**Урок 1**

**Тема: «Алканы»**

**Цели:**

**Обучающая:** Сформировать представления о гомологическом ряде алканов, химическом и электронном строении алканов, изомерии и номенклатуре, свойствах, получения и применения.

**Развивающая:**Развивать умения называть алканы и составлять формулы углеводородов этого класса по правилам номенклатуры ИЮПАК.

**Воспитательная:**Воспитывать ответственность за результат учебного труда.

**Оборудование:**

* демонстрационное: плакат «Строение метана», компьютер и мультимедийный проектор, презентация «Алканы».
* Раздаточный материал (набор для собирания моделей молекул, химическое оборудование, реактивы).

**План работы:**

1. Организация начала занятия (1 минута)
2. Проверка выполнения самоподготовки (10 минут)

а) определение углеводородов и их классификация

б) валентность углерода в органических веществах

в) классификация углеводородов (повторение материала 9 класса)

3. Изучение нового материала (20 минут)

а) электронное и пространственное строение молекулы метана

б) гомологический ряд алканов

в) изомерия и номенклатура алканов

г) способы получения алканов

д) физические и химические свойства, получение и применениеалканов.

4. Закрепление (12 минут)

а) задание по группам

б) во время обсуждения вопроса о химических реакциях закладывается опыт «бромированиягексана»

в) предлагается сделать общий вывод о химических свойствах алканов.

5. Задание на самоподготовку (2 минуты).

**ХОД УРОКА**

1. **Актуализация опорных знаний**

Данный этап урока предполагается провести в виде фронтальной беседы с суворовцами. Суворовцам преподаватель предлагает следующие вопросы:

Что такое углеводороды?

Какова валентность углерода в органических веществах?

Химические связи какого типа присутствуют в молекулах углеводородов?

Рассмотрим строение простейшего класса углеводородов алканов. В свою очередь их электронное и пространственное строение начнем с самого простого их представителя – метана.

1. **Электронное и пространственное строение молекулы метана**

Простейший углеводород – метан имеет формулу CH4. Атом углерода в метане находится в состоянии sp3 – гибридизации. Вспомним характеристики этого валентного состояния углерода:

1. Сколько гибридных орбиталей и какой формы образуется при sp3 – гибридизации?
2. Каков валентный угол между гибридными орбиталями?
3. Сколько химических связей и какого типа образуется в молекуле метана?
4. Каково пространственное расположение химических связей в молекуле метана?

Подводя итог беседы, преподаватель обращает внимание на плакат «Строение метана» и подчеркивает, что особенности электронного строения атома углерода в первом валентном состоянии определяют пространственное расположение атомов в молекуле метана. Все четыре углерод-водородные связи направлены к вершинам тетраэдра (правильной треугольной пирамиды). Валентный угол НСН равен 109028/.

Для закрепления и более четкого представления учащимися особенностей строения метана им предлагается собрать модель молекулы метана, используя наборы шариков для составления моделей молекул.

1. **Гомологический ряд алканов**

Атомы углерода способны за счет образования связей друг с другом образовывать длинные линейные цепочки, а также разнообразные разветвленные и циклические структуры. Если все оставшиеся валентности заняты на связь с атомами водорода, то такие углеводороды называют предельными или алканами. Преподаватель демонстрирует на слайде презентации урока общую формулу алканов и дает определение алканов, которое суворовцы записывают в тетрадь.

Алканы образуют ряд все представители которого имеют сходное строение, но отличаются друг от друга по составу на четное количество групп СН2.

 Такие вещества называют гомологами, а группу СН2 – гомологической разностью.

В молекулах алканов вокруг одинарной углерод-углеродной связи возможно свободное вращение и молекулы алканов могут принимать самую разнообразную форму. Такие формы молекул свободно переходящие друг в друга без изменения длин связей и валентных углов называютсяконформерами. При объяснении понятия “конформер” с целью большей наглядности демонстрируется слайд с анимацией.

