

Физические и химические свойства 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

$T_{\text{кип}}: 287,5^\circ\text{C}$

$T_{\text{пл}}: 20^\circ\text{C}$

$t_{\text{пл}}$ и $t_{\text{кип}}$ алканов увеличиваются с ростом молекулярной массы.

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

Химические свойства алканов

алканов

1. Реакции замещения S_R

Связи между атомами углерода – сигма (прочные ковалентные, малополярные) \Rightarrow для разрыва связей необходимы большие затраты энергии.

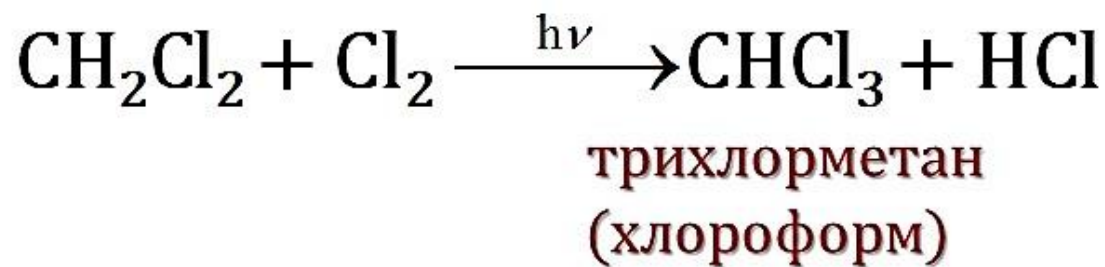
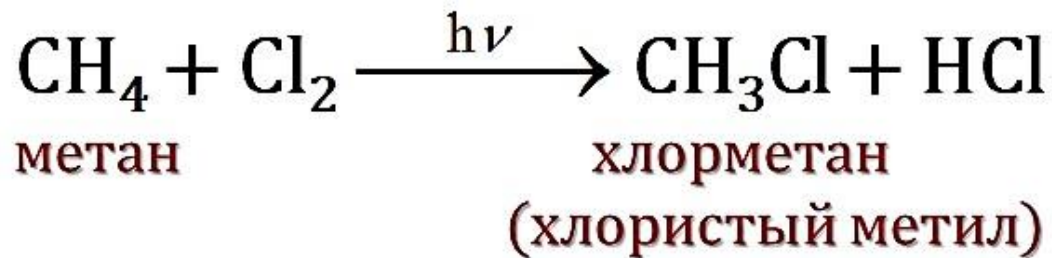
а) Галогенирование

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

Со фтором реакция идёт со взрывом.

С хлором и бромом требуется инициатор.

Йодирование происходит обратимо, поэтому требуется окислитель для удаления HI из реакции.



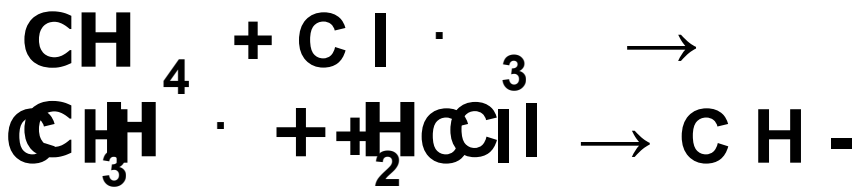
Радикальные реакции имеют цепной механизм, включающий стадии: зарождение, развитие и

(свободнорадикальные цепные реакции)

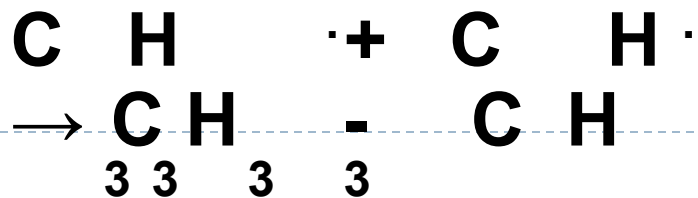
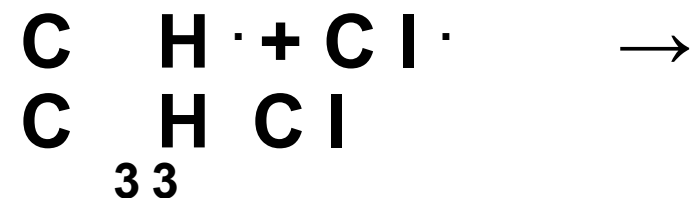
1. Зарождение цепи (инициирование):

