

# **Алканы (изомерия, хим. св-ва, радикальное замещение)**

Лекция курса «**органическая химия**»

для 10-х ф-м классов СУНЦ

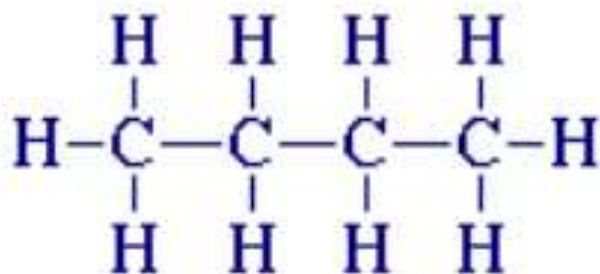
В.В.Загорский,

Е.А.Менделеева,

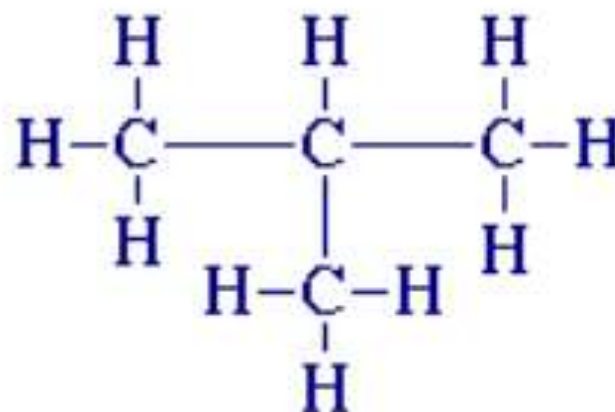
Н.И.Морозова

# Структурная изомерия алканов

## Изомеры состава $C_4H_{10}$

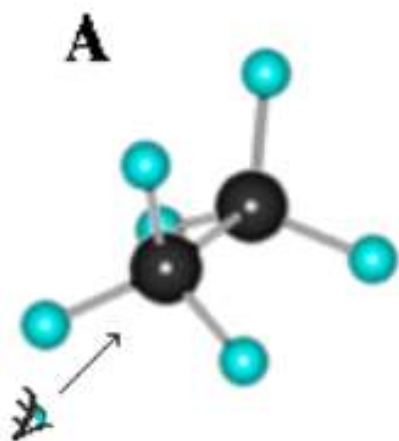


н-Бутан  
(т.кп.  $-0.5^\circ\text{C}$ )

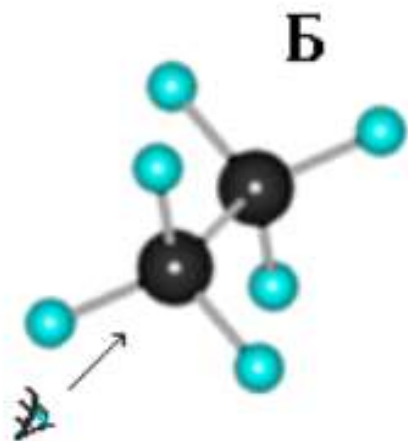


Изобутан  
(т.кп.  $-11.4^\circ\text{C}$ )

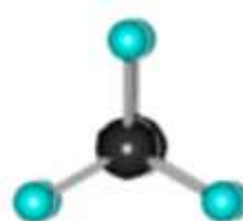
# Поворотная изомерия (этан $C_2H_6$ )



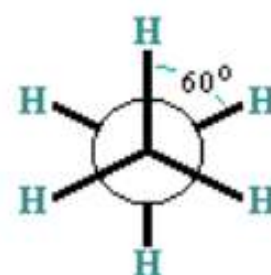
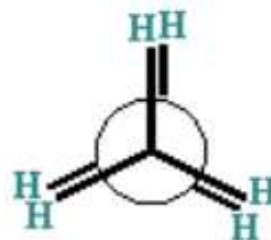
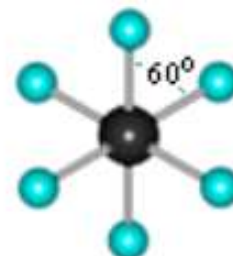
Заслоненная  
конформация



