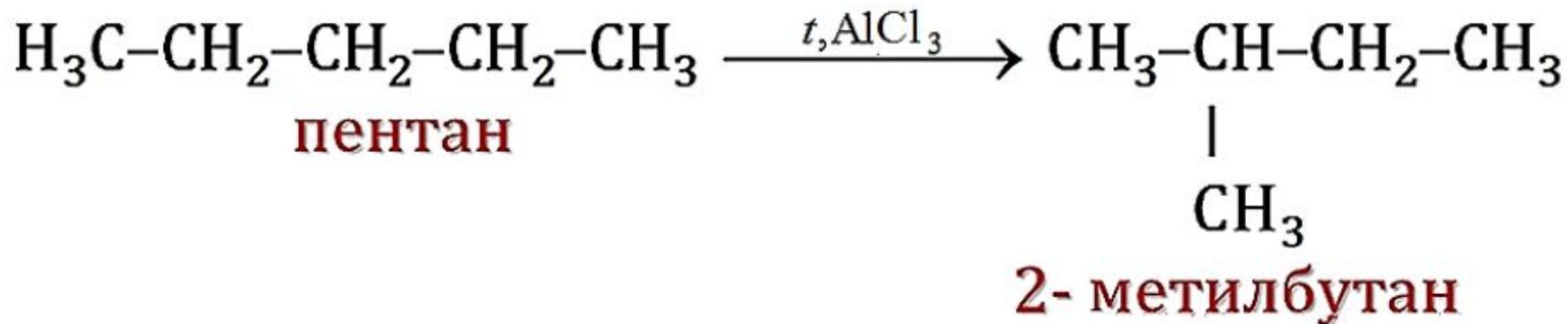
Дегидрирование - отщепление молекулы водорода.

Условия: катализаторы (Pt, Pd, Ni, Cr₂O₃), повышенная **t**.



Химические свойства алканов

3. Реакции изомеризации (перегруппировки)



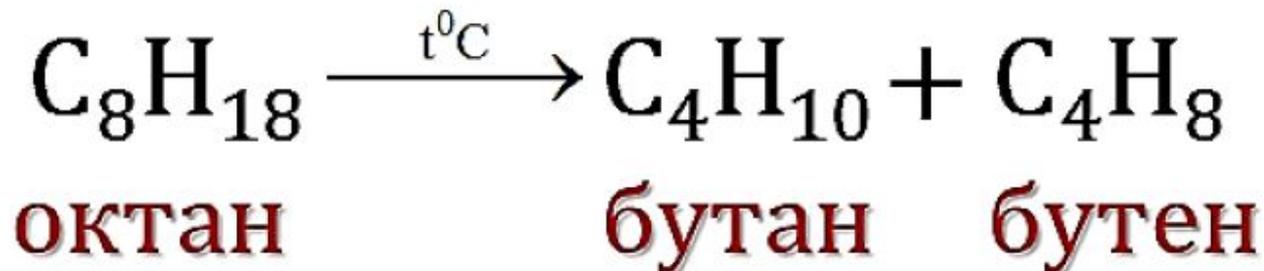
Химические свойства алканов

4. Реакции разложения

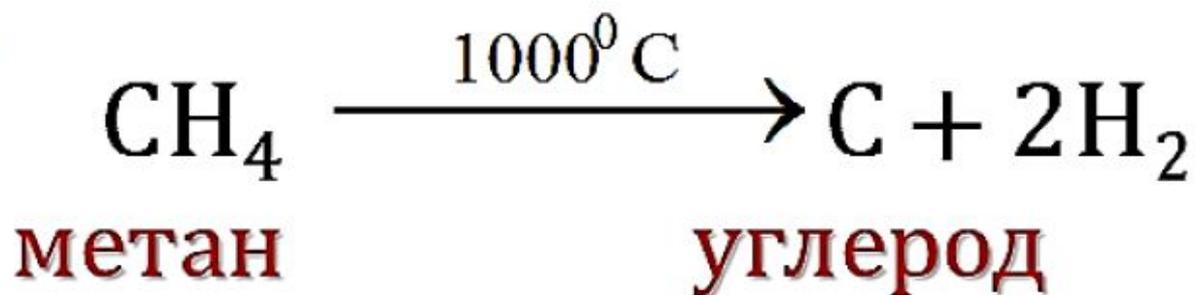
а) Крекинг - разложение алканов при высокой температуре (с разрывом -С-С- связей):