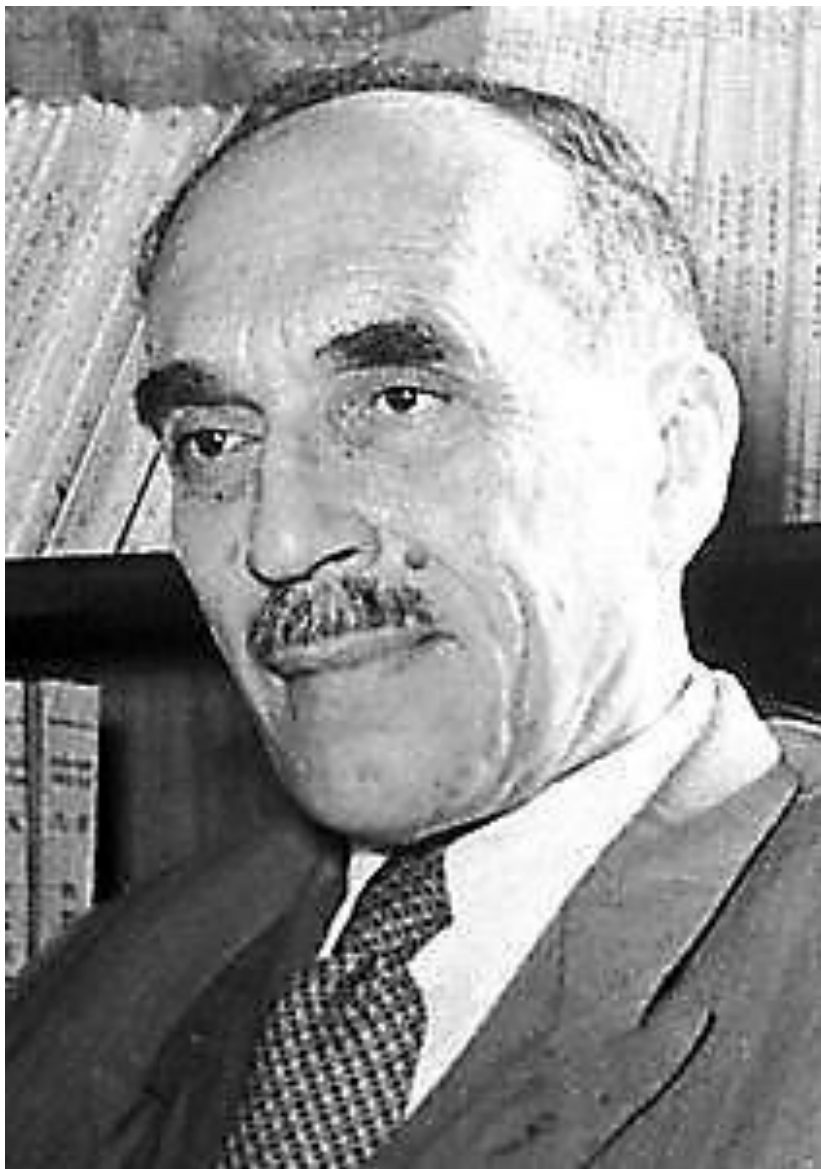


2. Рост (развитие) цепи:



3. Обрыв цепи:



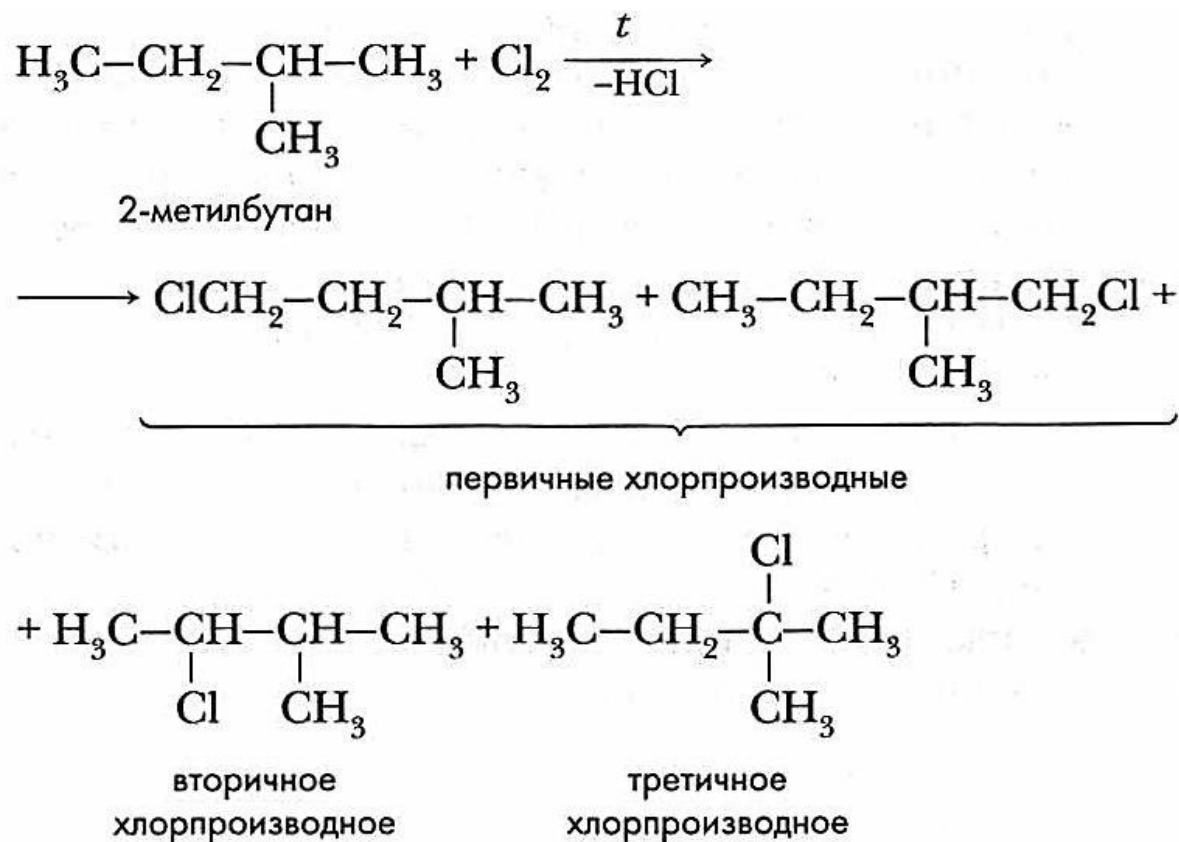


*Лауреат
Нобелевск
ой премии
по химии
за
разработку
теории
цепных
реакций.*

**Семёнов Николай
Николаевич**

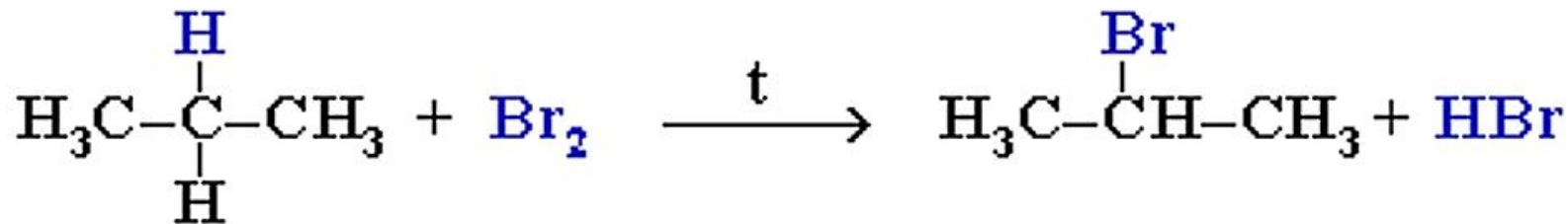
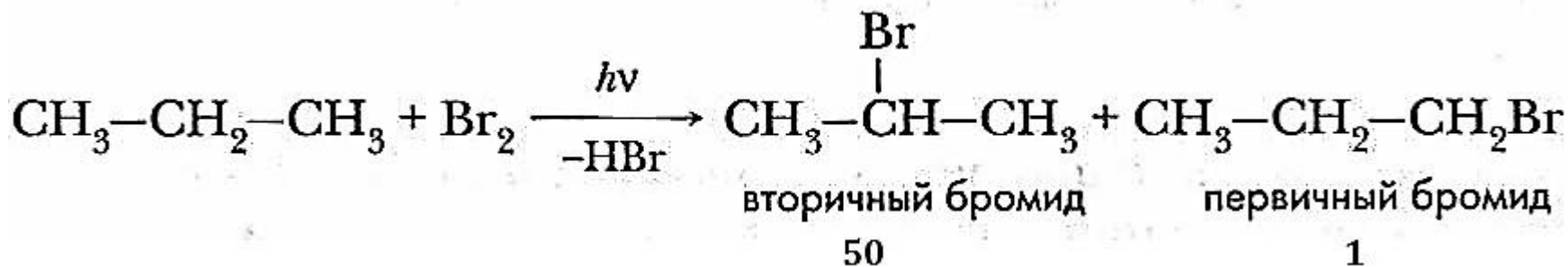
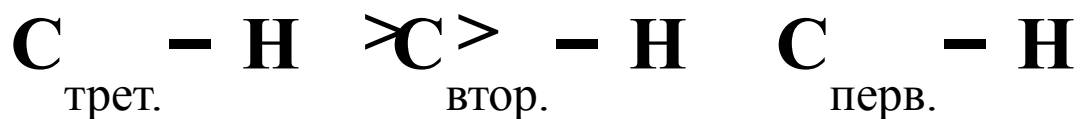


При высоких температурах ($t > 400^{\circ}\text{C}$) галогенов связываются с любым из сталкиваются с ним атомом водорода. Образуется смесь галогенпроизводных.