Заторможенная  
конформация

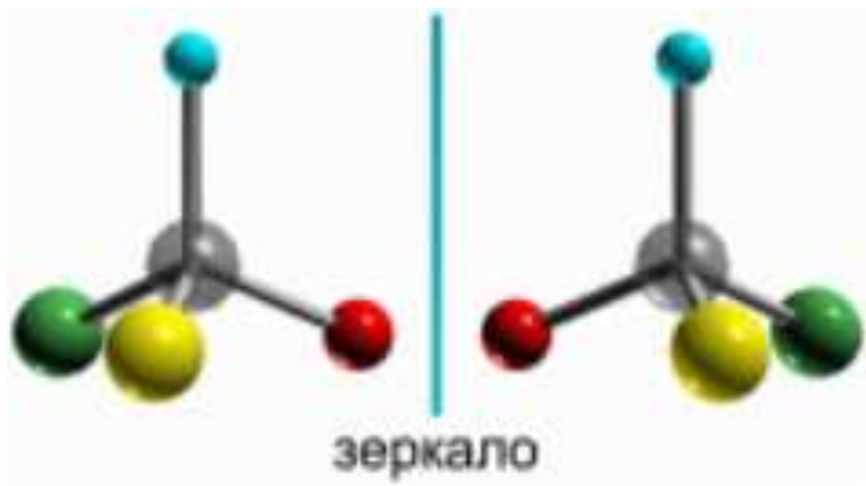


Вид вдоль связи C-C

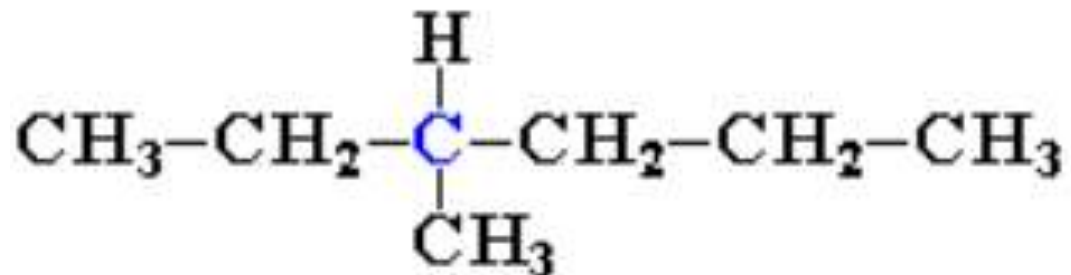


Проекционные формулы

# Оптическая изомерия (зеркальная)

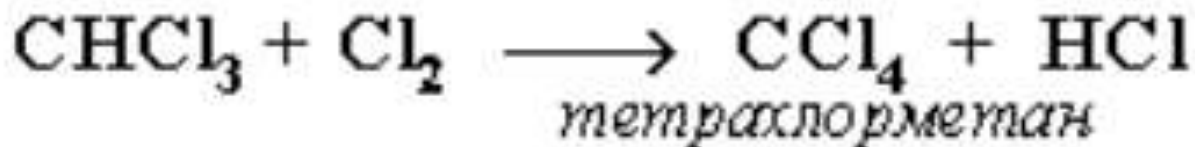
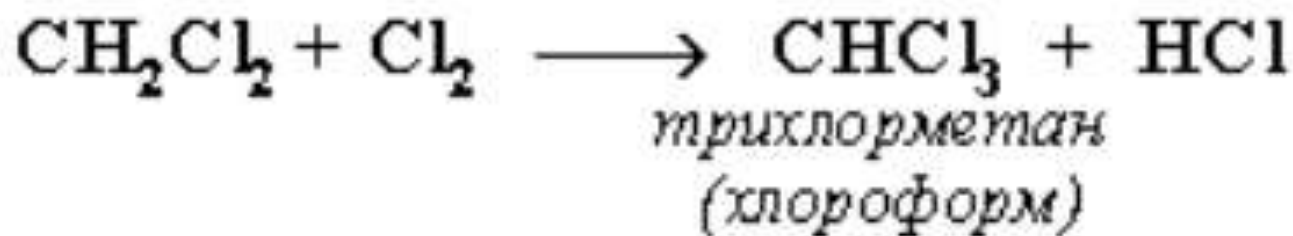
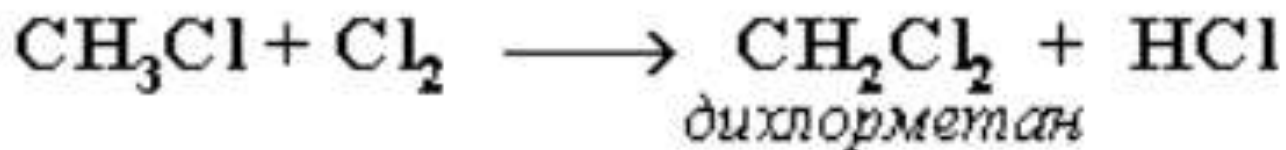
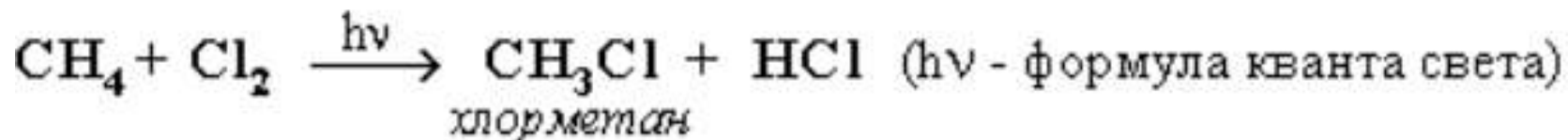


