

Предмет органической химии

Что изучает органическая химия. Понятие об углеводородах

План урока



Ключевой вопрос Каковы особенности органических веществ? Чем они отличаются от неорганических?

Органическая химия изучает органические вещества, их состав, строение, свойства и применение.

В настоящее время известно более 20 млн органических соединений, причем ежегодно эта цифра значительно увеличивается. В то же время неорганических веществ известно порядка нескольких сотен тысяч. Что же объединяет все органические вещества?

Почему они столь многочисленны? Очевидно, вы вспомнили: во всех органических веществах есть **углерод!**



Задание с открытым ответом

Проблемный вопрос

Почему именно углерод – центральный элемент органической химии? Почему ни один другой элемент в природе не может дать такого огромного количества соединений. Выскажите своё предположение.

- Что изучает органическая химия. Понятие об углеводородах
- Явление гомологии
- Понятие о производных углеводородах
- Органические вещества – вещества молекулярного строения
- Роль органических веществ в нашей химии
- Некоторые особенности превращений органических веществ
- Итоги урока



Однако, вы знаете примеры и неорганических веществ, в которых содержатся атомы углерода – это карбонаты, гидрокарбонаты, карбиды, оксиды углерода и др.



Самоконтроль

Напишите примеры этих веществ .

Специфическая природа органических веществ подчеркивается в определении органической химии, которое в 70-х годах XIX в. дал немецкий ученый К. Шоллермер:

- ***Органическая химия – это химия углеводородов и их производных.***
- ***Углеводороды – это соединения углерода с водородом.***

Начнем знакомство с органическими веществами с простейшего углеводорода – метана:

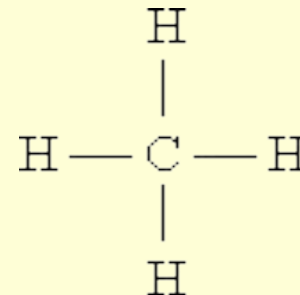
МЕТАН

Молекулярная формула

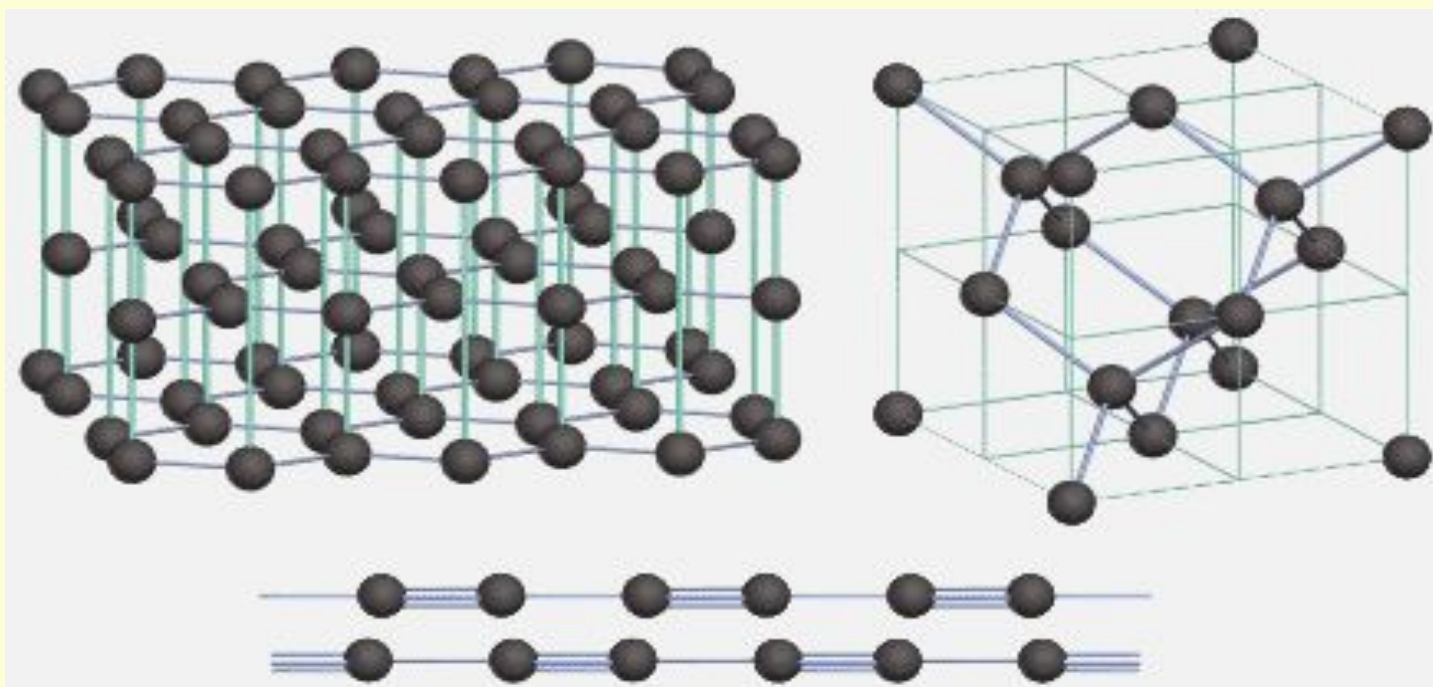
(качественный и количественный состав)

