

Лабораторная №2

Номенклатура органических
соединений

Алканы

Цель

- Сформировать представления о гомологическом ряде алканов
- Задачи
 - Познакомиться с взаимосвязью между молекулярной массой и свойствами вещества
 - Изучить основные вещества гомологического ряда алканов

Алканы

- являются насыщенными углеводородами и содержат максимально возможное число атомов водорода.
- Каждый атом углерода в молекулах алканов находится в состоянии sp^3 -гибридизации — все 4 гибридные орбитали атома С идентичны по форме и энергии,
- Связи С—С представляют собой σ -связи, отличающиеся низкой полярностью и поляризуемостью..
- Простейшим представителем класса является метан (CH_4).
- *Углеводород с самой длинной цепью — нонаконтатриктан $C_{390}H_{782}$ синтезировали в 1985 году английские химики И. Билл и М. К. Уайтин*

Задание 1

- Изобразите приведенные выше вещества, обозначая черточкой связь углерода с водородом.

Задание 2

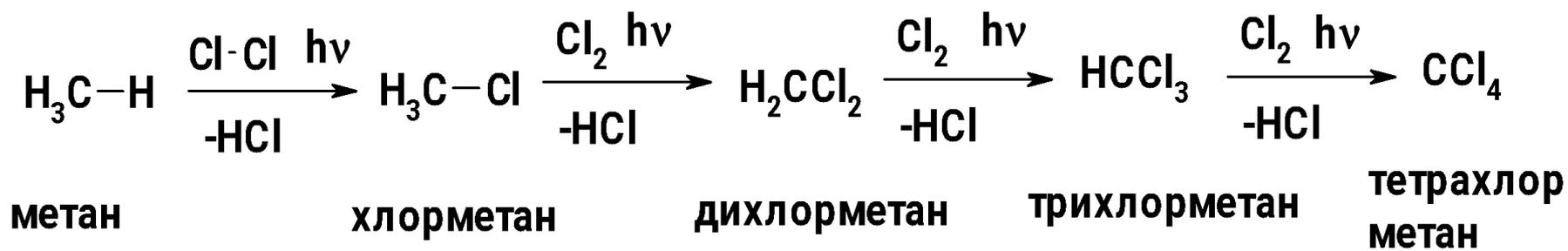
- Изобразите структурные формулы гомологического ряда алканов, используя таблицу (до $C=10$)

Формула алкана	Название	$t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{кип}}, ^\circ\text{C}$	Агрегатное состояние (н. у.)
CH_4	Метан	-184,0	-161,5	Газы
C_2H_6	Этан	-172,0	-88,3	
C_3H_8	Пропан	-189,9	-42,17	
C_4H_{10}	Бутан	-135,0	-0,5	
C_5H_{12}	Пентан	-131,6	36,2	Жидкости
C_6H_{14}	Гексан	-94,3	69,0	
C_7H_{16}	Гептан	-90,5	98,4	
C_8H_{18}	Октан	-56,5	125,8	
C_9H_{20}	Нонан	-53,7	150,8	
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Декан	-29,7	174,0	
...				Твердые
$\text{C}_{20}\text{H}_{42}$	Эйкозан	36,8	205,0	

- Алканы имеют низкую химическую активность. Это объясняется тем, что единичные связи C—H и C—C относительно прочны, и их сложно разрушить. Поскольку углеродные связи неполярны, а связи C—H малополярны, оба вида связей малополяризуемы и относятся к σ -виду, их разрыв наиболее вероятен по гомолитическому механизму, то есть с образованием радикалов.

Галогенирование алканов

- протекает по радикальному механизму.
- Для инициирования реакции необходимо смесь алкана и галогена облучить УФ-излучением или нагреть.
- Хлорирование метана не останавливается на стадии получения метилхлорида (если взяты эквимольные количества хлора и метана), а приводит к образованию всех возможных продуктов замещения, от хлорметана до тетрахлорметана.
- Хлорирование других алканов приводит к *смеси* продуктов замещения водорода у разных атомов углерода. Соотношение продуктов хлорирования зависит от температуры.



Задание 3

- Используя образец химической реакции, напишите уравнение реакции для образования хлорпроизводных для алканов до $C = 5$

Изомерия насыщенных углеводородов

- вывод формул строения более сложных предельных углеводородов - путем последовательного замещения атома водорода в молекуле более простого углеводорода на радикал метил.
- Из этана C_2H_6 таким образом может быть выведен пропан – углеводород состава C_3H_8 , которому соответствует одновалентный радикал пропил состава C_3H_7 —.
- Напишем еще раз упрощенную структурную формулу пропана, обозначив в ней атомы углерода:
- αCH_3 — βCH_2 — αCH_3 .
- Из этой формулы видно, что в пропане не все углеродные атомы одинаковы по своему положению в молекуле.
- Каждый из двух атомов углерода, обозначенных буквой α , затратил только по одной валентной связи на соединение с другим углеродным атомом. Такие атомы углерода называют первичными углеродными атомами.

- Углеродный атом, обозначенный буквой β , затратил на соединение с другими углеродными атомами две валентные связи и поэтому называется вторичным углеродным атомом.
- Первичные углеродные атомы входят в состав метильных групп, вторичный – в состав группы $\text{—CH}_2\text{—}$, которую называют метиленовой группой.
- Первичные углеродные атомы в молекуле пропана равноценны между собой, так как они связаны с одним и тем же вторичным углеродным атомом.
- Следовательно, равноценны и все атомы водорода, связанные с обоими первичными углеродными атомами

- при отнятии атома водорода от молекулы пропана могут образоваться два остатка состава C_3H_7 —
- один при отнятии водорода от каждого из первичных углеродных атомов; его называют первичным пропилом, или просто пропилом
- второй – при отнятии водорода от вторичного углеродного атома; его называют вторичным пропилом, или изопропилом:



- При замещении одного атома водорода в молекуле пропана на остаток метил или, что то же самое, при соединении пропильного остатка C_3H_7 —с метильным остатком - CH_3 образуется следующий в ряду гомолог C_4H_{10} углеводород, получивший название бутан.
- следует сделать вывод, что бутанов может быть два.

- Один образуется при соединении метила с первичным пропильным остатком
- Второй углерод состава C_4H_{10} образуется при соединении метила с вторичным пропильным остатком, и его строение может быть выражено формулами

Присоединение сульфат иона

- На холоду серная кислота (олеум) почти не действует на предельные углеводороды
- при высокой температуре она может их окислять.
- При умеренном нагревании углеводороды, преимущественно изостроения, с третичным углеродом в молекуле, вступают во взаимодействие с дымящейся серной кислотой.
- В результате выделяется вода и образуется продукт замещения водород при третичном углероде на остаток серной кислоты – SO_2OH (сульфогруппу)

- *Образующиеся вещества называют сульфокислотами. Реакция сульфирования имеет особенно большое практическое значение для ряда ароматических углеводородов. Сульфокислоты предельных углеводородов (алкансульфокислоты) с цепью из 8-20 атомов углерода нашли ценное применение для получения детергентов – синтетических моющих средств.*

Вопросы для самоподготовки

- Сульфохлорирование (реакция Рида)
- Реакции окисления алканов
- Алканы, встречающиеся в природе
- Нефть, ее возникновение, химический состав и перспективы использования