4 заместителя у атома углерода

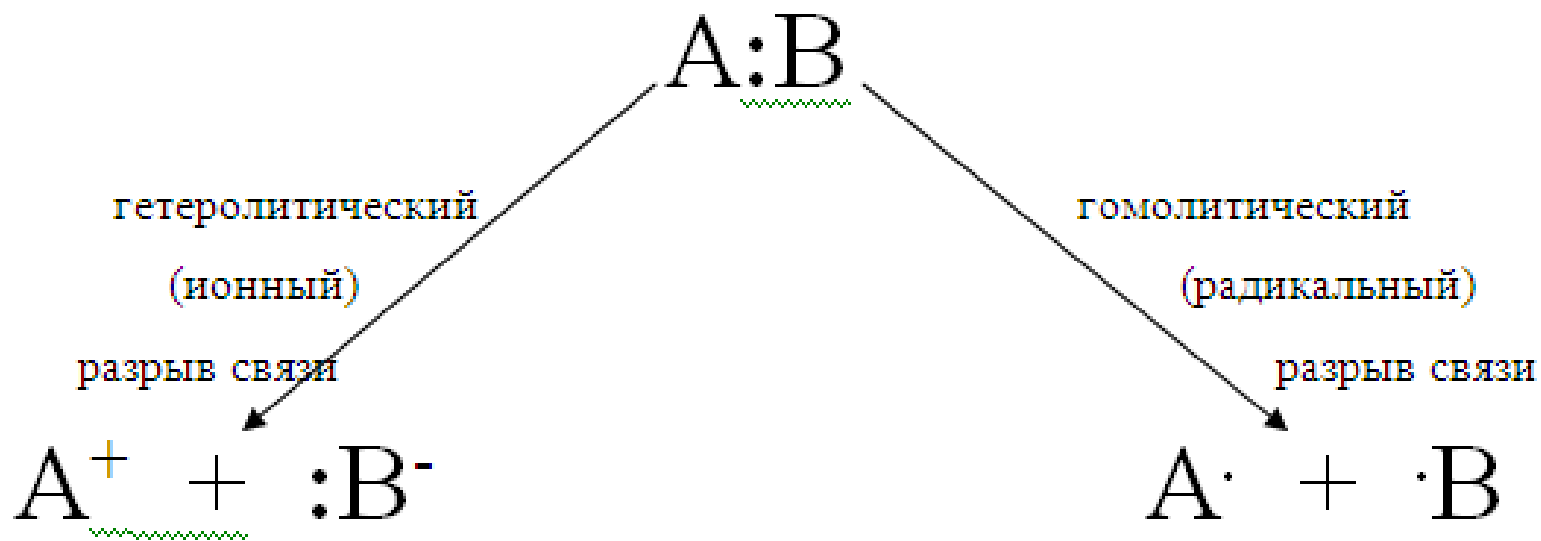


# Химические свойства алканов

## радикальное замещение водорода

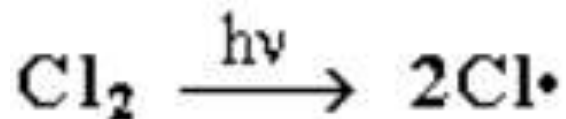


