

Предмет органической химии.
Классификация органических
веществ

План

1. Определение предмета орг. химии.
2. Признаки органических веществ.
3. Особенности углерода.
4. Виды ковалентной связи, тип гибридизации электронных облаков.
5. Классификация органических веществ.
6. Круговорот углерода в природе.

1. Органическая химия – наука о соединениях углерода, их свойствах, строении и превращениях.

2. Признаки органических веществ:

а) горение с образованием углекислого газа и воды;

б) разложение при нагревания с выделением углерода (сажа);

в) почти все имеют молекулярную кристаллическую решетку.

3. В учебнике «Основы химии» Д.И.Менделеев писал: «Способность атомов углерода соединяться между собой и давать сложные частицы проявляется во всех углеродистых соединениях. Ни в одном из элементов способности к усложнению не развито в такой степени, как в углероде. Ни одна пара элементов не дает столь много соединений, как углерод с водородом.»

Ученые А. Кекуле и А. Купер установили, что углерод всегда четырехвалентен и способен образовывать углерод - углеродные цепи.

Кроме этого, строение атомов углерода позволяет образовывать простые и кратные связи.

В органических веществах существуют, в основном, ковалентные химические связи:



Ковалентные связи делятся на сигма(σ) - связь и пи(π)-связь.

а) Если наибольшая электронная плотность находится на прямой между ядрами атомов – это сигма(σ)-связь.

б) Если наибольшая электронная плотность находится под углом к ядрам атомов, такая ковалентная связь называется пи(π) - связью.

ПРИМЕЧАНИЕ:

При наличии между двумя атомами ХЭ 2-х или 3-х химических связей одна из них будет сигма-связь, а остальные - пи-связи.

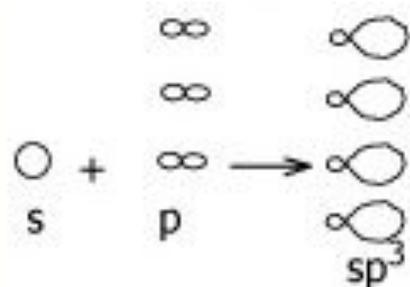
В образовании сигма (σ)-связи участвуют гибридованные электронные облака.

Гибридизация – это выравнивание электронных облаков по форме, величине и энергии.

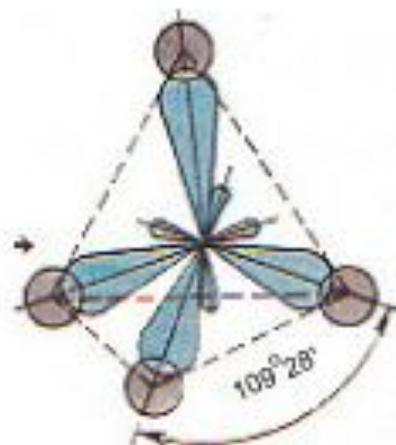
Существует три типа гибридизации:

- а) sp^3 – гибридизация;
- б) sp^2 – гибридизация;
- в) sp – гибридизация.

В органических веществах гибридизации подвергаются электронные облака атомов углерода. От типа гибридизации зависит строение органических веществ, а, следовательно, свойства.

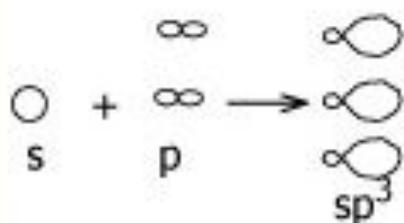


sp^3 - гибридные облака располагаются под углом $109^\circ 28'$.



