

# Алканы

# План урока

Тема урока: *алканы (предельные углеводороды)*.

## 1. Тип урока:

комбинированный урок (изложение нового материала, закрепление учебного материала)

## 2. Цели урока:

### • **Обучающая:**

- 1.изучить электронное и пространственное строение молекул алканов;
- 2.сформировать у учащихся представлений о гомологическом ряде, видах изомерии, правилах номенклатуры ИЮПАК на примере алканов;

### • **Развивающая:**

- 1.создать условия для развития системы умений устанавливать причинно-следственные связи между строением, составом и свойствами;
- 2.развивать умение работать с текстом учебника, с дополнительными источниками информации, анализировать, отбирать и представлять необходимую информацию;

### • **Воспитывающая:**

- 1.способствовать развитию навыков коммуникативной культуры и сотрудничества при работе в группах;

## 3. Методы:

словесный, наглядный, метод самостоятельной работы (у доски, в тетради)

#### 4. Карта дидактических целей урока.

<b>Цель урока</b>	<b>Для учителя</b>	<b>Для ученика</b>
1. Обучающая	Создать условия для высокого уровня воспроизведения системы знаний и умений, учащихся по данной теме	1. Знать смысл понятия алканы; 2. Знать способы получения алканов, их строения, физические и химические свойства.
2. Развивающая	Создать условия для поиска взаимосвязи между новым и изученным материалом, развития логического мышления, умений приобретать знания не памятью, а мыслью	Развивать умения для поиска взаимосвязи между новым и изученным материалом, умения постановки и поиска решения проблем, речевую деятельность
3. Воспитательная	Создать условия для формирования культуры умственного и практического труда, интереса к знаниям, умений проводить самооценку.	Формировать умения работать по культуре умственного и практического труда, адекватной оценке своей деятельности.

## **5. Формы организации познавательной деятельности учащихся:**

фронтальная, индивидуальная.

## **6. Оборудование :**

шаростержневые и объёмные модели молекул алканов, компьютер, доска, проектная доска.

## **7. Средства обучения:**

- Химия 10 – учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений под редакцией О.С.Габриеляна – М., Дрофа, 2005 г.
- Презентация в MS Power Point.
- Демонстрационный эксперимент:
- Карточки с заданием для групповой работы.

## **8. Ход и содержание урока.**

**I. Организационный момент. (Сообщить цель и тему урока).**

**II. Изученного нового материала.**

План изучения алканов:

Определение. Общая формула класса углеводородов. Гомологический ряд. Изомерия алканов. Физические свойства. Способы получения. Химические свойства. Применение.

## 1. Определение. Общая формула класса.

Вопрос к классу «Что такое углеводороды?»

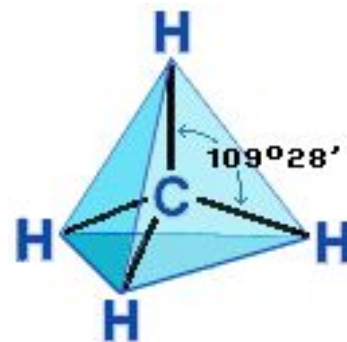
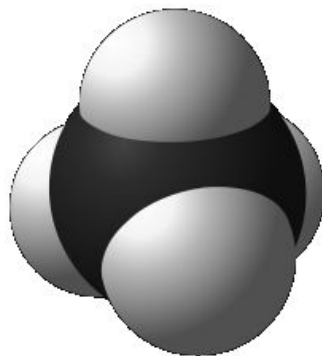
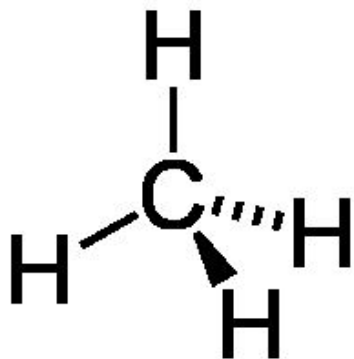
«Это органические соединения состоящие из двух элементов – углерода и водорода».