1. **Изомерия и номенклатура алканов**

Для алканов характерен только один вид изомерии – изомерия углеродного скелета (структурная изомерия) [(слайд №4)](http://festival.1september.ru/articles/515534/pril2.ppt). Именно тот факт, что явление изомерии имеет место, в органической химии необходимо применять структурные, а не молекулярные формулы. Необходимо отметить, что изомеры отличаются друг от друга не только строением, но и физическими свойствами, например температурой кипения. Углеводороды с разветвленной цепью кипят при более низкой температуре, чем соответствующие им соединения нормального строения, а температура плавления, наоборот, выше у изомеров с разветвленной цепью.

Далее суворовцы знакомятся с правилами номенклатуры ИЮПАК для алканов. Вначале демонстрируется слайд с анимацией, где показан алгоритм составления названия алкана по формуле и написания формулы по названию [(слайд №5)](http://festival.1september.ru/articles/515534/pril2.ppt). Приведенный ниже текст с этими правилами получают все суворовцы.

**ПРАВИЛА НОМЕНКЛАТУРЫ АЛКАНОВ**

Для того, чтобы составить название алкана по его структурной формуле необходимо:

1. Выбрать самую длинную углеродную цепь;
2. Пронумеровать ее с того конца, к которому ближе разветвление;
3. Указать номера атомов углерода у которых содержатся заместители, если их несколько, то их располагают в порядке старшинства. Если заместителей несколько, но они одинаковые, то их число указывается греческими числительными (2 - ди, 3 - три, 4 - тетра, 5 - пента и т.д.)
4. Назвать главную углеродную цепь.

Составление формулы алкана по его названию идет в обратном порядке. Сначала изображают главную цепь и нумеруют ее (как удобно, но лучше слева направо). Затем расставляют заместители к тем атомам углерода, которые указаны в названии. В конце к атомам углерода в главной цепи дописывают недостающие атомы водорода.

Для закрепления суворовцам предлагается выполнить упражнения № 9 и №10 из раздаточного материала для суворовцев [(Приложение №1)](http://festival.1september.ru/articles/515534/pril1.doc). Проверка выполненных заданий проводится фронтально. Выполненные в тетради задания сканируются и с помощью проектора демонстрируются на экране. Все возможные ошибки выявляются и корректируются в процессе проверки.

**I. Способы получения алканов.**

Способы получения любых веществ, имеющих практическое значение можно разделить на промышленные и лабораторные. В случае алканов лабораторные способы не имеют большого значения, так как в основном их выделяют из различных природных источников. Важнейшие из них – нефть, газ, каменный уголь. Здесь целесообразно продемонстрировать образцы сырой нефти и каменного угля.

Методы, с помощью которых из них выделяют алканы, различны, они могут быть как чисто физическими, так и химическими. Данные способы будут рассмотрены позднее при изучении темы “Природные источники углеводородов и их переработка”.

Лабораторные способы получения алканов имеют по большей части теоретическое значение. Из них наиболее интересен синтез Вюрца. Синтез Вюрца – это реакция взаимодействия моногалогенпроизводныхалканов с металлическим натрием (слайд №7).

|  |  |
| --- | --- |
| CH3 full.h1.jpg (718 bytes)I |  |
|  | + 2Na http://festival.1september.ru/articles/515534/full.h2.jpg CH3 full.h1.jpg (718 bytes) CH3 + 2NaI |
| CH3full.h1.jpg (718 bytes)I |  |

Особенностью реакции Вюрца является то, что она сопровождается увеличением длины углеводородной цепи в два раза. Если в реакцию Вюрца вводятся два различных моногалогеналкана, то в итоге получится смесь трех различных углеводородов. Выделение индивидуальных веществ из такой смеси затруднительно и данные реакции практически не используют. По ходу объяснения материала учителем демонстрируется синтез бутана из бромэтана. Бромэтан и хорошо очищенный от корки натрий помещается в прибор для получения газов, который закрывают резиновой пробкой. Конец газоотводной трубки помещают в кристаллизатор по цилиндр, наполненный водой. Реакция идет при умеренном нагревании. Для нагревания лучше использовать электрическийпробирконагреватель. Эта реакция удобна для демонтсрации потому что из жидкого вещества получается газообразное.