# Типы разрыва связей



# Механизм радикального хлорирования

- Инициирование (зарождение) цепи



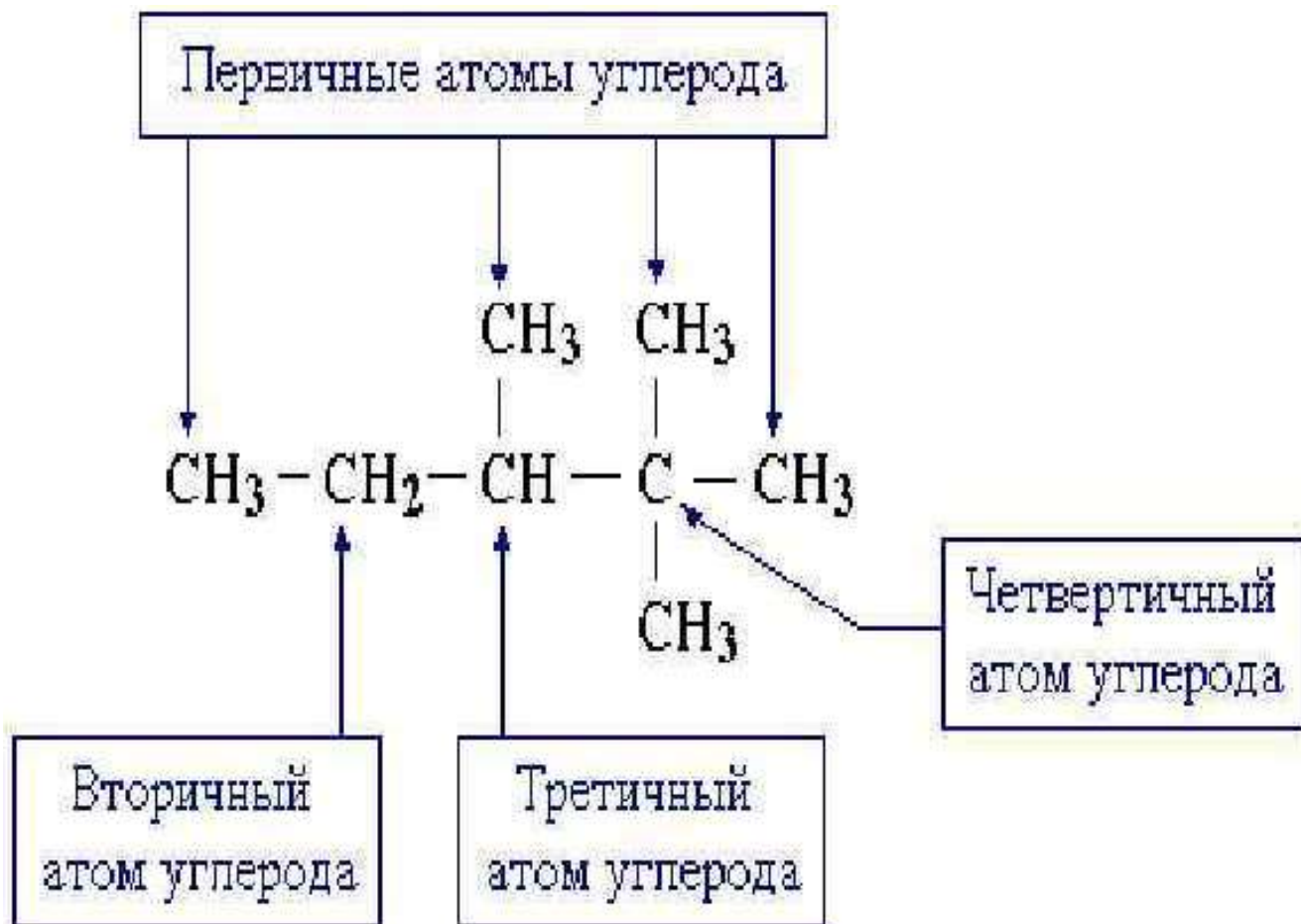
- Рост цепи  $\text{Cl}\cdot + \text{CH}_4 \longrightarrow \text{HCl} + \cdot\text{CH}_3$