Структурная формула

(формула строения)



Чем же отличаются от метана другие углеводороды? Почему их много? Это обусловлено практически безграничной возможностью «конструирования» органических молекул, в которых **углерод образует 4 связи с другими атомами и, что очень важно, друг с другом!** Впервые вы познакомились с этой особенностью атомов углерода, изучая его *аллотропные модификации*. Вспомните их кристаллическое строение, обратите внимание на различные способы соединения атомов углерода друг с другом.



- Кристаллические решетки алмаза и графита; карбин, фуллерен



Явление гомологии

А теперь посмотрите (таблица 1) на примеры молекулярных и структурных формул других углеводородов, похожих по строению на метан, но с большим числом атомов углерода. Обратите внимание, что *атом углерода* образует 4 связи, обозначенные черточками (он *четырёхвалентен*), а *атом водорода* – одну связь (он *одновалентен*).

Название углеводорода	Молекулярная формула	Структурная формула	
		полная	свернутая (сокращенная)
Метан	CH_4	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	CH_4
Этан	C_2H_6	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_3$
<u>Пропан</u>	C_3H_8	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
<u>Бутан</u>	C_4H_{10}	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$



Метан, этан, пропан, бутан называют *гомологами* (от греч. homologos – подобный).

- Гомологи – это органические вещества, сходные по строению, но отличающиеся по составу на одну или несколько групп $-\text{CH}_2-$.*

CH_2- гомологическая разность

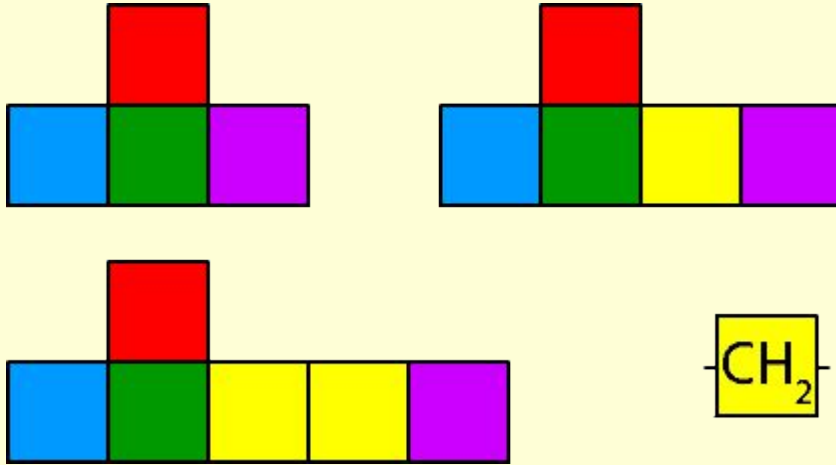


Рис. 1. ГОМОЛОГИ

- Гомологи имеют сходные химические свойства и более или менее закономерно изменяющиеся физические свойства, что облегчает изучение огромного количества органических соединений. Явление гомологии было обнаружено французским химиком Ш. Жераром в XIX в.*



Посмотрите на рис. 1 и ответьте на вопрос: Что вам напоминают эти конструкции из кубиков? Попробуйте собрать из оставшихся кубиков еще одну конструкцию, продолжающую начатый ряд.



Явление изомерии

В органической химии существует еще одно интересное явление – *изомерия*. В 30-е годы XIX в. шведский ученый Й. Я. Берцелиус назвал изомерами вещества, имеющие одинаковый состав, но разные свойства. Позднее, благодаря трудам великого русского химика А.М. Бутлерова, было установлено, что изомеры имеют разный порядок соединения атомов, т.е. разное строение.