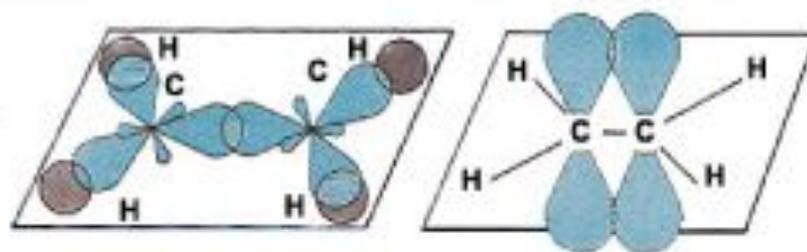
Второе валентное состояние атома углерода (на примере этилена C_2H_4).

В молекуле этилена каждый атом углерода соединён с тремя другими атомами, поэтому в гибридизацию вступают 3 орбитали: одна s и две p , т.е. происходит sp^2 - гибридизация.



Эти орбитали располагаются под углом 120° по отношению друг к другу.

Две негибридные орбитали перекрываются перпендикулярно плоскости и образуют π - связь.



Органические соединения делятся на три большие группы:

1. Углеводороды.
2. Кислородсодержащие.
3. Азотсодержащие.

Классы углеводородов отличаются типом гибридизации и числом π - связей.

Кислородсодержащие органические вещества делятся на спирты, простые эфиры, альдегиды, карбоновые кислоты, сложные эфиры, углеводы и т. д..

Азотсодержащие:

амины, аминокислоты, белки, нуклеиновые кислоты.



Фотосинтез

Ковалентные связи, образующие органические вещества, могут разрушаться под действием природных факторов, поэтому углерод совершает непрерывный круговорот в природе.

Д/З: конспект, №1, з.6 (5), вопросы 2, 3, 4.

План урока

1. Письменный опрос:

а) В чем заключается виталистическая теория Берцелиуса? Крах вит. теории.

б) Перечислить особенности орг. соедин-й.

в) Строение атома углерода.

Определение

понятия гибридизации.

г) Типы ковалентной связи. Изобразить схемы образования.

д) Виды гибридизации.

2. Основные положения ТХС.

3. Понятия валентности, гомологии, изомерии.

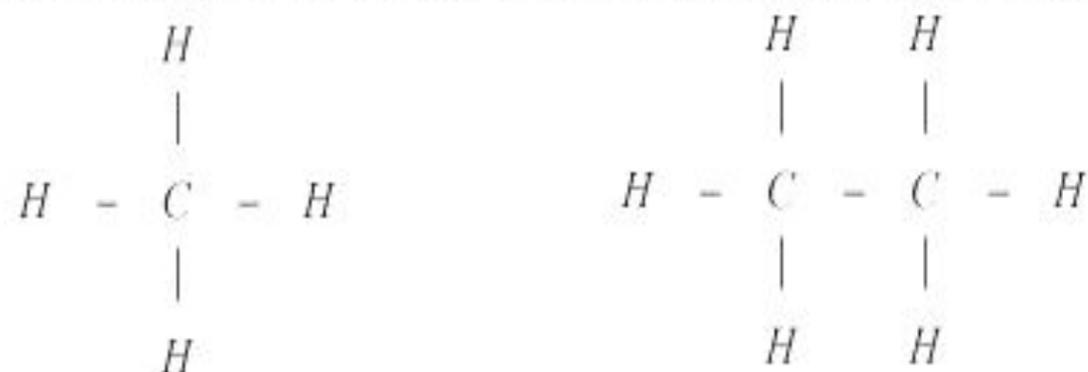
4. Структурные формулы орг. соединений.

