**Разработка урока по теме: «Метан, его строение и валентные состояния атома углерода».**

**( урок для учащихся 11 классов по органической химии, изучаемый в разделе « Предельные углеводороды на который отводится 6 уроков).**

Цели урока: сформировать представление о составе и строении метана, его нахождении в природе и физических свойствах; изучить валентные состояния атома углерода.

Задачи урока: 1) изучить строение метана (молекулярная, электронная и структурная формулы), физические свойства, нахождение в природе, тип химической связи в молекуле, пространственное строение молекулы; строение атома углерода в трёх валентных состояниях, понятие гибридизации; 2) развить и обобщить знания о химической связи в органических соединениях; 3) продолжить формирование диалектико-материалистического мировоззрения на примере молекулы метана, этилена, ацетилена.

Оборудование: Периодическая таблица Д. И. Менделеева, масштабная модель и шаростержневая модель метана, таблица « Электронное и пространственное строение молекулы метана», фрагмент фильма о строении органических соединений, компьютер, мультимедиа проектор, интерактивная доска, на столах учащихся набор для создания шаростержневых молекул.

Тип урока: комбинированный.

Методы: словесный (лекция), наглядный, проблемное изложение, работа с книгой.

**Ход урока**

I. 1. Организационный момент.

2. Фронтальная проверка знаний по теме « Строение атома углерода» 1) Записать электронную формулу атома углерода в основном и возбуждённом состояния 2) Что называют химической связью? 3) Какая связь называется σ- связью? 4) Какая связь называется π – связью? 5) Выполнить у доски письменно вопрос № 11, 16 стр.20. ( Учащиеся проверяют в тетрадях домашнее задание, два ученика работают у доски).

**II. Изучение нового материала**

1. Работа с книгой. (Учащиеся находят ответы на вопросы и на задания).
2. Где в природе встречается метан и какими физическими свойствами обладает?
3. Запишите молекулярную, электронную и структурную формулы в тетрадь. Какую валентность проявляет углерод в органических соединениях?

Ребята на последний вопрос отвечают логично: атомы углерода в органических соединениях всегда четырёхвалентны. Для этого при образовании химических связей атом должен перейти в возбуждённое состояние, при котором один из 2s-электронов перемещается на 2р- орбиталь.

Теперь рассмотрим молекулу метана. Учащиеся отвечают на вопросы:

1. Сколько химических связей в молекуле метана?
2. Каков тип химической связи С-Н?
3. К какому типу относятся эти связи ( к σ- или π- типу)?
4. За счёт перекрывания орбиталей какого типа происходит образование связей углерод- водород?

На последний вопрос ребята ответили правильно: три связи образованы за счёт перекрывания р-орбиталей атома углерода и s-орбитали атомов водорода, четвёртая связь – результат перекрывания двух s-орбиталей. Учителем создаётся проблемная ситуация. Очевидно, что в таком случае одна из связей С-Н будет отличаться от трёх остальных: по энергии, длине, направленности. Однако с помощью современных методов исследования доказано, что все связи в метане абсолютно равноценны! Почему? Учащиеся выражают сомнения в возможности образования молекулы, мотивируя тем, что разные электроны, видимо, не образуют одинаковые химические связи. Выдвинуть предположения учащиеся затрудняются. Для объяснения этого факта выдвинута гипотеза, называемая теорией гибридизации. Учитель объясняет гибридизацию электронных облаков, выравнивая их по форме и энергии, говорит об образовании устойчивой молекулы метана. Происходит выравнивание электронных облаков ( s и 3р) и образуется 4 облака одинаковой формы, т.е. гибридных ( на интерактивной доске нарисованы электронные облака) Образование новых орбиталей симметрично расположенных и с одинаковой энергией, получило название гибридизации. Учащиеся записывают в тетради определение гибридизации: « Гибридизацией орбиталей называют процесс выравнивания их по форме и энергии».

