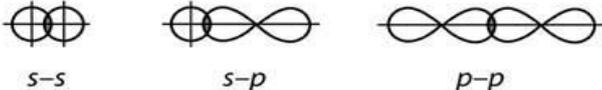


Задание:

1. Составить конспект.

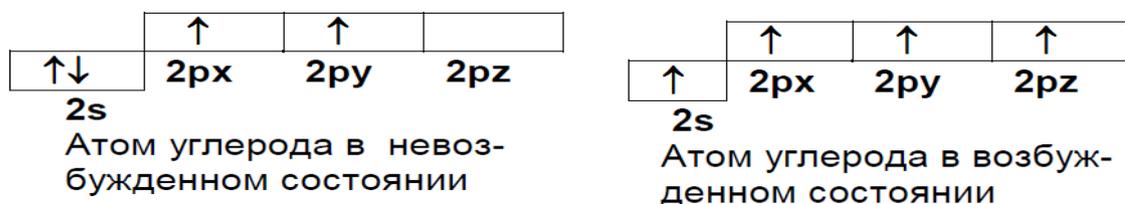
2. Выполнить тест согласно списку:

Вариант 1: Анников, Головки, Горбачев, Гуськов, Диткин, Жильцова, Зайцев, Иванов, Карпов, Колбинцев, Крысов, Мамлин;**Вариант 2:** Мулюгин, Неверов, Никифоров, Орлов, Паксеваткин, Пушкин, Сарычев, Семидьянов, Типушков, Хуторской, Чучелин, Шишкина, Шяпов.3. Отчеты отправить на эл. почту bandreeva68@mail.ru не позже 15.00 25.05.2020**Связи в молекулах органических веществ**

Типы связей	Примеры
<i>по кратности связи</i>	
одинарные	$\begin{array}{c} \quad \\ -C-C- \\ \quad \end{array}$ <p>длина связи 0,154 нм</p>
двойные	$\begin{array}{c} \quad \\ -C=C- \\ \quad \end{array}$ <p>длина связи 0,134 нм</p>
тройные	$-C \equiv C-$ <p>длина связи 0,120 нм</p>
ароматические	 <p>длина связи 0,140 нм</p>
<i>По способу перекрывания электронных облаков</i>	
σ-связи	 <p>$s-s$ $s-p$ $p-p$</p> <p>электронные облака перекрываются на линии, которая соединяет центры атомов</p>
π-связи	 <p>место перекрывания электронных облаков не лежит на линии, которая соединяет центры атомов</p>

Электронное строение атома углерода

Углерод, входящий в состав органических соединений проявляет постоянную валентность, равную 4. На последнем энергетическом уровне атома углерода содержится **4 электрона**, два из которых занимают 2s-орбиталь, имеющую сферическую форму, а два электрона занимают 2p-орбитали, имеющие гантелеподобную форму. При возбуждении один электрон из 2s-орбитали может переходить на одну из вакантных 2p-орбиталей. Этот переход требует некоторых энергетических затрат (403 кДж/моль). В результате возбужденный атом углерода имеет 4 неспаренных электрона и его электронная конфигурация выражается формулой $2s^1 2p^3$. Атом углерода в возбужденном состоянии способен образовывать 4 ковалентных связи за счет 4 собственных неспаренных электронов и 4 электронов других атомов



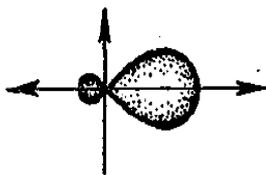
Так, в случае углеводорода метана (CH_4) атом углерода образует 4 связи с s-электронами атомов водорода. При этом должны были бы образовываться 1 связь типа s-s (между s-электроном атома углерода и s-электроном атома водорода) и 3 p-s-связи (между 3 p-электронами атома углерода и 3 s-электронами 3-х атомов водорода). Отсюда вытекает вывод о неравноценности четырех ковалентных связей, образуемых атомом углерода. Однако, практический опыт химии свидетельствует о том, что все 4 связи в молекуле метана абсолютно равноценны, а молекула метана имеет тетраэдрическое строение.