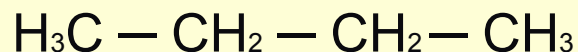
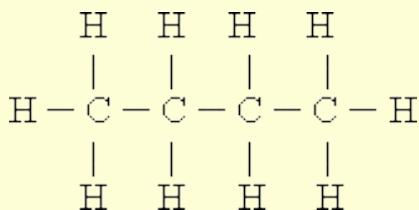


Изомеры – это вещества, имеющие одинаковый состав молекул (молекулярную формулу) и разное строение, а потому и разные свойства.

Изомеры (греч. isos – равный, meros - часть)

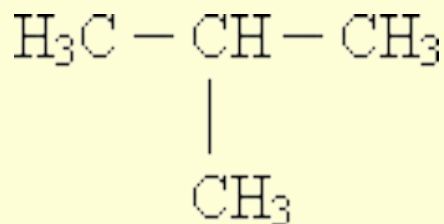
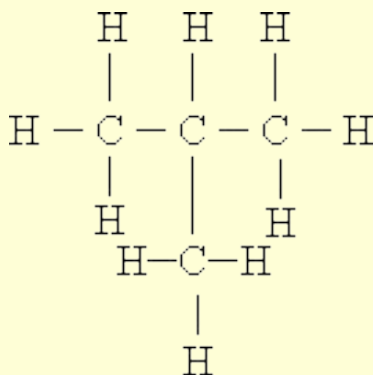
Изомеры состава C_4H_{10}

Бутан



$$T_{кип.} = - 0,5^{\circ}C$$

Изобутан



$$T_{кип.} = - 11,7^{\circ}C$$



Самоконтроль

Сравните 2 ключевых понятия органической химии, заполнив таблицу 2.

Гомологи и изомеры

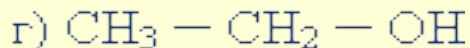
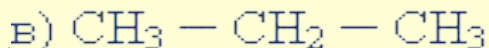
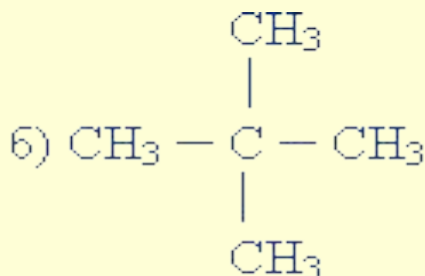
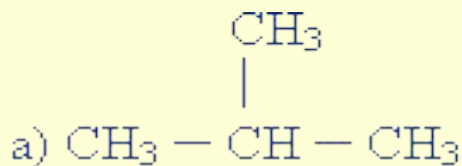
Таблица 2.

Понятия	Состав	Строение	Свойства
Гомологи			
Изомеры			



Тест «Гомологи и изомеры»

Для пентана $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ среди перечисленных ниже предложенных веществ найдите:



1) Формулу гомолога

2) Формулу изомера

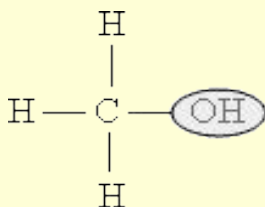
Понятие о производных углеводородов

Рассмотренными примерами не ограничивается многообразие углеводородов. Но еще более разнообразны *производные углеводородов*.

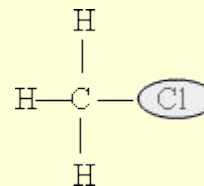
→ **Производные углеводородов** – это продукты замещения атомов водорода в молекулах углеводородов на другие атомы или группы атомов.

Ниже приведены молекулярные и структурные формулы производных углеводорода метана:

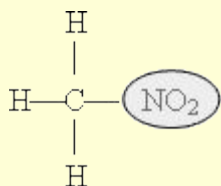
Метанол
 CH_3OH



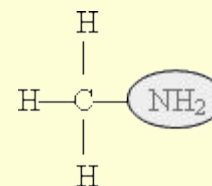
Хлорметан
 CH_3Cl



Нитрометан
 CH_3NO_2



Аминометан
 CH_3NH_2



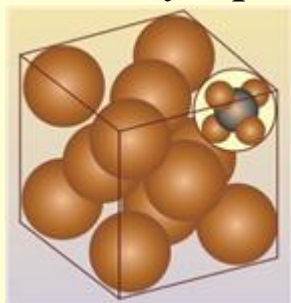
Задания с открытым ответом:

Актуализация базовых знаний

Как тип химической связи зависит от природы химических элементов? Какие типы химических связей вы знаете? Приведите по одному примеру, на ваш взгляд наиболее яркому, неорганических веществ с различным типом химических связей, широко используемых в быту.