Для получения алканов с нечетным числом атомов углерода в цепи целесообразно использование реакции Вюрца-Гриньяра. Реакция по своей сути аналогичная предыдущей, но отличается тем, что ее удобно использовать, если в реакцию вводят разнородныегалогеналкилы. Первая стадия ее заключается в получении реактива Гриньяра. Вторая- во взаимодействии полученного реактива с галогеналкилом.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 1) CH3Cl + Mg http://festival.1september.ru/articles/515534/full.h2.jpg CH3 Mg Cl |
| 2) CH3 Mg Cl + C2H5 Clhttp://festival.1september.ru/articles/515534/full.h2.jpg CH3 \_\_ C2H5 +MgCl2 |
|  |

Для практического получения в лаборатории низших газообразных алканов используют реакцию сплавления солей карбоновых кислот со щелочами (пиролиз) – реакция Дюма. Преподаватель демонстрирует реакцию с помощью видеофрагмента из презентации урока (слайд № 8).

Интересным и перспективным источником получения метана может стать биотехнологический процесс его образования при помощи микроорганизмов. Компактные установки по производству биогаза имеются уже во многих странах. Сырьем для производства газа могут служить пищевые отходы, отходы с животноводческих ферм, то есть дешевое и доступное сырье.

**II. Физические свойства алканов.**

Первые четыре представителя ряда алканов - это газы, начиная с пентана - жидкости, а углеводороды с числом атомов углерода выше 16 при обычной температуре представляют собой твердые вещества. Суворовцы знакомятся с представленными им образцами жидких и твердых алканов, анализируют таблицу в которой представлены важнейшие физические свойства алканов (температуры плавления и кипения, плотность). На основе анализа таблицы суворовцам предлагается сделать вывод о том, что может являться причиной закономерных изменений свойств, то есть повышения температур кипения и плавления и изменения агрегатного состояния. Углеводороды с разветвленной цепью кипят при более низкой температуре, чем соответствующие им соединения нормального строения, а температура плавления, наоборот, выше у изомеров с разветвленной цепью. Газообразные и твердые алканы не имеют запаха, жидкие алканы обладают характерным "бензиновым" запахом.

Предельные углеводороды - соединения неполярные. Они легче воды и практически нерастворимы в ней, однако, они способны растворяться в большинстве органических растворителей, в том числе и друг в друге. Жидкие алканы сами являются хорошими растворителями для многих органических веществ. Преподаватель демонстрирует нерастворимость алканов в воде. Образец гексана приливается в пробирку с раствором бихромата калия и встряхивает ее. Образуется быстро расслаивающаяся смесь с четко заметной границей раздела фаз.

Для закрепления материала суворовцам предлагается решить задачу на способы получения алканов [(Приложение №1, задача № 5).](http://festival.1september.ru/articles/515534/pril1.doc)

**Химические свойства алканов. Применение алканов.**

Изучение химических свойств алканов ведется с постоянным акцентом на зависимость их от особенностей строения. Исходя из этого, в начале урока необходимо в процессе фронтальной беседы с суворовцами вспомнить основные особенности строения алканов. Примерный перечень вопросов может быть следующий:

1. Какой тип химической связи присутствует в молекулах алканов?
2. Почему их называют “предельными” или “насыщенными” углеводородами?
3. Какие из связей в алканахуглерод-углеродные или углерод-водородные будут разрываться легче? Ответ обоснуйте.