-термический крекинг

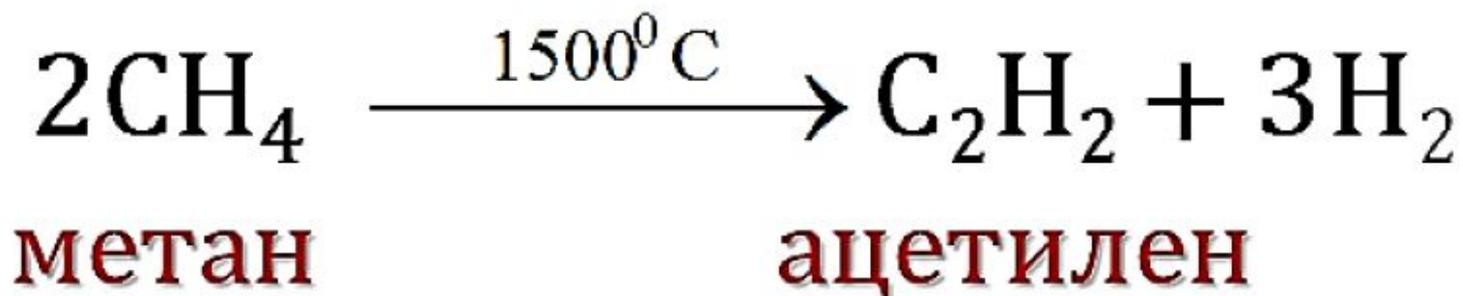
- каталитический крекинг



б) Пиролиз - разложение без доступа воздуха.



в) При нагревании до 1500°C происходит образование ацетилен и водорода:



Химические свойства алканов

5. Реакции горения - при горении алканов выделяется большое количество теплоты, многие алканы используются в качестве топлива.

Метан, этан, пропан, бутан горят бесцветным пламенем; при горении гексана и гептана образуется много копоти.



Помните!

Смесь метана с воздухом и кислородом взрывоопасна

$$V(\text{CH}_4) : V(\text{O}_2) = 1 : 2$$

$$V(\text{CH}_4) : V(\text{воздуха}) = 1 : 10$$

Горение метана



Горение этана



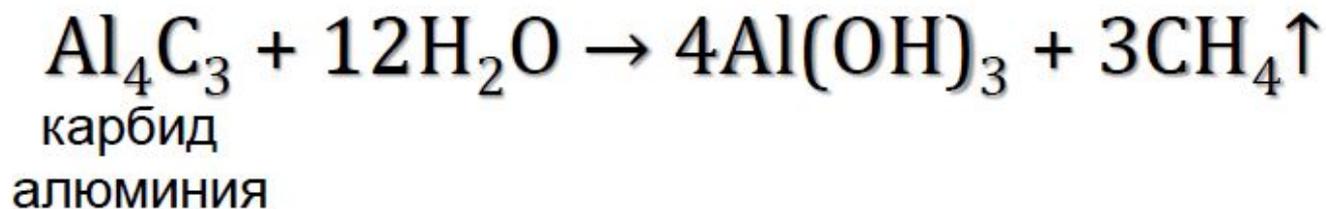
Лабораторные способы получения алканов

1. Реакция Вюрца - взаимодействие натрия с галогенпроизводными алканов:

Приводит к увеличению углеводородной цепи.



2. Гидролиз карбида алюминия.



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

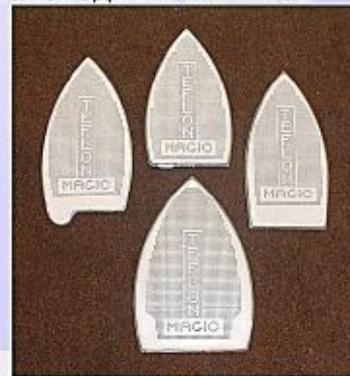
Галогенпроизводные:

- 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.