Валентные состояния атома углерода.

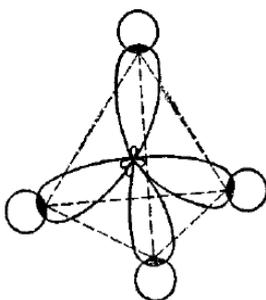
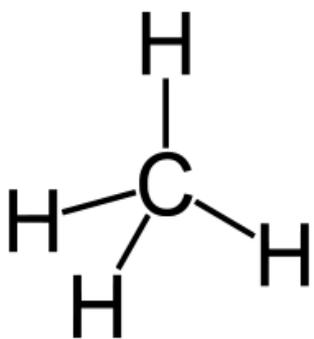
Гибридизация орбиталей атома углерода

Гибридизация орбиталей — это изменение формы и энергии некоторых электронов при образовании ковалентной связи, приводящее к более эффективному перекрыванию орбиталей и повышению прочности связей. Гибридизация орбиталей происходит всегда, когда в образовании связей

участвуют электроны, принадлежащие к различным типам орбиталей.



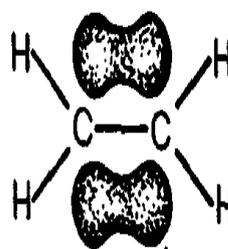
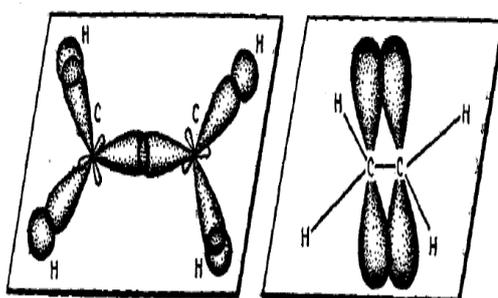
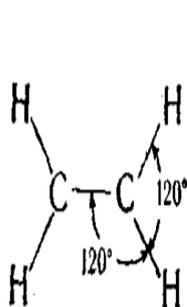
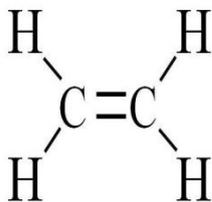
1. sp^3 -гибридизация (первое валентное состояние углерода). При sp^3 -гибридизации 3 р-орбитали и одна s-орбиталь возбужденного атома углерода взаимодействуют таким образом, что получаются орбитали абсолютно одинаковые по энергии и симметрично расположенные в пространстве. Молекулы, в которых осуществляется sp^3 —гибридизация имеют **тетраэдрическое** строение.



Химические связи, возникающие в метане между атомами углерода и водорода относятся к типу **σ -связей** (sp^3 -s-связь). Вообще говоря любая сигма-связь характеризуется тем, что электронная плотность двух связанных между собой атомов, перекрывается по линии, соединяющей центры (ядра) атомов. σ -Связи отвечают максимально возможной степени перекрывания атомных орбиталей, поэтому они достаточно прочны.

2. sp^2 -гибридизация (второе валентное состояние углерода). Возникает в результате перекрывания одной s и двух р орбиталей. Образовавшиеся sp^2 -гибридные орбитали располагаются в одной плоскости под углом 120° друг к другу, а негибридизованная р-орбиталь перпендикулярно к ней. Общее число орбиталей не меняется — их четыре. Состояние sp^2 -гибридизации встречается в молекулах **алкенов**, т.е. у соединений,