Алканы. (Предельные углеводороды. Парафины. Насыщенные углеводороды.)

Алканы - углеводороды в молекулах которых все атомы углерода связаны одинарными связями и имеют общую формулу:  **$C_nH_{2n+2}$** .

Задание. Выведите формулу алкана, если  **$n=3, 5, 7$** .

Каждый атом углерода в молекулах алканов находится в состоянии  $sp^3$ -гибридизации, 4 электронных облака направлены в вершины тетраэдра под углами  $109^\circ 28'$ . За счёт одинарных связей между атомами С возможно свободное вращение вокруг углеродной связи. Тип углеродной связи —  $\sigma$ -связи, связи малополярны и плохо поляризуемы. Длина углеродной связи — 0,154 нм. Простейшим представителем класса является метан ( $CH_4$ ).



## 2. Гомологический ряд.

Вопрос к классу «Что такое гомологи?»

«Гомологи - это вещества, сходные по строению и свойствам и отличающиеся на одну или более групп  $\text{CH}_2$ .»

Простейшим представителем алканов является - метан  $\text{CH}_4$ . Следующим за ним гомологом является – этан  $\text{C}_2\text{H}_6$ .

Мысленно прибавляя к этану группу  $\text{CH}_2$ , скажите формулы следующих за ними гомологов.

Итак у нас получился гомологический ряд алканов. Как видим суффикс «ан» является общим для всех алканов, а начиная с пятого гомолога название алкана образуется от греческого числительного, указывающего число атомов углерода в молекуле и суффикса «ан».

Таблица «Гомологический ряд алканов».

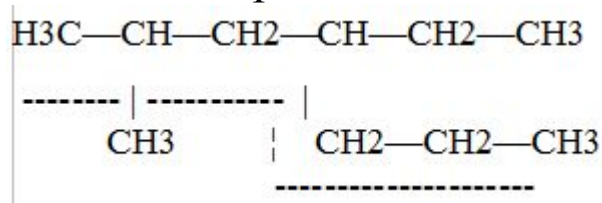
Если мысленно вычесть из формул предельных углеводородов по одному атому водорода, то получится формулы групп атомов с неспаренными электронами, которые называют радикалами.

Задание. Назовите по систематической номенклатуре следующие углеводороды.

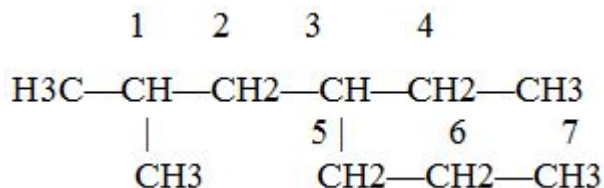
### 3.Изомерия алканов.

**Изомерия** – явление существования соединений, которые имеют одинаковый состав, но разное строение. Такие соединения называются изомерами.

Характерна структурная изомерия.



- 1) В формуле молекулы алкана выбирают главную цепь — самую длинную.
- 2) Затем эту цепь нумеруют с того конца, к которому ближе расположен заместитель. Если заместителей несколько, то поступают так, чтобы цифры, указывающие их положение, были наименьшими.



- 3) Углеводород называют в таком порядке: вначале указывают (цифрой) место расположения заместителя, затем называют этот заместитель (радикал), а в конце добавляют название главной (самой длинной) цепи. Таким образом, углеводород может быть назван: 2-метил-4-этилгептан (но не 6-метил-4-этилгептан).

Задание. Составьте полуструктурные формулы всех возможных изомеров пентана.

#### 4. Физические свойства.

Гомологи отличаются молекулярной массой и, следовательно, физическими характеристиками. С увеличением числа углеродных атомов в молекуле алкана в гомологическом ряду наблюдается *закономерное изменение физических свойств гомологов*: повышаются температуры кипения и плавления, увеличивается плотность.

Алканы от  $\text{CH}_4$  до  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  – газы, от  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  до  $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$  – жидкости, далее – твердые вещества.