При низких температурах галогенирование протекает избирательно.

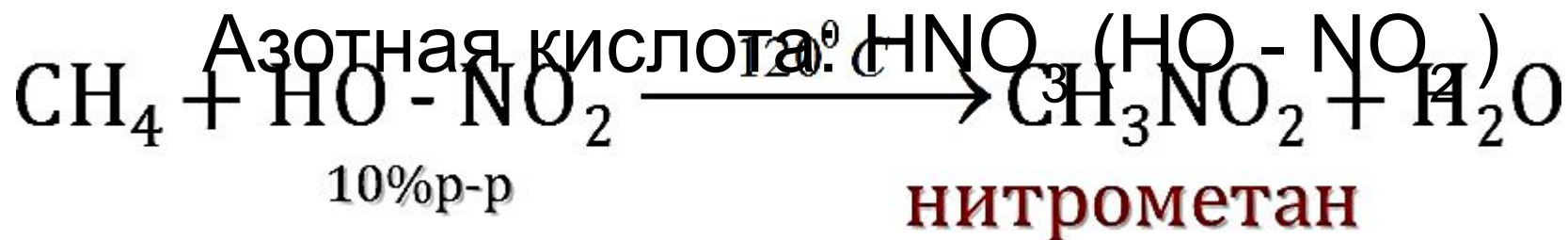
В реакциях замещения алканов легче всего замещаются атомы водорода у третичных атомов углерода, затем у вторичных и, в последнюю очередь, у первичных.



1. Реакции замещения

S_R6) Нитрование (реакция

Коновалова) При нагревании вступают в реакцию с раствором азотной кислоты.



