

# АЛКАНЫ (ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ)

ЭлХИМИК

Эля Теп

# Строение алканов

- ▣ Алканы имеют два типа связей С-С и С-Н
- ▣ С-С ковалентная неполярная, С-Н ковалентная слабополярная
- ▣ Все связи одинарные ( $\sigma$ -связи ли сигма-связи)
- ▣ Валентный угол Н-С-Н равен  $109^{\circ}28'$
- ▣ Эти углеводороды называют предельными , так как они не имеют кратных связей

# Гомологический ряд

- Метан  $\text{C}_1\text{H}_4$
- что
- Этан  $\text{C}_2\text{H}_6$
- Пропан  $\text{C}_3\text{H}_8$
- Бутан  $\text{C}_4\text{H}_{10}$
- Пентан  $\text{C}_5\text{H}_{12}$
- Гексан  $\text{C}_6\text{H}_{14}$
- Гептан  $\text{C}_7\text{H}_{16}$
- Октан  $\text{C}_8\text{H}_{18}$
- Нонан  $\text{C}_9\text{H}_{20}$
- Декан  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$

Из этого следует ,  
общая формула  
алканов  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

# Изомерия

- Изомеры – это вещества одинакового качественного и количественного состава, но разные по строению.
- Алканам присуща структурная изомерия, то есть изменение положения радикалов.
- Радикалом называют частицу с формулой  $C_nH_{2n+1}$  (для алканов), или еще она называется алкил
- Изомерия впервые в гомологическом ряду алканов встречается у бутана: н-бутан (нормальный бутан), изобутан (2-метилпропан), то есть радикал метил  $CH_3$  соединен со вторым атомом углеродной цепочки, состоящей из трех атомов углерода (

# Физические свойства

- ▣ Алканы с количеством атомов углерода до 4 включительно – газы
- ▣ С количеством 5-10 атомов углерода – жидкости
- ▣ Далее – твердые вещества

# Химические свойства

- 1) Крекинг – процесс термического разложения углеводорода, при котором происходит разрыв связей С-С, и образуются вещества с более короткой цепочкой углеродных атомов
- Пример:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$   
 $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

# Химические свойства

- 2) Изомеризация – это процесс, при котором алканы нормального строения превращаются в алканы с разветвленной цепочкой под действием температур или катализаторов.

100°C, AlCl<sub>3</sub>

- Пример:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$   
 $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{-CH}_3$   
 $\text{CH}_3$

# Химические свойства

- 3) Дегидрирование – это процесс отщепления водорода под действием катализаторов.





# Химические свойства

- ▣ 4) Окисление.
- ▣ Пример:  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

# Химические свойства

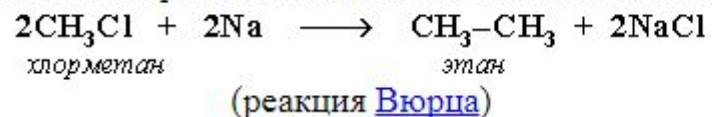
- ▣ 5) Замещение :
- ▣ Галогенирование – реакция замещения одного и более атомов водорода в молекуле алкана на атом галогена. С хлором и бромом идет на свету и при нагревании.
- ▣ Пример:  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{свет}}$   $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$  (квант света) - это
- ▣ Реакция идет и дальше, пока все атомы водорода не заменятся на атомы хлора.

# Получение

- ▣ 1) Крекинг нефти
- ▣ 2) Гидрирование непредельных углеводородов
- ▣ 3) Из синтез-газа (  $\text{CO} + \text{H}_2$  )
- ▣ 4) Синтез более сложных алканов из галогенопроизводных с меньшим числом атомов углерода
- ▣ 5) Из солей карбоновых кислот
- ▣ 6) Разложение карбидов металлов водой

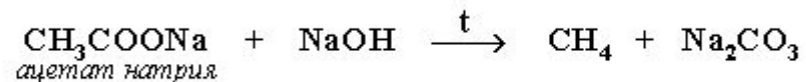
# Получение

Синтез более сложных алканов из галогенопроизводных с меньшим числом атомов углерода:



Из солей карбоновых кислот:

а) сплавление со щелочью (реакция [Дюма](#))



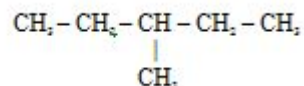
# Применение

Предельные углеводороды находят широкое применение в самых разнообразных сферах жизни и деятельности человека.

- 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.
- Вазелиновое масло (смесь жидких углеводородов с числом атомов углерода до 15) - прозрачная жидкость без запаха и вкуса, используется в медицине, парфюмерии и косметике.
- Вазелин (смесь жидких и твердых предельных углеводородов с числом углеродных атомов до 25) применяется для приготовления мазей, используемых в медицине.
- Парафин (смесь твердых алканов  $C_{19}-C_{35}$ ) - белая твердая масса без запаха и вкуса (т.пл. 50-70 °C) - применяется для изготовления свечей, пропитки спичек и упаковочной бумаги, для тепловых процедур в медицине. Служит сырьём при получении органических кислот и спиртов, моющих средств и поверхностно-активных веществ.
- Нормальные предельные углеводороды средней молекулярной массы используются как питательный субстрат в микробиологическом синтезе белка из нефти.
- Большое значение имеют галогенопроизводные алканов, которые используются как растворители, хладоагенты и сырье для дальнейших синтезов.
- В современной нефтехимической промышленности предельные углеводороды являются базой для получения разнообразных органических соединений, важным сырьем в процессах получения полупродуктов для производства пластмасс, каучуков, синтетических волокон, моющих средств и многих других веществ.

# Задание

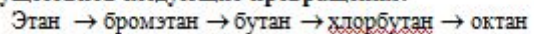
1. Составьте формулы двух изомеров и двух гомологов для вещества:



4. Составьте уравнения реакций:

- а) горения гексана;
- б) бромирования метана;
- в) дегидрирования этана.

14. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



2. Какой объём оксида углерода (IV) выделится при горении 10 литров бутана?

# Спасибо за внимание!

- ▣ Следующая тема: Алкены.