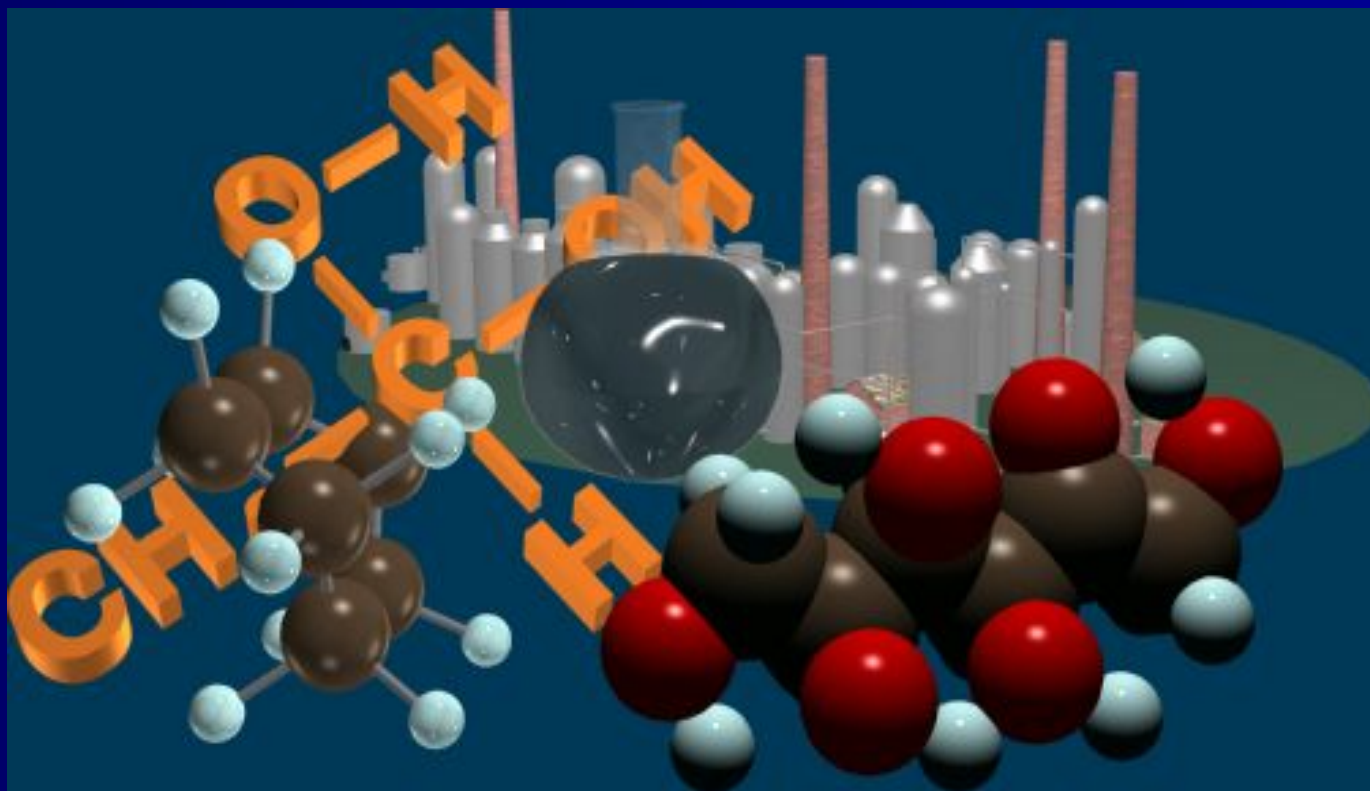
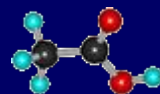
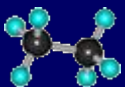