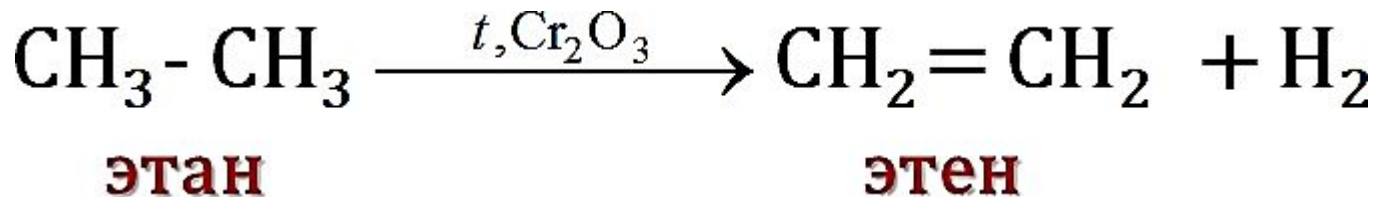
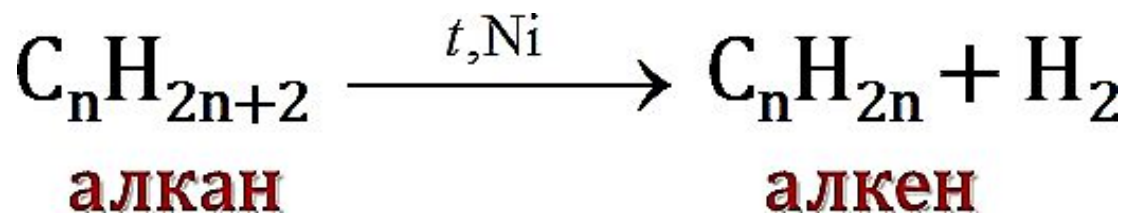
Нитроалканы используются для получения взрывчатых веществ и ракетного топлива.



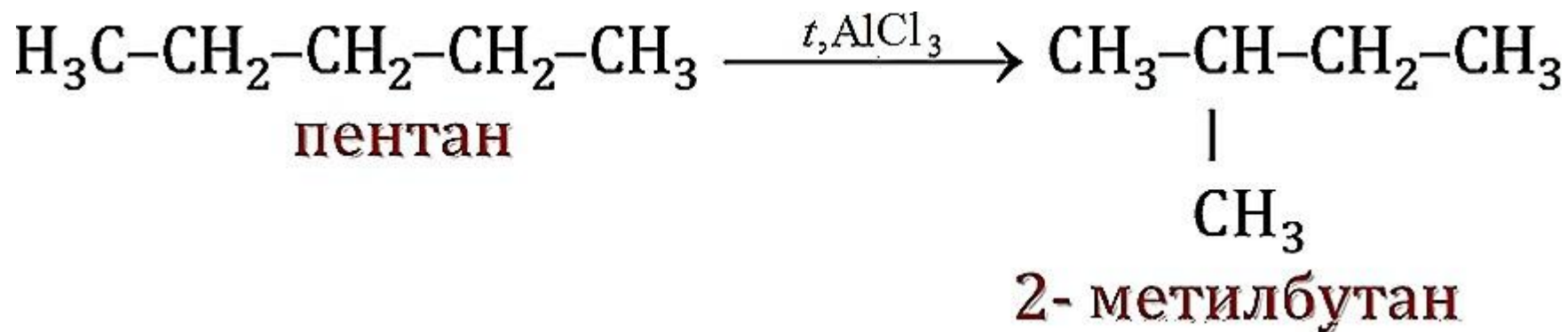
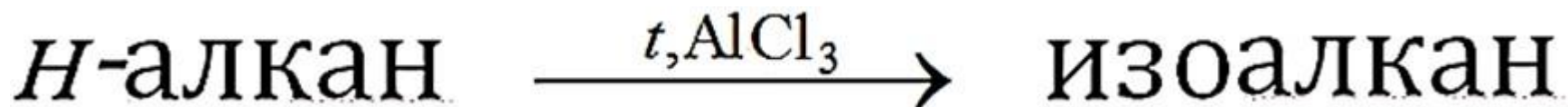
М.И. Коновалов

2. Реакции отщепления

Е Д е г и д р отщеплени
и р о в а н и е - е
молекулы **Углеводорода:** (Pt, Pd, Ni,
катализаторы Cr_2O_3),
повышенная t .