- Обрыв цепи



# Особенности бромирования алканов



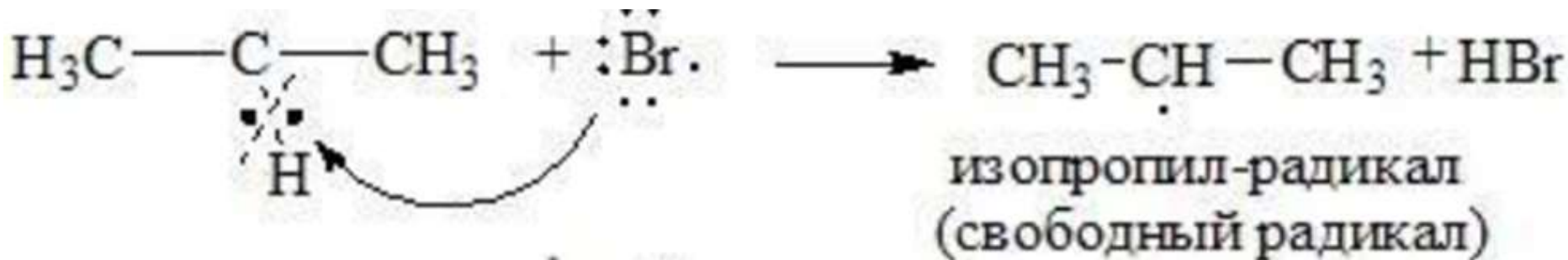


# Энергии разрыва связей

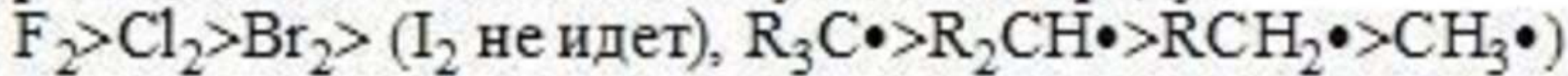
	$E_{\text{св}}$ , кДж/моль
$\text{CH}_3\text{-H}$	435
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-H}$	410
$(\text{CH}_3)_2\text{CH-H}$	397
$(\text{CH}_3)_3\text{C-H}$	381

# Особенности бромирования алканов

Лучше образуется более устойчивый радикал



реакционная способность убывает в ряду:

