**Химия**

**Группа №25 1 курс**

**Тема: Предельные углеводороды. Алканы.**

**Углеводороды** - это органические соединения, состоящие из двух элементов - углерода и водорода.

Таких соединений очень много. Алканы - название предельных углеводородов по международной номенклатуре. Исторически алканы называют парафинами, что в переводе с латинского языка означает малоактивный. Алканы по сравнению с другими углеводородами относительно менее активные.

Их также называют насыщенными, т.к. все валентности атомов С насыщены ?атомами водорода. Простейшим представителем предельных углеводородов является метан.

**2. Особенности пространственного строения предельных углеводородов.** Современные представления о строении вещества не сводятся только к установлению порядка соединений атомов, но также включают рассмотрение пространственного строения молекул и электронной природы химических связей.

Предлагается написать молекулярную, электронную, структурную формулы метана, выяснить, что они показывают.

СН4 - молекулярная формула (качественный, количественный состав);

- электронная формула (ковалентная полярная связь);

- структурная формула (порядок соединения атомов в молекуле).

Но данные формулы не отражают истинного строения молекул метана. Молекула метана не имеет плоского строения, как можно представить на основании структурной формулы.

Работа с моделями молекулы метана

Молекула метана в действительности имеет форму тетраэдра. Тетраэдр - это пирамида, в основании которой лежит равносторонний треугольник. В центре тетраэдра находится атом углерода, а все его четыре валентности направлены к вершинам тетраэдра. Физическими методами исследования установлено, что валентные углы равны 109о28'.

Учащимся предлагаются проблемные вопросы:

" Почему молекула метана имеет такую пространственную форму?

"Чем объясняется направление валентных связей атома углерода от центра к вершинам тетраэдра?

Ответ следует искать в электронном строении атома углерода и молекулы метана.

С 1S2 2S2 2P2 --> C \* 1S2 2S1 2P3 ?

(основное состояние)           (возбужденное состояние)

Так как на втором энергетическом уровне Р-подуровне есть свободная орбиталь, то на неё переходит один из 2S2-электронов. В результате этого атом углерода в возбуждённом состоянии имеет четыре неспаренных электрона, т.е. становится четырёхвалентным.

Облака всех четырёх валентных электронов атома углерода выравниваются, становятся одинаковыми. При этом они принимают форму вытянутых в направлении к вершинам тетраэдра восьмёрок.

Явление, при котором происходит смешение и выравнивание по форме и энергии электронных облаков, называется гибридизацией.

Так как гибридизации подвергаются один S и три Р-электрона, то такое состояние называется SP3-гибридизацией.

Несимметричное распределение электронной плотности означает, что вероятность нахождения электрона по одну сторону от ядра больше, чем по другую. Гибридные электронные облака вытянуты в пространстве под углом 109о28' к вершинам воображаемого тетраэдра, и в этом направлении они перекрываются с электронными облаками атомов водорода.

Итак, молекула метана имеет тетраэдрическое строение, что обусловлено SP3-гибридизацией атома углерода, тетраэдрическим направлением четырёх гибридных электронных облаков атома углерода.

Сравнивая масштабную и шаростержневую модели молекул метана, можно отметить, что шаростержневая модель, появившаяся до возникновения электронной теории, более наглядно рассматривает строение молекулы метана.

Работа с таблицами "Строение метана" и "Строение этана и бутана"

Для активизации учащихся им предлагается рассмотреть данные таблицы и ответить на вопросы (анализ информации, заключённой в таблицах).

Что общего в строении молекул метана и этана ?вы видите?

Чему равны валентные углы в молекулах гомологов метана?

Виды химической связи в молекулах метана и этана?

Проанализировав информацию, учащиеся делают выводы.

Для гомологов метана характерно:

Тетраэдрическое строение атома углерода (SP3-гибридизация);

Одинаковое значение всех валентных углов;

Наличие С - С и С - Н химических связей.

Практическое задание: сделать шаростержневую модель молекулы метана.

После выполнения задания - проверка правильности выполнения и создание гомологов метана - этана, пропана, бутана.