# Химические свойства алканов

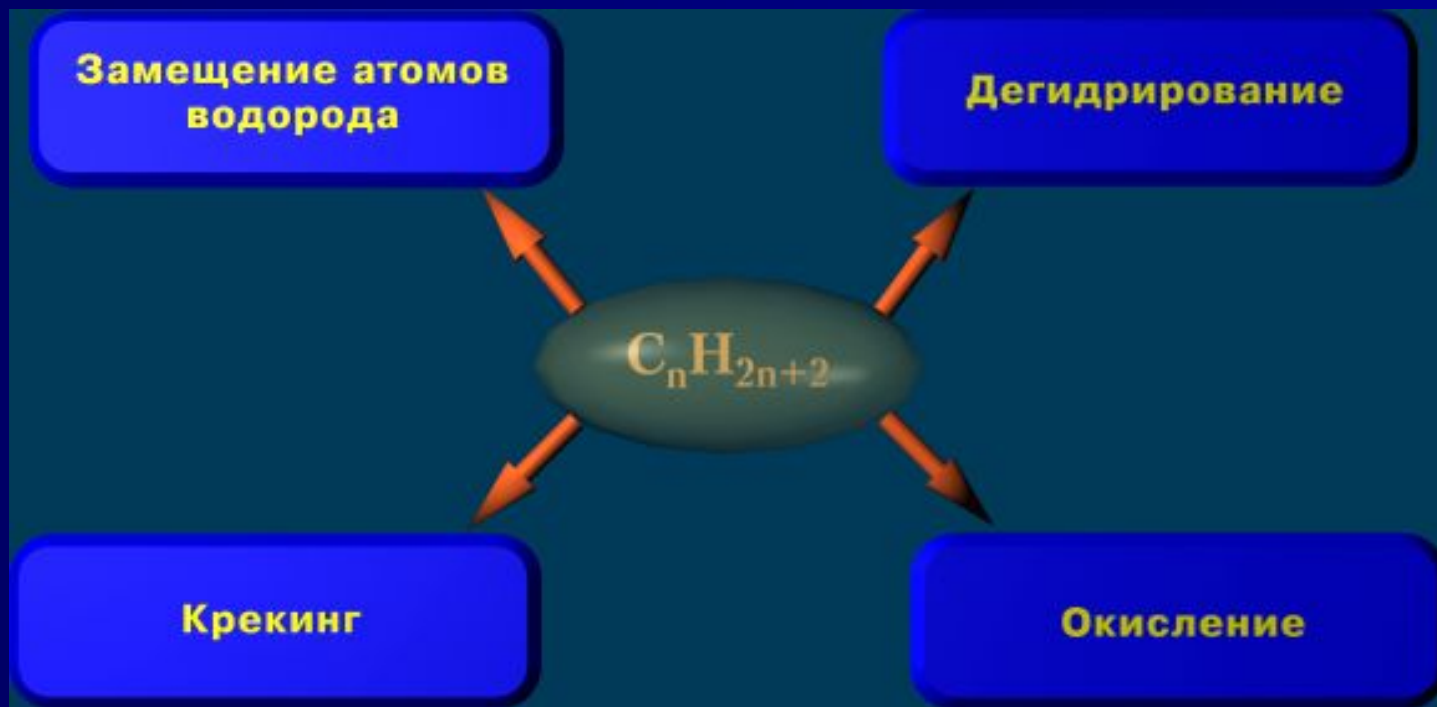


Органическая химия  
10 класс, школа №9  
Иосифова Н.В.



- В обычных условиях алканы химически инертны. Они устойчивы к действию многих реагентов: не взаимодействуют с концентрированными серной и азотной кислотами, с концентрированными и расплавленными щелочами, не окисляются сильными окислителями – перманганатом калия  $\text{KMnO}_4$  и т. п.
- Химическая устойчивость алканов объясняется высокой прочностью  $\sigma$ -связей C-C и C-H, а также их неполярностью. неполярные связи C-C и C-H не склонны к ионному разрыву, но способны расщепляться гомолитически под действием активных свободных радикалов.

Наиболее характерны для алканов реакции замещения, отщепления, горения:

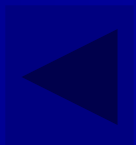
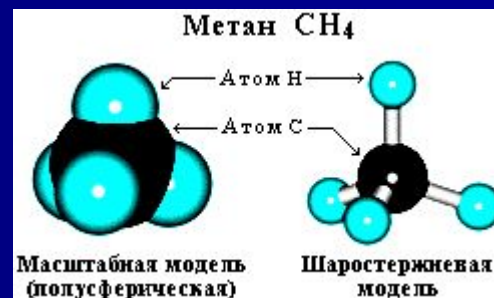
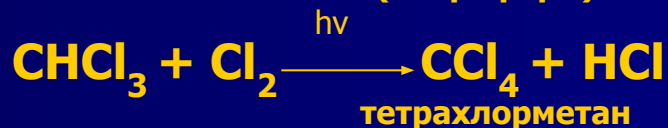
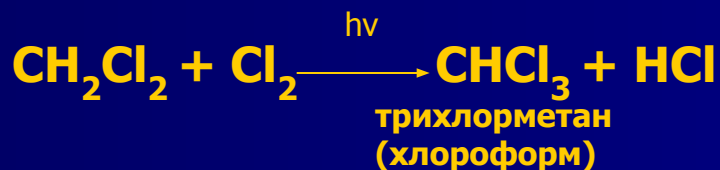
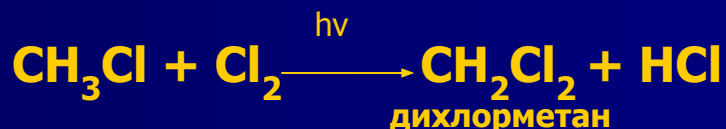
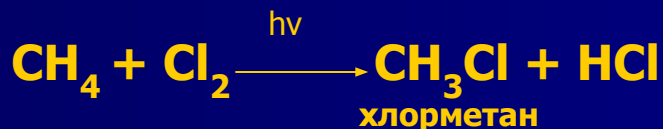


# I. Реакции замещения.

Протекают по механизму радикального замещения, обозначаемого  $S_r$  (англ. substitution radicalic).

а) с галогенами (с  $Cl_2$  – на свету, с  $Br_2$  – при нагревании).

## Хлорирование метана



# Механизм реакции замещения

Состоит из 3 стадий:

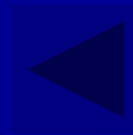
*-зарождение цепи*



*-развитие цепи*



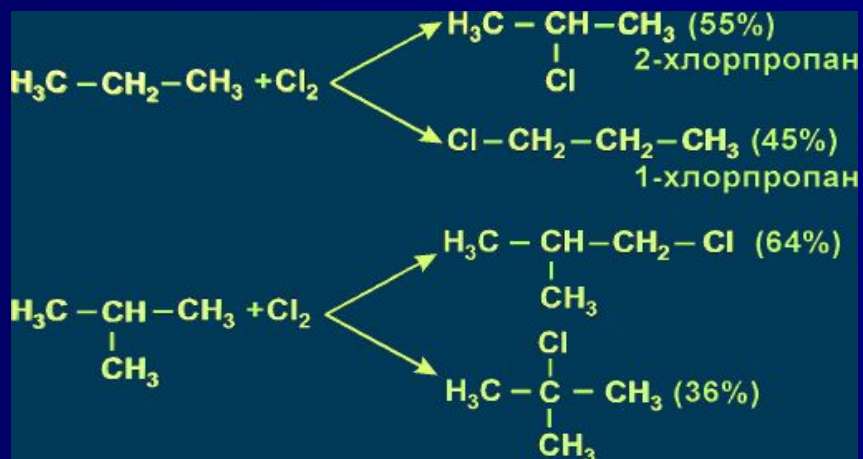
*-обрыв цепи*



# Общая схема реакции $S_r$



\* Замещение у хлорметана идет легче, чем у метана, так как атом хлора поляризует связи C-H и делает их реакционноспособными.



\* Замещение легче всего идет у третичного атома углерода, сложнее – у вторичного, первичного атомов.

# Взаимодействие со фтором

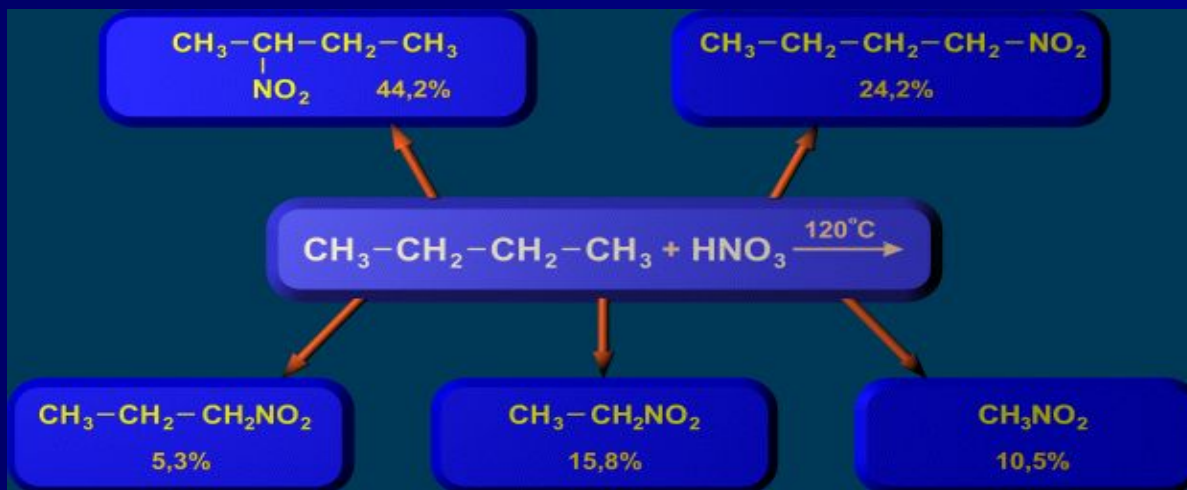
в) в атмосфере фтора происходит следующая реакция:



$$E_{\text{св}}(\text{C} - \text{C}) = 348 \text{ кДж/моль}$$

# Нитрование алканов

б) замещение может происходить с азотной кислотой при  $t=140^\circ$  (реакция Коновалова), при этом получают нитросоединения:



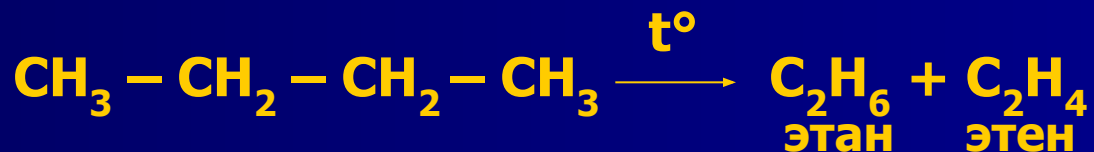


## II. Реакции отщепления.

а) дегидрирование:



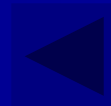
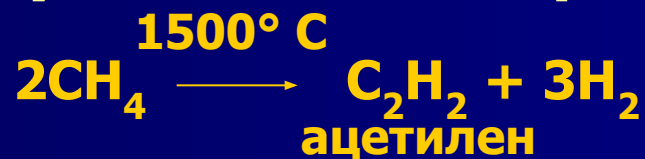
б) крекинг алканов:



в) полное термическое разложение:



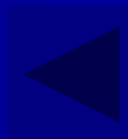
г) для метана характерен пиролиз:





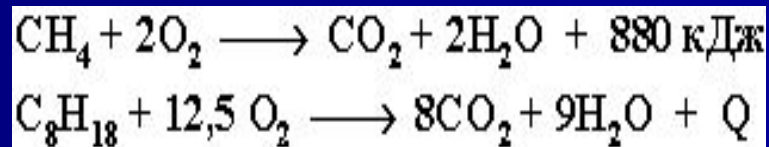
# Виды крекинга

Крекинг	
термический	каталитический
Температура реакции	
470-550°C (без катализатора процесс протекает медленно)	450-500°C (в присутствии алюмосиликатных катализаторов)
Образование непредельных углеводородов и углеводородов с неразветвленным углеродным скелетом	
много	мало
Бензин	
низкое октановое число, неустойчив при хранении	высокое октановое число, устойчив при хранении

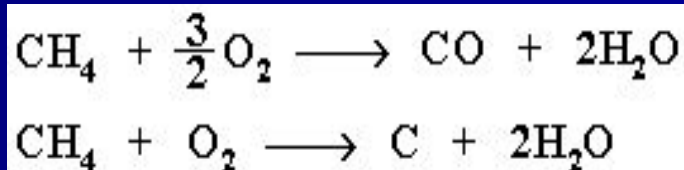


# III. Реакции окисления.

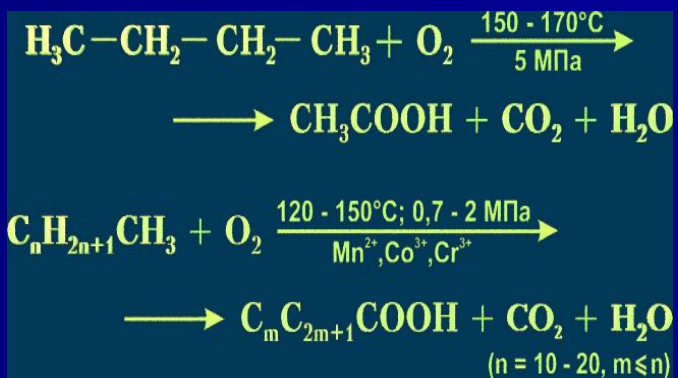
**а) все алканы горят с образованием углекислого газа и воды :**