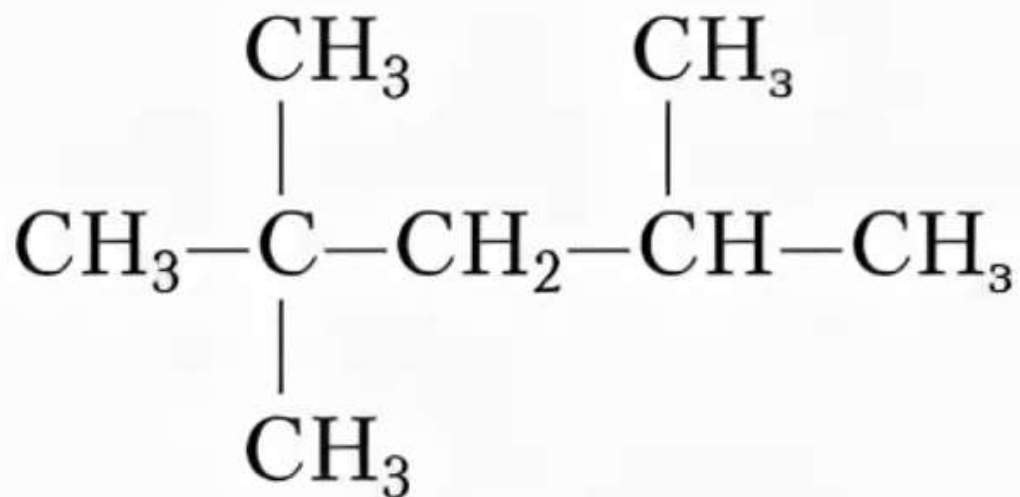


Относительные скорости бромирования по третичному, вторичному и первичному атомам углерода относятся как 1600 : 82 : 1