Очевидно, раз разрыв углерод – водородной связи происходит легче, то путь получения из алканов других веществ это разрыв этой связи и замена атома водорода на другой атом или группу атомов. Другой путь – это отщепление части атомов от молекулы алкана. И третий путь – полное или частичное разрушение молекулы углеводорода. На следующем этапе урока суворовцам предлагается работа в группах по следующим заданиям:

**Задание для 1 группы.**

Изучите возможность протекания реакций алканов, идущих с разрывом С\_Н связей. Какие условия необходимы для протекания этих реакций? Какой тип разрыва связей имеет место? По какому механизму протекают данные реакции? Приведите примеры таких реакций.

**Задание для 2 группы.**

Изучите возможность протекания реакций алканов, сопровождающихся отщеплением части молекулы. Как называются подобные реакции? Укажите продукты реакции, приводя конкретные примеры уравнений.

**Задание для 3 группы.**

Изучите реакции алканов, протекающие с полным разрушением молекулы алкана. Что это за реакции? Каковы условия их протекания? Приведите примеры таких реакций.

На выполнение работы в группах отводиться 7-8 минут после чего начинается обсуждение ее результатов. Перед обсуждением преподаватель обращает внимание на химическую инертность этого класса углеводородов, приводя в пример их старое название – парафины (от лат. parumaffinis - малое сродство). Иллюстрируется данный факт видеофрагментом из презентации урока [(слайд №9)](http://festival.1september.ru/articles/515534/pril2.ppt). Дальнейшее обсуждение затрагивает реакции галогенировния, нитрования алканов (1 группа), реакции дегидрирования алканов (2 группа), реакции пиролиза и полного окисления алканов (3 группа).

Во время обсуждения вопроса о реакциях замещения закладывается опыт “Бромированиегексана”. Смесь гексана с бромом помещают в пробирку, за которой ставится белый фоновый экран. Смесь подвергают облучению кварцевой лампой. Через 10-15 минут констатируют обесцвечивание смеси и выделение бромоводорода. Обсуждение реакций горения сопровождается демонстрацией горения газообразного и твердого алкана. Метан сжигают в цилиндре, постепенно приливая в него воду. При этом хорошо видно его почти бесцветное пламя. Также демонстрируется горение парафиновой свечи. Преподаватель задает вопрос о том как доказать наличие воды и углекислого газа в продуктах горения. После чего к горящей свечи сначала подносят холодный стакан на котором конденсируются капли воды, а затем такой же стакан, смоченный известковой водой. Капли ее при этом мутнеют.

В конце урока суворовцам предлагается сделать общий вывод о химических свойствах алканов:

Алканы – химически инертные вещества. На них не действуют щелочи, кислоты, сильные окислители, щелочные металлы. В химические реакции алканы вступают только при сообщении им достаточно большого количества энергии. Это может происходить при нагревании или УФ - облучении. Характер разрыва связей может быть различным в зависимости от условий протекания реакции. Может произойти разрыв С-Н связи и последующая замена атома водорода на другой атом или группу атомов или же разрыв С-С связи. Наиболее типичны для алканов – реакции замещения, идущие с разрывом С-Н связи. Однако они также могут подвергаться пиролизу и окислению, протекающему различно в зависимости от условий.

На уроке, посвященном этой теме, идет совершенствование навыков составления уравнений реакций и решения расчетных задач. Задания даются дифференцированно, с учетом уровня подготовки суворовцев. Предлагаемые задания находятся в раздаточном материале для суворовцев [(Приложение №1).](http://festival.1september.ru/articles/515534/pril1.doc) Взвод делится на две группы. Одна из них выполняет задания среднего уровня сложности, это задания № 14, 15 и задачи № 8, 9,10.Вторая группа работает над заданиями повышенного уровня сложности, это задание №16 и задачи 11,12,13. Задания повышенного уровня сложности целесообразно предлагать суворовцам, выбравшим химию в качестве будущей профессии или одного из профилирующих предметов в высшей школе.

**Задание на самоподготовку:** §1 прочитать самостоятельно, §3, упр. 6-8.