При «смешении» 2s – орбитали и 2р- орбиталей образуются четыре одинаковые sр3 – гибридные орбитали. Каждая из них имеет грушевидную форму, сильно вытянутую в одну сторону от ядра. Такая форма очень выгодна: она способствует более полному перекрыванию с орбиталями других атомов при образовании химических связей. Чем полнее такое перекрывание, тем прочнее химическая связь.

Состояние углеродного атома с sр3- гибридными орбиталями характерно для соединений с одинарной связью: метана и подобных ему углеводородов. Как известно, четыре одинаковые σ связи составляют между собой угол 1090 28/. Поэтому молекула в пространстве имеет форму тетраэдра. Демонстрирую шаростержневую модель молекулы метана. Ставлю перед учащимися два вопроса: 1) почему именно под углом 1090 29/ образуется химическая связь в молекуле? 2) почему при образовании связей облака электронов утрачивают форму симметричных восьмёрок, оказываются вытянутыми в одном направлении? ( Демонстрация видеофрагмента).

Только при угле 1090 28/ заряжённые электронные облака могут находиться на максимальном удалении друг от друга, и это способствует большей устойчивости системы. Вытянутая форма облаков атома углерода обеспечивает наибольшее перекрывание их с электронными облаками атома водорода, что способствует образованию более прочных связей. Между водородными атомами в этом случае будут действовать меньшие силы отталкивания, что также приводит к большей устойчивости. Это первое валентное состояние атома углерода. Учащиеся заполняют таблицу в тетрадях:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Валентное состояние атома углерода | Формула вещества | Тип гибридизации | Длина связи | Угол связи |
|  |  |  |  |  |

Второе валентное состояние атома углерода. Существуют органические вещества, в которых атом углерода связан не с четырьма, а с тремя соседними атомами, оставаясь при этом четырёхвалентным. Как такое может быть? Только в том случае, если с одним из соседей углерод связан двойной связью. Валентное состояние атомов углерода в этилене уже другое. Гибридизации подвергаются не четыре, а только три орбитали атома углерода: s и 2р – орбитали. Это sр2- гибридизация. Четвёртое гантелеобразное р- облако остаётся негибридизованным. ( Демонстрация видеофрагмента). Учащиеся записывают в таблицу данные о длине связи ( 0,134 нм), угле связи (120о), пространственной формы молекулы этилена. Учитель объясняет, механизм образования σ- и π- связей в этилене, обращает внимание на различия в природе связей между атомами углерода ( боковое перекрывание, прочность, доступность для реагентов), проводит сравнение с одинарной С-С связью в этане ( длина связи 0,154 нм).

Третье валентное состояние атома углерода.

Учитель, говорит, что существуют органические вещества, в которых атом углерода связан только с двумя соседними атомами. Это ацетилен. В этом соединении атомы углерода прибывают в третьем валентном состоянии sр- гибридизации.

Совместно учащиеся отвечают на вопросы:

1.Сколько орбиталей подвержены гибридизации в третьем валентном состоянии?

2.Как расположены в пространстве оси sр-гибридных орбиталей, исходя из принципа их взаимного отталкивания?

3. Сколько и каких орбиталей остаётся негибридными?

4. Как расположены в пространстве оси двух негибридизованных р- орбиталей по отношению друг к другу и осям sр-орбиталей. Анализ рисунка 20. стр. 69. ( Демонстрация видеофрагмента). Учащиеся заполняют таблицу для третьего валентного состояния атома углерода: длина связи 0, 120 нм, угол связи – 1800.

**III. Закрепление материала**

1. а) Собрать шаростержневые молекулы метана, этилена, ацетилена.

б) Показать валентные углы.

в) Показать направление ковалентных связей.

2. Какой тип гибридизации не существует и почему: sр3 , sp2 , sp4 , sp ?

3. Определите тип гибридизации каждого атома углерода в молекулах веществ, структурные формулы, которых записаны ниже.

1) СН3 - СН2 – СН3; 2) СН2 = СН – СН2 – СН3; 3) СНС – СН2 – СН3;



**IV. Задание на дом:**

§5, № 1, и № 3 стр. 25.