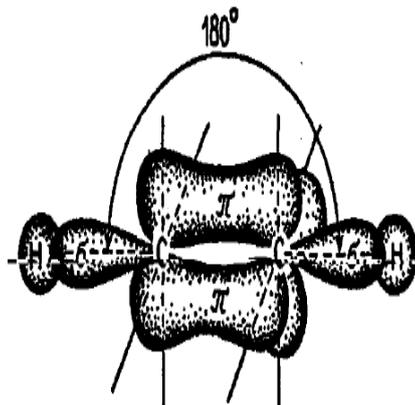
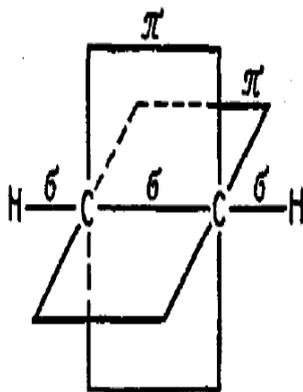
имеющих в своем составе **двойную связь**. Поскольку площадь перекрывания негибризованных р-орбиталей в π -связях меньше, чем площадь перекрывания орбиталей в σ -связях, то π -связь менее прочна, чем σ -связь и легче разрывается в химических реакциях.



этилен (образование σ -связей)

этилен (образование π -связи)

3. **sp-гибридизация** (третье валентное состояние углерода). В состоянии sp-гибридизации атом углерода имеет две sp-гибридные орбитали, расположенные линейно под углом 180° друг к другу и две негибризованные р-орбитали расположенные в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. sp-гибридизация характерна для **алкинов**, т.е. для соединений, имеющих в своем составе **тройную связь**. Перекрывание орбиталей р-электронов идет не только выше и ниже σ -связи, но и спереди и сзади, а суммарное облако р-электронов имеет цилиндрическую форму. Таким образом тройная связь является комбинацией одной σ -связи и двух π -связей. Наличие в молекуле ацетилена менее прочных двух π -связей, обеспечивает способность этого вещества вступать в реакции присоединения с разрывом тройной связи.



Гибридизация

Тип	<i>s</i>	<i>p</i>	Гибридные орбитали	Форма	Пример
<i>sp</i>	 Одна <i>s</i> -орбиталь	 Одна <i>p</i> -орбиталь	 Две <i>sp</i> -орбитали	 180° Линейная	C_2H_2
<i>sp</i> ²	 Одна <i>s</i> -орбиталь	 Две <i>p</i> -орбитали	 Три <i>sp</i> ² -орбитали	 120° Плоская тригональная	C_2H_4
<i>sp</i> ³	 Одна <i>s</i> -орбиталь	 Три <i>p</i> -орбитали	 Четыре <i>sp</i> ³ -орбитали	 109°28' Тетраэдрическая	CH_4

Вариант 1	Вариант 2
1. В молекулах бутина-2 имеются связи углерод-углерод	1. В молекулах бутена-2 имеются связи углерод-углерод
1) только простые 2) только двойные 3) простые и двойные 4) простые и тройные	1) только простые 2) только двойные 3) простые и двойные 4) простые и тройные
2. Число σ -связей в молекуле бутадиена-1,3 равно	2. Число σ -связей в молекуле пентадиена-1,3 равно
1) 2 2) 4 3) 9 4) 11	1) 2 2) 4 3) 9 4) 12
3. Две π -связи имеются в молекуле	3. Две π -связи имеются в молекуле
1) 2-метилентана 2) бензола 3) бутена-2 4) бутина-2	1) 2-метилбутана 2) гексина-2 3) бензола 4) бутена-2
4. Сколько валентных орбиталей углерода не участвуют в гибридизации в sp^2 -гибридизованном атоме углерода?	4. Сколько валентных орбиталей углерода не участвуют в гибридизации в sp -гибридизованном атоме углерода?
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4	1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
5. В молекуле пропена $CH_2=CH-C$ выделенный атом углерода находится в состоянии гибридизации	5. В молекуле пропина $CH\equiv C-CH_3$ выделенный атом углерода находится в состоянии гибридизации
1) sp 2) sp^2 3) sp^3 4) dsp^2	1) sp 2) sp^2 3) sp^3 4) dsp^2
6. Тетраэдрическое окружение имеет атом углерода в молекуле	6. Все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации в молекуле
1) этина 2) этена 3) этана 4) бутадиена-1,3	1) этина 2) 2-метилбутана 3) гексина-2 4) этена