Д/З №2, составить формулы двух гомологов и двух изомеров к C_6H_{14} (гексан)

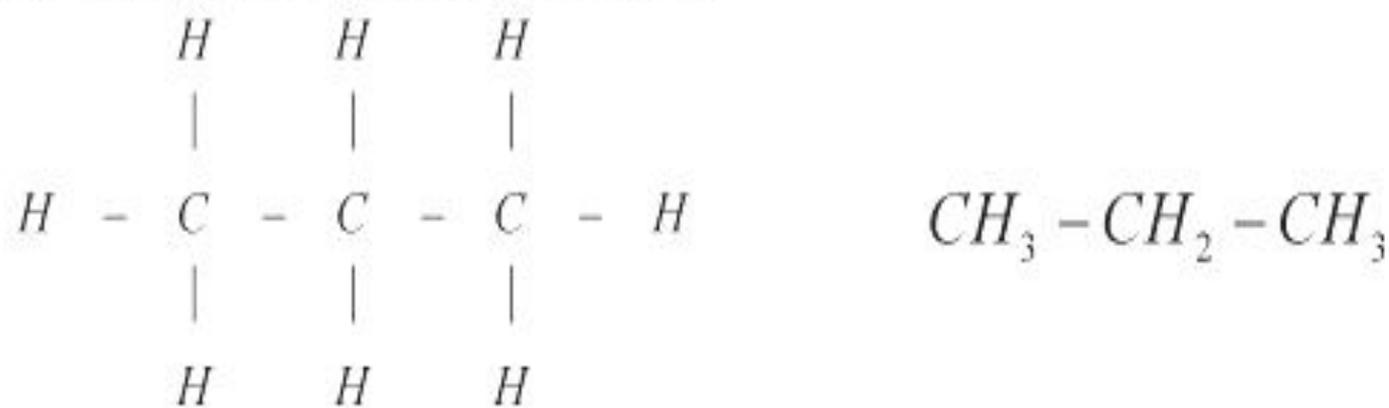
Подготовиться к зачету «ТХС, гомологи, изомеры».

Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова

1. Атомы и молекулы реально существуют. Атомы в молекулах соединены друг с другом в определенной последовательности.



2. Атомы в молекулах соединяются согласно их валентности. Углерод в органических соединениях четырехвалентен; его атомы обладают свойством соединяться друг с другом в цепи

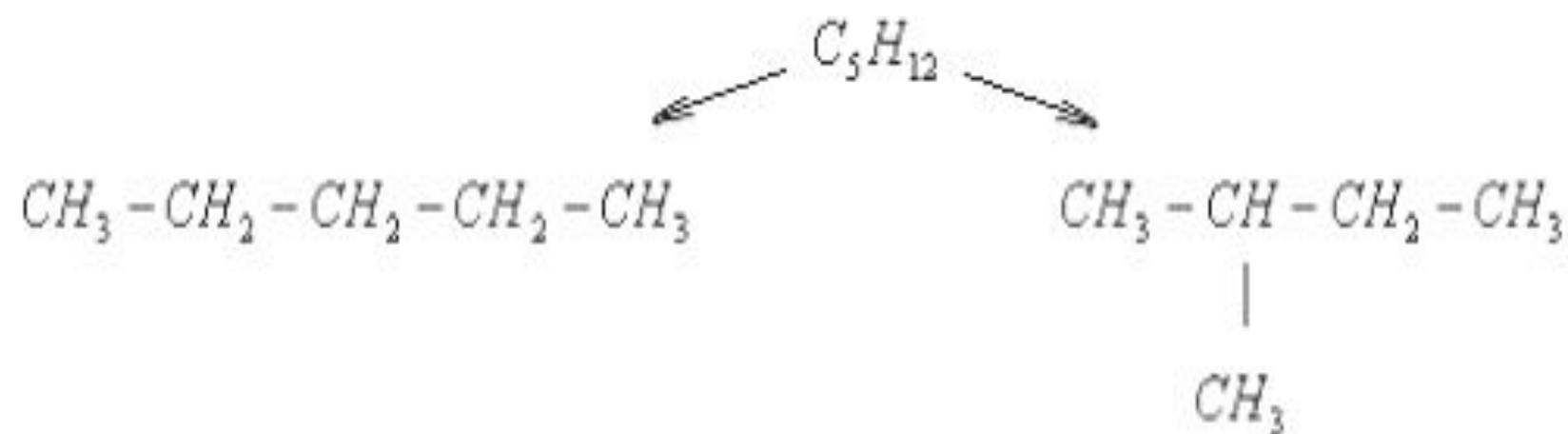


развернутая структурная формула

сокращенная структурная формула

Структурная формула показывает порядок соединения атомов в молекуле.