**3. Гомологический ряд метана.**

Существует много углеводов, сходных с метаном, то есть гомологов метана. В их молекулах имеются 2, 3, 4 и более атомов углерода. Каждый последующий углеводород отличается от предыдущего группой атомов СН2. ?Например, если к формуле СН4 прибавить группу СН2, получим следующий углеводород С2Н6 - этан - гомолог метана. Группа СН2 называется гомологической разностью.

Для предельных углеводородов характерна общая формула: СnH2n+2, где n - целое число атомов углерода. Пример:

n=5C5Н2Х5+2=С5Н12 - пентан

n=8C8Н2Х8+2=С8Н18 - октан

Работа с учебником (таблица).

Работа с опросным листом.

Для названия углеводородов используют две номенклатуры: историческую (случайные названия) и систематическую.

Для составления названия алканов по систематической номенклатуре нужно:

1. Выбрать самую длинную неразветвленную цепь углерода.

2. Пронумеровать эту цепь таким образом, чтобы заместители, которые в молекулах углеводородов замещают атомы водорода, были ближе к началу цепи.

3. Указать цифрой место и название заместителя, затем название основной цепи с суффиксом -ан. Для этого нужно знать название радикалов (образуются при отщеплении атома водорода от атома углерода), которые образуются от названий соответствующих углеводородов, путём замены суффикса -ан на -ил.

СН4 - метан, СН3 - метил

С2Н6 - этан, С2Н5 - этил

С3Н8 - пропан, С3Н7 - пропил

Работа с опросным листом.

Для примера рассмотрим молекулу бутана и изобутана.

Записать на доске структурную формулу молекулы бутана и изобутана.

СН3 - СН2 - СН2 - СН3 и СН3 - СН - СН3 ?

бутан СН3                                изобутан

молекулу изобутана назовем по систематической номенклатуре

1          2         3

СН3 - СН - СН3 2-метил-пропан

          СН3

СН3 - СН2 - СН2 - СН2 - СН2 - СН2 - СН3 гексан

        СН3

СН3 - С - СН2 - СН3 изогексан или 2,2, - диметилбутан.

       СН3

Работа с опросным листом.

4. Получение:

1. Промышленный крекинг.

С8Н18 ? С4Н10 + С4Н8

С4Н10 ? С2Н6 + С2Н4 алкан + алкен

С16Н34 ? С8Н18 + С8Н16

2. Лабораторные способы:

1. Реакцией гидролиза карбида алюминия:

Al4C3 + 12HOH     метан

3CH4 + 4Al(OH)3  гидроксид алюминия

2. Щелочным плавлением солей карбоновых кислот:

CH3COONa + NaOH ? CH4 + Na2CO3      ацетат натрия

3. Реакцией Вьюрца:

CH3Cl + 2Na ? CH3 - CH3 + 2NaCl

хлорметан           этан

4. Восстановлением алкилгалогенидов:

CH3 - СН2 - Cl + Н2 ? CH3 - CH3 + HCl

хлорэтан                                    этан

4. Физические свойства.

Проблемный вопрос: В благоустроенных квартирах используют смесь газов пропана и бутана. Почему прошедшей зимой во многих домах газ замерз и не поступал в квартиры?

С увеличением Mr закономерно изменяются:

а) агрегатное состояние углеводородов

С1-С4 - газы

С5-С16 - жидкости

n > 16 - твердые вещества

б) увеличиваются tпл и tкип.

в) уменьшается растворимость.

Вернемся к поставленному ранее вопросу, кто ответит?

**5. Химические свойства.**

Предельные углеводороды характеризуются малой реактивной способностью. Их называют инерционными, химически стойкими, парафинами (от латинского parum affinis - "мало сродства").

Сегодня на уроке познакомимся со взаимодействием алканов с кислородом, галогенами, термическим разложением, изомеризацией.

1. Горючесть алканов. При поджигании (t = 600oС) алканы вступают в реакцию с кислородом, при этом происходит их окисление до углекислого газа и воды.

СnН2n+2 + O2 ? CO2 + H2O + Q

например:

СН4 + 2O2 ? CO2 + 2H2O + Q

Смесь метана с кислородом или воздухом при поджигании может взрываться.

Наиболее сильный взрыв получается при объёмных отношениях 1 : 2 (с кислородом) или 1 : 10 (с воздухом), т.к. метан и кислород вступают в реакцию полностью.