**\* б) при недостатке кислорода алканы могут сгорать до угарного газа или с образованием сажи (коптят):**

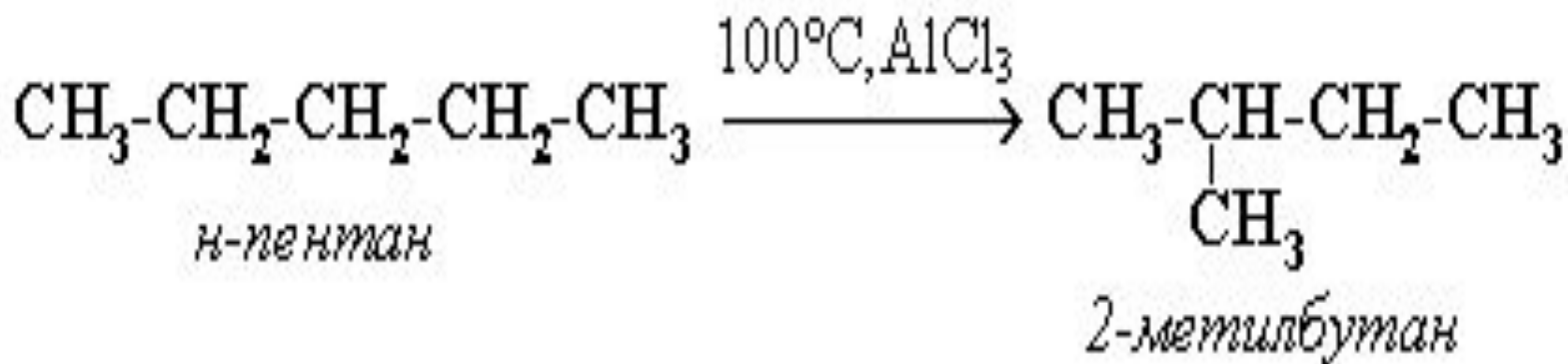


**в) каталитически алканы могут окисляться с разрывом С – С связи примерно в середине молекулы:**



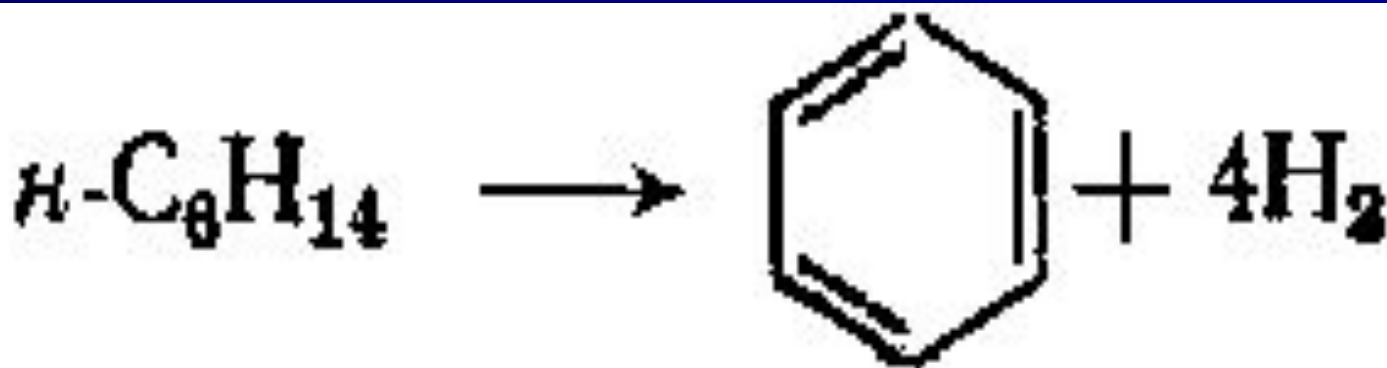
# IV. Реакции изомеризации.

Алканы подвергаются изомеризации при нагревании на катализаторе  $\text{AlCl}_3$  :



## V. Ароматизация.

Алканы с 6 и более атомами углерода вступают в *реакции дегидрирования* с образованием цикла (дегидроциклизации):



# Применение алканов.