#### **Гомологический ряд алканов неразветвленного строения**

Формула алкана	Название	$t_{\text{пл.}} \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_{\text{кип.}} \text{ } ^\circ\text{C}$	Агрегатное состояние (н.у.)
$\text{CH}_4$	метан	-184,0	-161,5	газы
$\text{C}_2\text{H}_6$	этан	-172,0	-88,3	
$\text{C}_3\text{H}_8$	пропан	-189,9	-42,17	
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	бутан	-135,0	-0,5	
$\text{C}_5\text{H}_{12}$	пентан	-131,6	36,2	жидкости
$\text{C}_6\text{H}_{14}$	гексан	-94,3	69,0	
$\text{C}_7\text{H}_{16}$	гептан	-90,5	98,4	
$\text{C}_8\text{H}_{18}$	октан	-56,5	125,8	
$\text{C}_9\text{H}_{20}$	нонан	-53,7	150,8	
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	декан	-29,7	174,0	
...				
$\text{C}_{20}\text{H}_{42}$	эйкозан	36,8	205,0	твердые



## 5.Получение

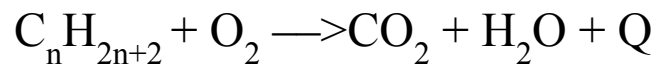
### «Синтетические способы получения алканов»

Способ получения	Химизм реакции
Изомеризация	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \xrightarrow{100^\circ\text{C}, \text{AlCl}_3} \text{CH}_3\text{-}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ <p style="text-align: center;"><i>n</i>-пентан <span style="margin-left: 200px;"></span> 2-метилбутан</p>
Гидрирование	$\text{C}_n\text{H}_{2n} \xrightarrow{\text{H}_2} \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \xleftarrow{2\text{H}_2} \text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ <p style="text-align: center;"><i>алкены</i> <span style="margin-left: 100px;"></span> <i>алканы</i> <span style="margin-left: 100px;"></span> <i>алкины</i></p>
Синтез Вюрца	$2\text{CH}_3\text{Cl} + 2\text{Na} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_3 + 2\text{NaCl}$ <p style="text-align: center;"><i>хлорметан</i> <span style="margin-left: 150px;"></span> <i>этан</i></p>
Декарбоксилирование	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{t} \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ <p style="text-align: center;"><i>ацетат натрия</i></p>
Гидролиз	$\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Al(OH)}_3 \downarrow + 3\text{CH}_4 \uparrow$

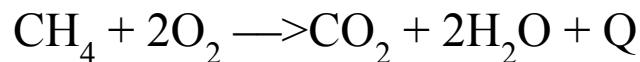
## 6. Химические свойства

### 1. Горючесть алканов.

При поджигании ( $t = 600^\circ\text{C}$ ) алканы вступают в реакцию с кислородом, при этом происходит их окисление до углекислого газа и воды.



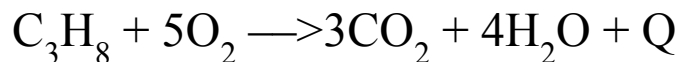
например:



Смесь метана с кислородом или воздухом при поджигании может взрываться.

Наиболее сильный взрыв получается при объёмных отношениях 1 : 2 (с кислородом) или 1 : 10 (с воздухом), т.к. метан и кислород вступают в реакцию полностью.

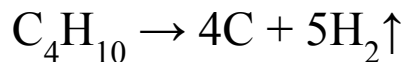
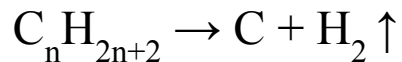
Подобные смеси опасны в каменноугольных шахтах. Чтобы обеспечить безопасность работы в шахтах, там устанавливают анализаторы, сигнализирующие о появлении газа, и мощные вентиляционные устройства.



Горение пропан - бутановой смеси можно продемонстрировать на примере газовой зажигалки.