# Бромирование n-гептана и изооктана

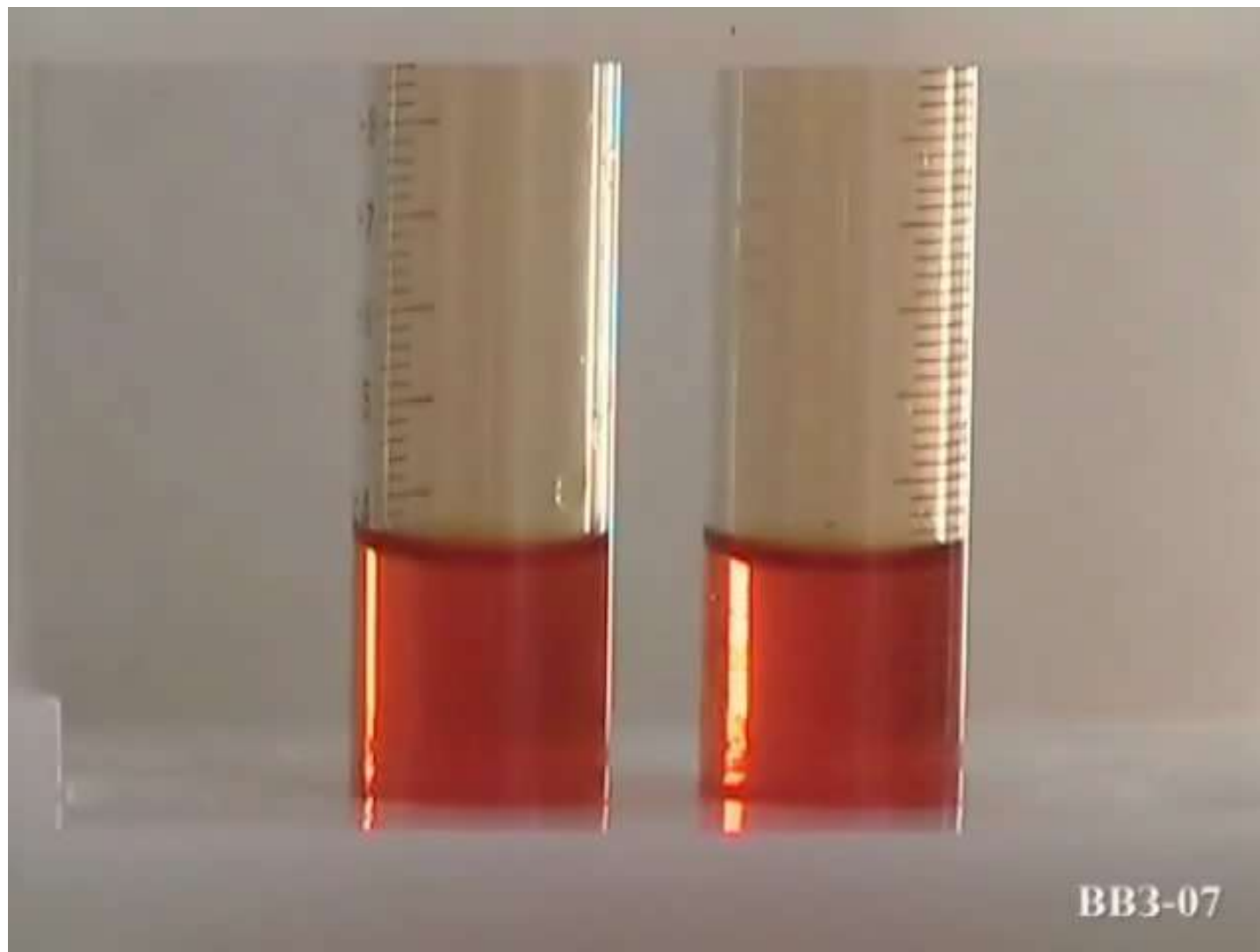


гептан

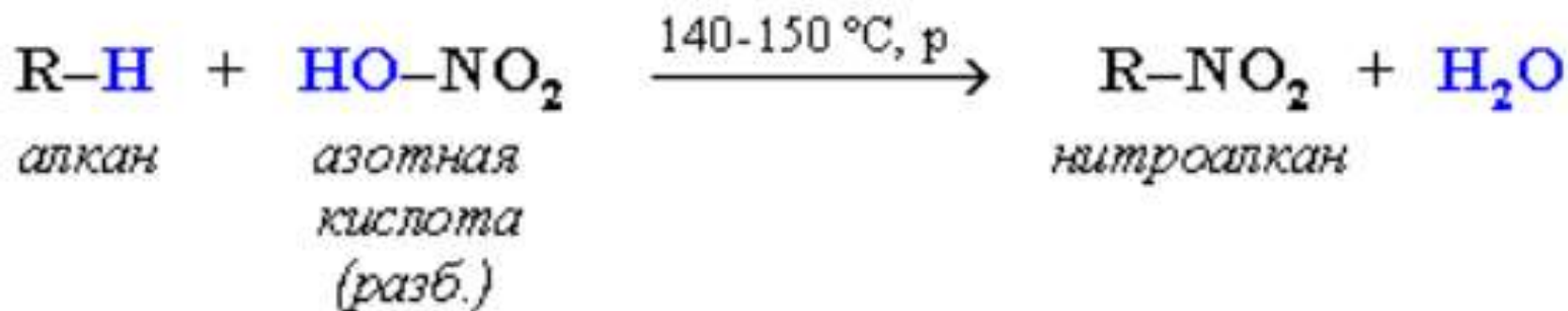


ИЗООКТАН

# Бромирование п-гептана и изооктана



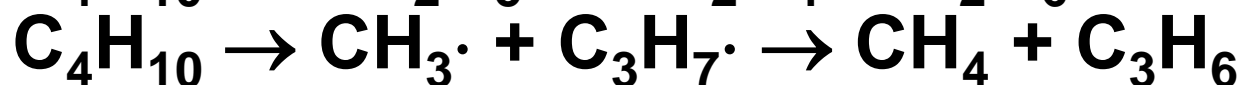
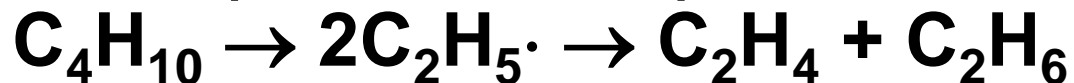
# Нитрование алканов