3. Реакции изомеризации (перегруппировки) и

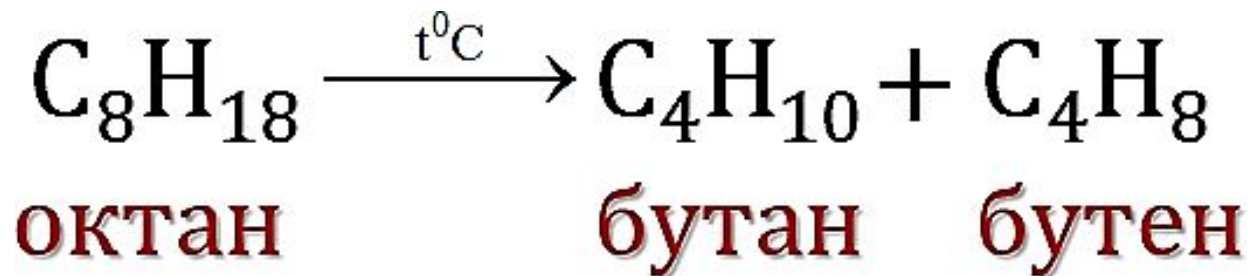


4. Реакции

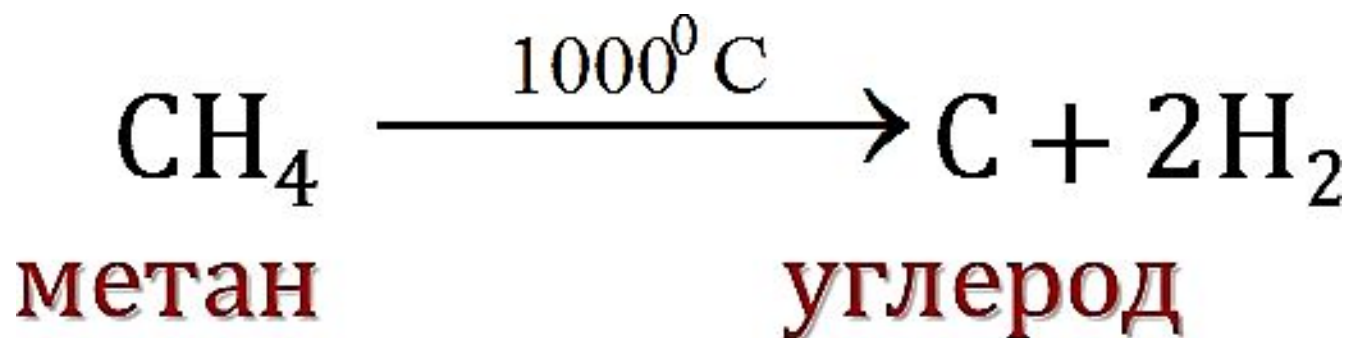
а) Крекинг - разложение алканов при высокой температуре (с разрывом -С- С- связей):