При горении алканов выделяется много теплоты, что позволяет использовать их в качестве источника энергии. Но большая часть их используется в качестве сырья для получения других продуктов.

## 2. Разложение алканов.

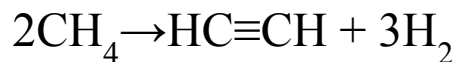
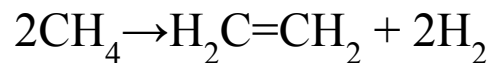


При сильном нагревании (свыше  $1000^{\circ}C$ ) без доступа воздуха метан разлагается на углерод (в виде сажи) и водород:



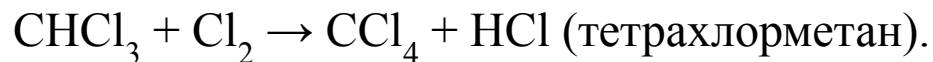
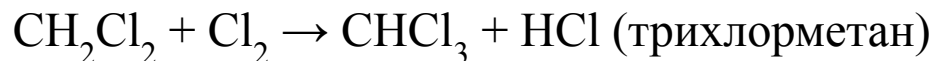
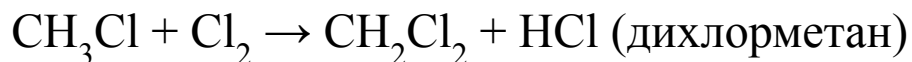
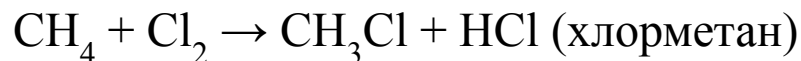
Метан в термическом отношении более устойчив, чем другие алканы. Причина этого в достаточной прочности C – H связей.

В этом процессе промежуточными продуктами могут являться этилен и ацетилен:



3. Реакции замещения (протекают с галогенами и другими окислителями при определённых условиях: свет, температура).

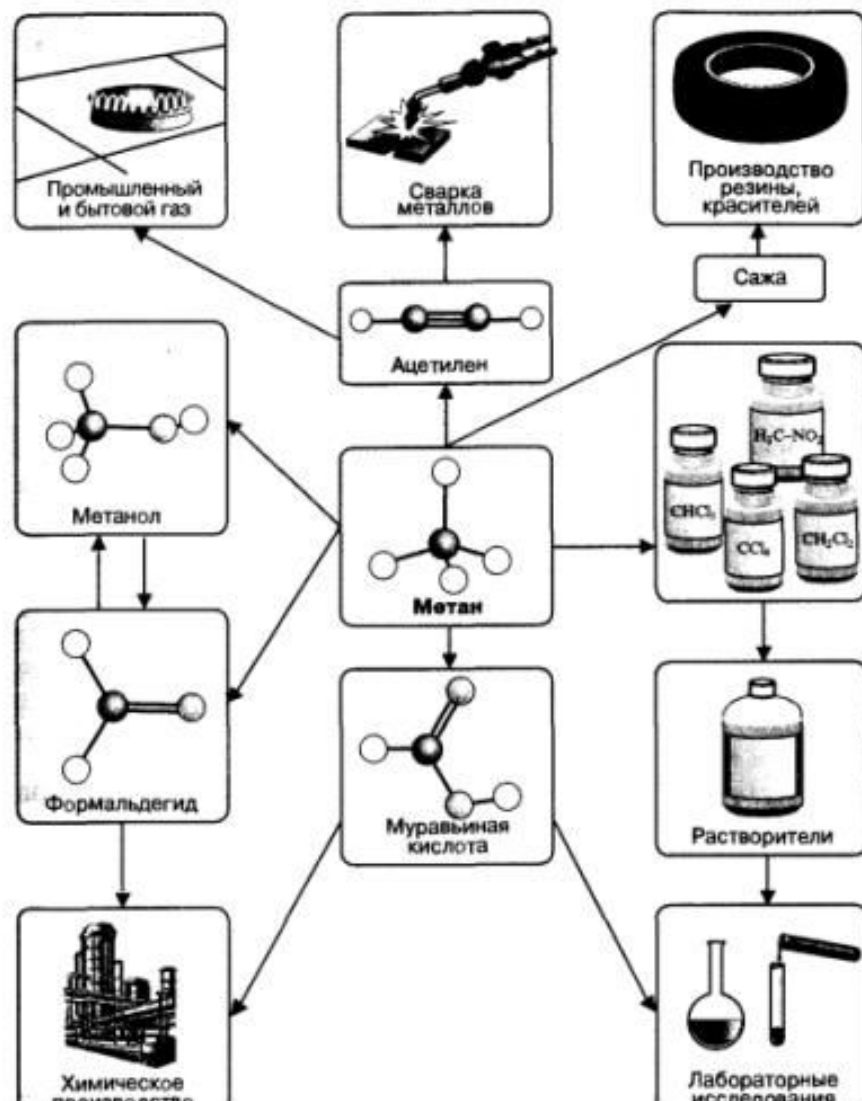
Галогенирование:



## 7. Применение.

Метан и его производные имеют большое практическое применение: в качестве топлива, являются сырьем для производства органических веществ, растворителей, горючего для дизельных и турбореактивных двигателей.

Схема 2. Применение метана



### III. Закрепление.

#### Тест по теме АЛКАНЫ

1. Состав алканов отражает общая формула. . .

а)  $C_n H_{2n}$  б)  $C_n H_{2n+2}$  в)  $C_n H_{2n-2}$  г)  $C_n H_{2n-6}$

Варианты ответов (выберите правильный):

Ответ 1: формула а

Ответ 2: формула б

Ответ 3: формула в

Ответ 4: формула г

2. Какие соединения относятся к гомологическому ряду метана:

а)  $C_2H_4$  б)  $C_3H_8$  в)  $C_4H_{10}$  г)  $C_5H_{12}$  д)  $C_7H_{14}$  ?

Ответ 1: соединения а, в, г

Ответ 2: соединения б, г, д

Ответ 3: соединения б, в, г

Ответ 4: соединения г, д

3. Какое из соединений, получится при нагревании метана без доступа воздуха при температуре  $1500^{\circ}\text{C}$

Ответ\_1: этилен

Ответ\_2: ацетилен

Ответ\_3: углекислый газ

Ответ\_4: сажа

4. С какими реагентами могут взаимодействовать алканы:

а)  $\text{Br}_2$  (p-p); б)  $\text{Br}_2$ ,  $t^{\circ}$ ; в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $25^{\circ}\text{C}$ );

г)  $\text{HNO}_3$  (разб),  $t^{\circ}$ ; д)  $\text{KMnO}_4$  ( $25^{\circ}\text{C}$ ); е)  $\text{NaOH}$ ?

Ответ\_1: а, б, г, д

Ответ\_2: б, в, е

Ответ\_3: а, д

Ответ\_4: б, г

5. К какому типу относится реакция взаимодействия хлора с метаном (на свету)

Ответ\_1: окисления

Ответ\_2: изомеризации

Ответ\_3: замещения

Ответ\_4: соединения

6. Какой галогеналкан нужен для получения

2,5-диметилгексана по реакции Вюрца без побочных продуктов?

Ответ\_1: 2-бром-2-метилпропан

Ответ\_2: 2-бромпропан + 1-бром-3-метилбутан

Ответ\_3: 1-бром-2-метилпропан

Ответ\_4: бромэтан + 1-бромбутан

#### **IV. Домашнее задание:**

1. Читать учебник **стр.21-27, упр. 9,11 (стр.27)**
2. Учить записи в тетрадях
3. Составить изомеры гептана
4. Составить гомологи пентана
5. Разобрать химические свойства алканов на примере бутана и октана
6. Выстроить в порядке увеличения температуры кипения и объяснить почему : метан, пропан, гексан , нонан и их изомеры.
7. Изобразить молекулу пропана.