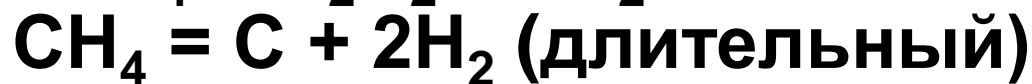
Стрет.-H > Втор.-H > Сперв.-H

# Реакции разрыва связей в алканах

## 1. Крекинг (разрыв C-C) 450-700°C



## 2. Пиролиз (разрыв C-H) 1500°C



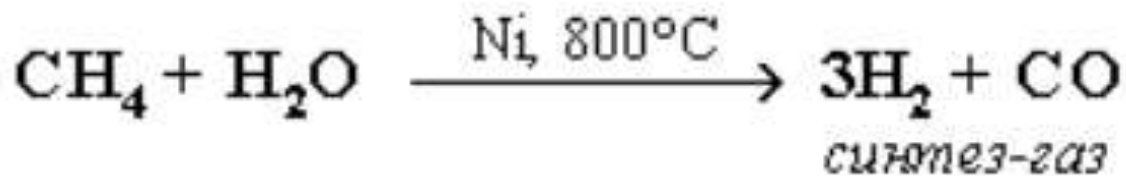
## 3. Дегидрирование (разрыв C-H)



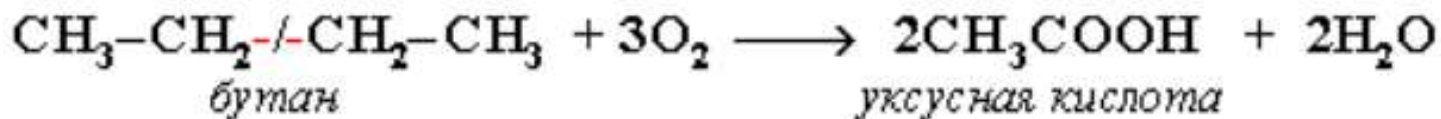
(Pt, Ni, t°, **не** повышать p!)

# Полезные реакции алканов

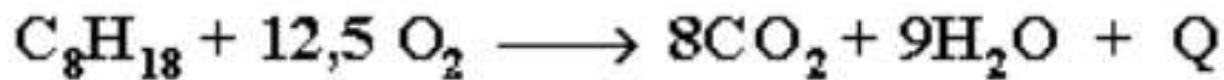
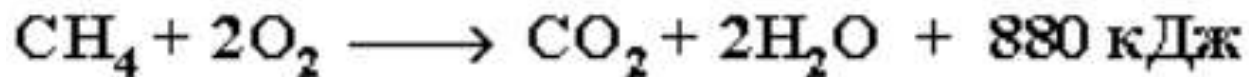
## Получение водорода в промышленности



## Неполное окисление



## Алканы как топливо

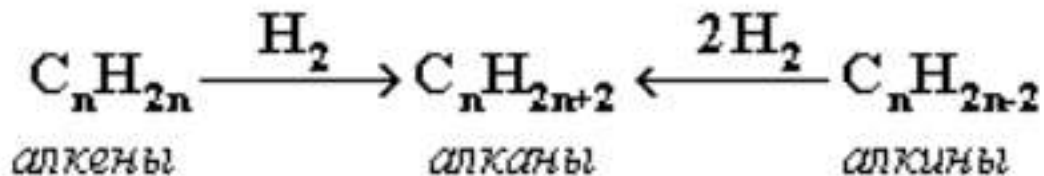


# Получение алканов (1)

Крекинг нефти (промышленный)



Гидрирование непредельных углеводородов



Реакция Вюрца



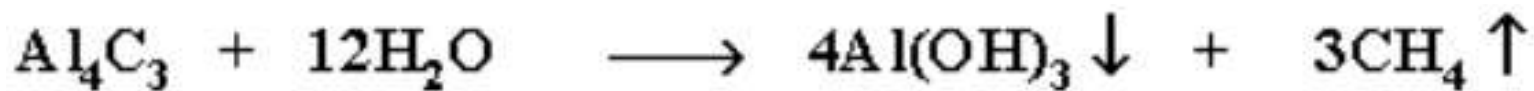
Сплавление солей орг. кислот со щелочами





## Получение алканов (2)

Реакция нек. карбидов с водой



Получение синтетического бензина из угля