Подобные смеси опасны в каменноугольных шахтах. Чтобы обеспечить безопасность работы в шахтах, там устанавливают анализаторы, сигнализирующие о появлении газа, и мощные вентиляционные устройства.

С3Н8 + 5O2 ? 3CO2 + 4H2O + Q

Горение пропан-бутановой смеси можно продемонстрировать на примере газовой зажигалки.

При горении алканов выделяется много теплоты, что позволяет использовать их в качестве источника энергии. Но большая часть их используется в качестве сырья для получения других продуктов.

2. Разложение алканов.

СnН2n+2  C + H2

СН4 C + 2H2

С4Н10 4C + 5H2

Метан в термическом отношении более устойчив, чем другие алканы. Причина этого в достаточной прочности С - Н связей.

3. Реакции замещения (протекают с галогенами и другими окислителями при определённых условиях: свет, температура).

СН4 + Cl2 CH3Cl + HCl

СН3Cl + Cl2 CH2Cl2 + HCl ?

СН2Cl2 + Cl2 CHCl3 + HCl

СНCl3 + Cl2 CCl4 + HCl

Механизм цепных реакций достаточно сложен, объяснение ему было дано русским учёным Н.Н. Семёновым, за что он в 1956 г. был удостоен Нобелевской премии.

4. Реакции изомеризации характерны не для всех алканов. Обращается внимание на возможность превращения одних изомеров в другие, наличие катализаторов.

С4Н10 C4H10

Уравнение вызывает недоумение, т.к. учащиеся не встречались с реакциями, при которых состав молекул не изменялся. Значит, химические реакции могут сопровождаться не только изменением состава веществ, но и изменением их строения, что часто встречается в органической химии. Чтобы выразить такое превращение, надо пользоваться структурными формулами.

Структурно это выглядит следующим образом:

СН3 - СН2 - СН2 - СН3    СН3 - СН - СН3

                      СН3                                   СН3

      бутан                                           изобутан

6. Применение.

Сторонники природоохранного движения в целях защиты окружающей среды и экономии природных ресурсов предложили прекратить добычу природных углеводородов. Можно ли поддержать их предложение? Ответ обоснуйте.

Работа учащихся с текстом учебника стр. 153.

**IV. Выводы.**

В конце урока учащиеся записывают выводы, вытекающие из содержания изученного ?материала .

* Алканы (предельные углеводороды) характеризуются общими свойствами, на основании которых объединяются в гомологические ряды:
* имеют общую формулу СnH2n+2;
* все атомы углерода находятся в них в состоянии SP3-гибридизации;
* имеют прочные ковалентные ?(сигма) связи;
* на основе их свойств алканы широко используются в различных сферах деятельности человека.

Свойства алканов находятся в зависимости от электронно-пространственного строения, прочных химических связей.

**V. Первичная проверка полученных знаний**

1. Укажите ошибочное определение алканов:

а) предельные углеводороды;

б) карбоциклические соединения (в молекулах имеются циклы);

в) насыщенные углеводороды;

г) парафиновые углеводороды.

2. Общая формула алканов:

а) СnH2n;

б) СnH2n+1;

в) СnH2n+2;

г) СnН2n-2.

3. Признаки, характеризующие строение алканов:

а) SP3-гибридизация, плоская форма молекул ?120о, ?и ?-связи;

б) SP-гибридизация, линейная форма молекул ?180о, ?и ?-связи;

в) SP3-гибридизация, форма молекул - тетраэдр ?109о28', ?-связи.

4. Невозбуждённый атом углерода имеет электронную конфигурацию:

а) 1S22S12P3;

б) 1S22S22P2;

в) 1S22S22P3;

г) 1S22S22P4.

5. Возбужденный атом углерода имеет электронную конфигурацию:

а) 1S22S22P3;

б) 1S22S22P2;

в) 1S22S22P4;

г) 1S22S12P3.

6. Всем алканам присущи свойства:

а) вступать в реакцию замещения;

б) окисляться при обычных условиях;

в) гореть в кислороде;

г) реагировать с активными металлами.

**VI. Итоги урока, оценки, дом. задание.**