Органические вещества – вещества молекулярного строения

Органические вещества в большинстве своем образованы атомами *неметаллов* – это, конечно, углерод С, водород Н, а также азот N, кислород О, галогены и др. Поэтому предметом изучения в органической химии являются преимущественно вещества с ковалентным типом химических связей и *молекулярного строения* (рис. 1).



В связи с этим, типичные органические вещества – это чаще всего жидкости или твердые вещества со сравнительно низкими температурами кипения и плавления, неэлектролиты, многие не растворимы или плохо растворимы в воде.

Рис. 1. Модель кристаллической решетки метана CH_4



Тест

Органические соединения

1. Органическим соединением является вещество, формула которого:

а) H_2CO_3 б) CH_3Br

в) K_2CO_3 г) CO_2

2. Формула органического соединения немoleкулярного строения:

а) CH_3OH б) CH_4

в) CH_3COONa г) CH_3Cl

Роль органических веществ в нашей жизни

Молекулы органических веществ играют исключительную роль в нашей жизни.

В настоящее время органическая химия – это развивающаяся отрасль химической науки и производства.



Рис.2. Современные материалы и продукты на основе органических веществ. 1-пластмассы (синтетические), 2-лекарственные средства, 3-средства для борьбы с насекомыми, 4-моющие средства, 5,6-искусственные волокна и ткани, 7-целлулоид (искусственная пластмасса), 8-краски, эмали, 9-фотопленка, 10-клеи, 11-бездымный порошок, 12-синтетические волокна и ткани, 13-синтетические каучуки, 14-удобрения.

В любом организме протекает множество превращений одних органических веществ в другие. Без знания органической химии невозможно понять, как осуществляется функционирование систем, образующих живой организм. Т.е. органическая химия служит фундаментом для многих наук, изучающих живую природу, в частности для молекулярной биологии, биохимии, фармакологии, медицины.



Некоторые особенности превращений органических веществ

Важной составной частью органической химии, как и химии вообще, является изучение **общих закономерностей, определяющих химические свойства веществ, направление их реакций.**

Но многие органические соединения имеют очень сложный состав, строение, огромную молекулярную массу (например, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты), поэтому для них характерны и некоторые особенности в химическом поведении: обычно органические вещества менее стойки, особенно термически, легко окисляются, многие горючи, а в результате горения образуют углекислый газ и воду (т. к. содержат атомы углерода и водорода) и др.



Задание с открытым ответом

Актуализация базовых знаний

С какими общими закономерностями протекания химических реакций вы знакомы?

Итоги урока

Итоги урока или **каковы же особенности органической химии?**

Задание с открытым ответом

Ключевой вопрос урока

Каковы особенности органических веществ? Чем они отличаются от неорганических?

Тест

Готовимся к ЕГЭ

1. Укажите строку, в которой представлены формулы только органических веществ:

- а) C_2H_6 , CH_3OH , $C_3H_7NO_2$ б) $C_2H_5NO_2$, CS_2 , C_2H_4
в) HNO_2 , CH_3Cl , C_6H_6 г) CH_2Cl_2 , $C_6H_{12}O_6$, CO_2



Домашнее задание:

- **Вариант 1**

О каких ученых вы узнали на этом уроке? Каковы заслуги их перед органической химией?

К органическим или неорганическим веществам относится соединение с формулой CH_3Br ? Дайте объяснение.

Вспомните определение гомологов и изомеров. Для вещества, формула которого $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Cl}$, напишите формулы одного гомолога и одного изомера.

- **Вариант 2**

С какими органическими веществами вы познакомились на уроках биологии? Какие атомы входят в состав этих веществ?

Предложите пример соединения, отнесение которого к органическим и неорганическим веществам неоднозначно. Объясните свой выбор.

Вспомните определение гомологов и изомеров. Для вещества, формула которого $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$, напишите формулы одного гомолога и одного изомера.



- 
- Урок разработан учителем химии
Ильиной И. Г.

МБОУ «СОШ №43» г. Норильск