-термический крекинг

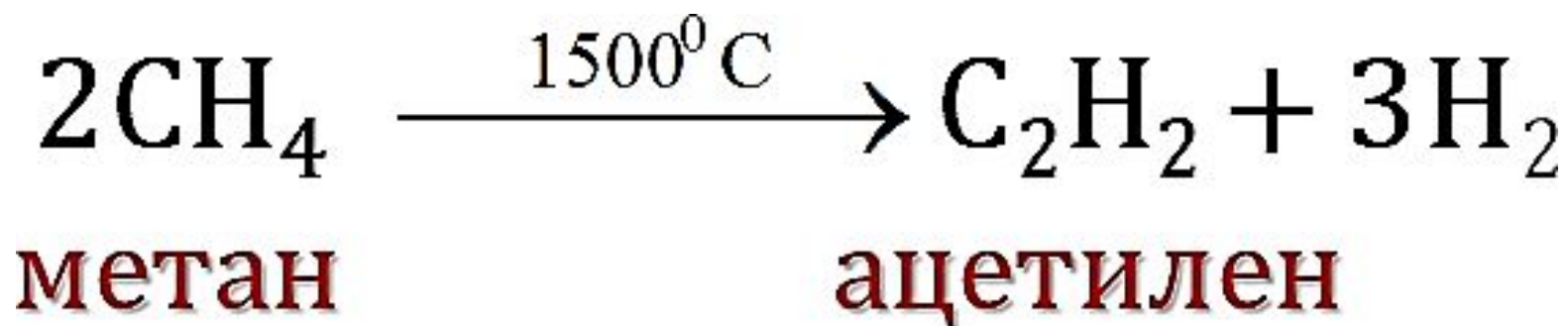
- каталитический крекинг



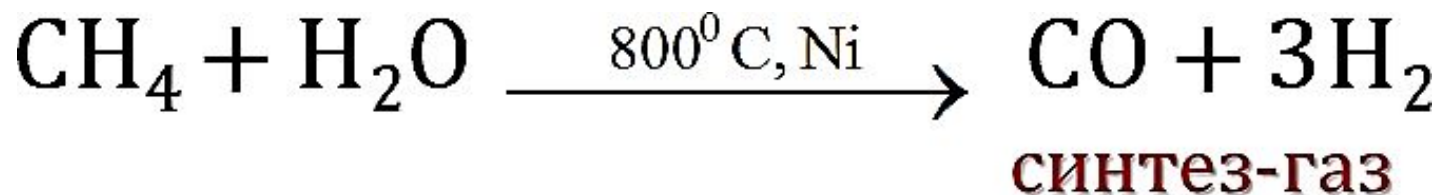
б) П и р о л и з - разложение без доступа воздуха.



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

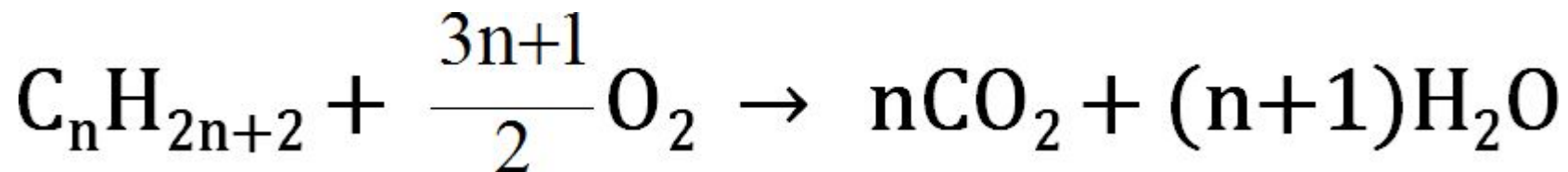


г) Конверсия метана - взаимодействие нагретым водяным паром в присутствии никелевого катализатора с образованием **синтез - газа (смесь CO и H₂)**. Синтез-газ используют для получения кислородсодержащих органических веществ и синтетического бензина.



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 образуются шлейфы дыма.



Помните!

Смесь метана с
воздухом и кислородом
взрывоопасна $V(\text{CH}_4) :$
 $V(\text{O}_2) = 1 : 2$



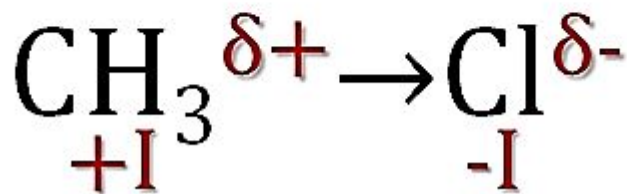
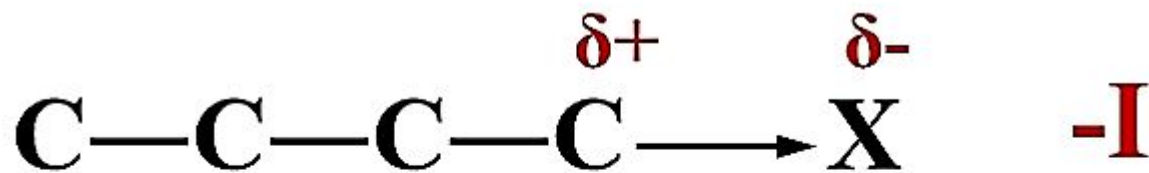
Взаимное влияние атомов в молекулах галогенпроизводных алканов

I. Индуктивный эффект (I)- смещение электронной плотности по σ -связям за счет различных значений ЭО связанных атомов.

Индуктивный эффект заместителя быстро затухает по мере увеличения длины цепи.



-I (отрицательный индуктивный эффект) - обладают атомы или группы атомов, которые смещают электронную плотность от атома углерода в свою сторону (-F, -Cl, -Br, -OH, -NH)



+I (положительный индуктивный эффект) - обладают атомы или группы атомов, которые смещают электронную плотность в сторону более ЭО атома (CH_3^- , H^-).



Домашнее задание:

задание:
§ 12

стр. 82-86 упр. 4