3. Свойства веществ зависят не только от качественного и количественного состава, но и от порядка соединения атомов в молекуле (явление изомерии). Различное строение при одном и том же составе и относительной молекулярной массе вещества обуславливает явление изомерии.



пентан

изопентан

4. По свойствам данного вещества можно определить строение его молекулы, а по строению - предвидеть свойства.

Атомы, соединенные в молекулу,
взаимно влияют друг на друга.

Наибольшее влияние оказывают атомы,
соединенные непосредственно.

Структурные формулы показывают
порядок соединения атомов в молекуле.

Следовательно, для каждого вещества
существует только одна формула
строения.

1. Валентность – это свойство атомов ХЭ образовывать определенное число химических связей.

2. Вещества, которые имеют одинаковый качественный состав и сходное строение, но отличаются друг от друга на группу атомов $-CH_2$ - (одну или несколько), называются гомологами.

Гомологический ряд метана:



Метан



Этан

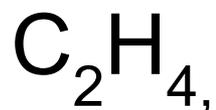


Пропан



Бутан

Гомологический ряд этилена:



Этен



Пропен



Бутен



Пентен

Гомологический ряд ацетилена:



Этин



Пропин



Бутин



Пентин

3.Изомеры – это в – ва, которые имеют одинаковую молекулярную формулу (качественный и количественный состав), но разное строение.

Урок №3

Предельные углеводороды
(алканы, парафины)

План

1. Определение алканов.
2. Строение молекулы:
 - а) первое валентное состояние углерода
 - б) пространственное строение молекул
 - в) изомерия и номенклатура алканов
3. Физические свойства.
4. Зачет по теме «ТХС, гомологи, изомеры»

Предельные УВ (алканы, парафины) - это соединения, в которых химические связи углерода до предела насыщены атомами водорода.

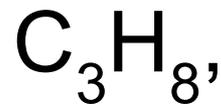
Гомологический ряд метана:



Метан



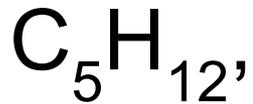
Этан



Пропан



Бутан



Пентан



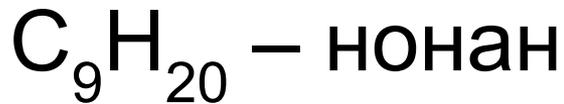
Гексан



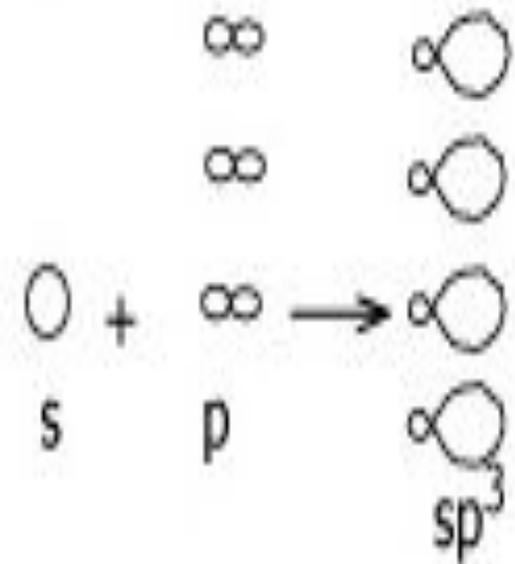
Гептан



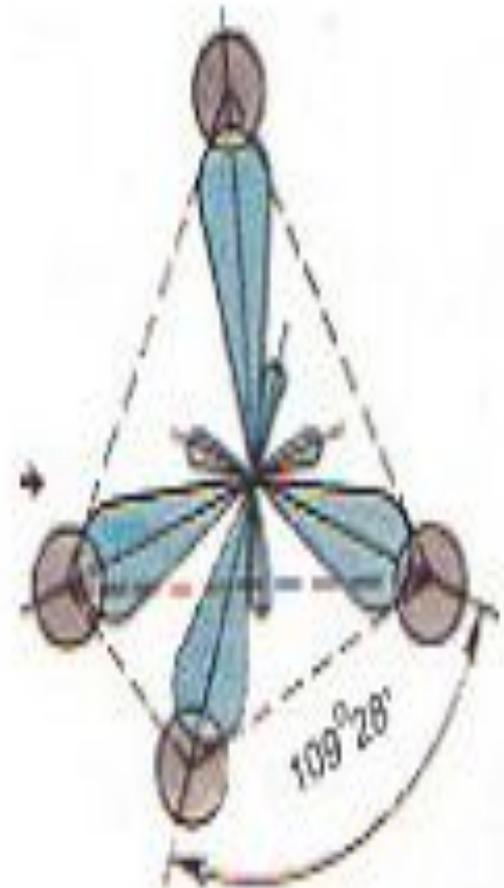
Октан



В молекулах алканов существует малополярная ($s - p$) и неполярная ($p - p$) сигма – связь. Эта связь очень прочная и малополяризуемая, поэтому данные УВ являются устойчивыми, на них не действуют при обычных условиях $p - p$ кислоты, щелочей и окислители.
(Parafinos – пассивный (греч.)).



sp^3 - гибридные облака располагаются под углом $109^\circ 28'$.

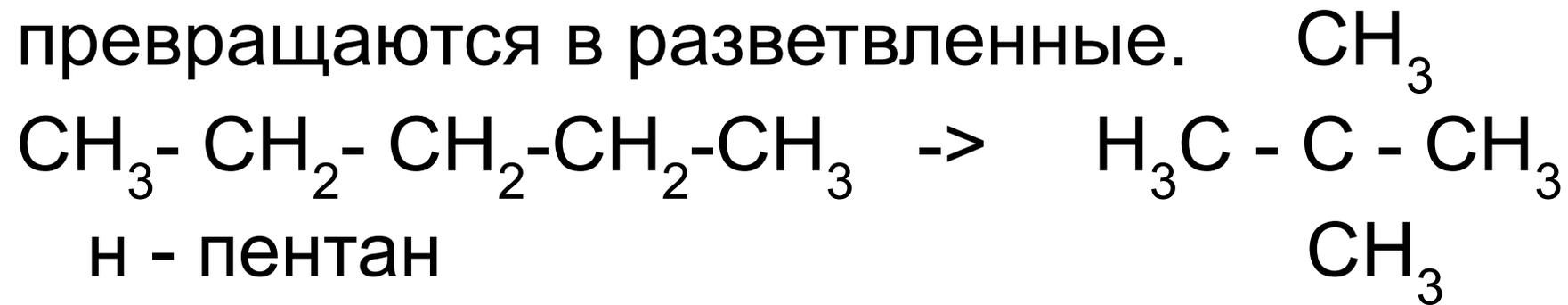


Первое валентное состояние углерода.

В алканах атомы углерода находятся в sp^3 -гибридизации. Это первое валентное состояние атомов углерода.

Гибризованные электронные облака взаимно отталкиваются и образуют угол $109^\circ 28'$. Длина C – C связи составляет 0,154 нм. Вследствие этого молекулы приобретают тетраэдрическое строение и в пространстве имеют вид зигзага (если $C > 3$).

В ряду алканов существует изомерия по разветвлению углеродного скелета. В р – х изомеризации УВ нормального строения превращаются в разветвленные.



н - пентан

2,2 – диметилпропан

Катализатор реакции – AlCl_3 , t° .

****Составьте формулу 2,3 – диметилбутана.**