Мухин Михаил Юрьевич – учитель химии МОУ СОШ №60

Сажнева Татьяна Владимировна – к.х.н., доцент кафедры математики и естественных дисциплин РО ИПК и ПРО г.Ростов-на-Дону

Тема урока: Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова.

Цель урока: обучающая - формирование первоначальных представлений о строении органических веществ, гомологии и изомерии,

установление причин разнообразия органических веществ на основе положений теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова,.

Развивающая: - активизация мыслительной деятельности, осознание процесса познания как решение проблемы, развитие представлений о многообразии органических веществ.

Метод обучения: проблемное изложение

Средства обучения: наборы шаро-стержневых моделей фирмы «PHIZER», компьютерные презентации.

Ход урока:

Информация учителя: Еще в древние времена человек активно пользовался многими органическими веществами: перерабатывал шкуры животных в кожу путем дубления, получал из жиров мыло, добывал из растений красящие, душистые и лекарственные вещества, получал уксус брожением сахаристых веществ. Из органических веществ состоит весь животный и растительный мир Земли. В состав органических веществ всегда входят атомы элемента углерода. Кроме них также могут входить водород, кислород, азот и некоторые другие неметаллы.

Проблемные вопросы:

1.Почему соединения углерода рассматриваются в специальном курсе органической химии?

2.Почему углерод образует так много соединений?

Учащиеся высказывают свои предположения, пытаются сформулировать определение, что такое органические вещества.

Дополнительная информация учителя (по материалам учебника): термин «органические вещества» впервые ввел шведский ученый Й.Берцелиус в 1807г. Органические вещества – это вещества, содержащие углерод. Соединения углерода стали предметом самостоятельной науки – органической химии. В это время исследователи занимались изучением состава природных соединений и их свойств. С накоплением сведений об органических веществах стало ясно, что недостаточно устанавливать состав и свойства соединений, необходимо выявить зависимость свойств веществ от их состава и строения. Теоретические воззрения, существующие в то время, не позволяли решить эту задачу. Ученые того времени не могли объяснить, почему углерод образует так много соединений.

Проблемный вопрос:

Определите степень окисления углерода в органических соединениях, таких, как этан C_2H_6, пропан C_3H_8, бутан C_4H_{10}. Какова валентность углерода в этих соединениях?

Учащиеся рассчитывают степени окисления и получают разные значения. Высказывают предположения о возможных значениях валентности углерода.

Проблемный вопрос:

Почему вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав, отличаются свойствами? Например, существует вещество состава C_2H_6O, которое используется в медицине как антисептик, но есть другое вещество такой же молекулярной формулы, которое обладает совсем другими физическими и химическими свойствами.

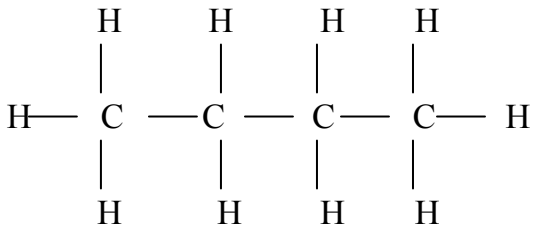
Ученики выдвигают свои предположения, но единого мнения не достигнуто.

Учитель: все эти вопросы, на которые вы сами не смогли дать однозначных ответов, не имели ответов и у ученых того времени. Требовалась теория, которая

могла бы дать необходимые ответы. Такой теорией стала теория химического строения органических соединений, созданная русским ученым А.М.Бутлеровым (1861г.). Теория химического строения явилась теоретическим фундаментом органической химии. Рассмотрим основные положения этой теории на конкретных примерах.

Углерод в органических соединениях всегда 4-валентен. Атомы углерода в отличие от атомов других элементов, способны соединяться друг с другом в разнообразные цепи, содержащие иногда сотни тысяч атомов углерода. Атомы в молекулах соединяются друг с другом в определенной последовательности согласно их валентностям.

Исходя из этих положений теории строение углеводородов, например, бутана $C_4H_{10,}$ можно представить следующей структурой:



Такой вид записи формулы вещества, который отражает порядок и последовательность соединения атомов друг с другом в соответствии со своей валентностью, называется структурной формулой.

Затем учащимся раздаются шаро-стержневые конструкторы, и проводится самостоятельная работа (10 мин.), по составлению моделей молекул бутана $C_4H_{10,}$ пентана C_5H_{12}, гексана C_6H_{14}. По окончанию работы учащиеся должны самостоятельно сделать вывод, что каждая последующая формула отличается от предыдущей на группу атомов CH_2. В остальном все вещества похожи и по составу, и по строению. Поэтому они объединяются в единый гомологический ряд, а группа CH_2 называется гомологической разностью. Явление гомологии имеет важное значение для органической химии. Достаточно изучить свойства одного представителя гомологического ряда, чтобы сделать выводы о свойствах других гомологов. Гомология является одной из причин многообразия органических соединений.

Проблемный вопрос: а можно соединить атомы предложенных веществ по-другому, не нарушая значений валентности элементов?

Учащиеся самостоятельно, используя конструктор, составляют структуры изомеров. Работа проводится по вариантам, составляется по одному изомеру пентана и гексана, особенно обращаем внимание, что, только изменив порядок соединения атомов углерода в углеродной цепи, можно получить другую структуру.

Учитель: Если вещества имеют разное строение, они должны обладать разными свойствами. Этот вывод сделал А.М.Бутлеров на основании своей теории. Он сначала теоретически предсказал существование двух изомеров: бутана и изобутана, а затем экспериментально получил эти вещества и подтвердил их отличия в свойствах. Явление изомерии – еще одна причина, обуславливающая многочисленность органических соединений, которых известно более 10 млн.

Очень важно на уроке добиваться понимания школьниками сущности новых понятий: изомерии и гомологии, поэтому для закрепления предлагаются выполнить упражнения №6, №8, стр. 172 из учебника Н.Е.Кузнецовой, И.М.Титовой, Н.Н.Гара «Химия – 9» для общеобразовательных учреждений, изд-во «Вентана-Граф», 2009.

Домашнее задание: разобрать материал §35 учебника, выполнить упражнения №7,№9, стр.172; по задачнику Н.Е.Кузнецовой и А.Н.Левкина для 9-го класса, изд-во «Вентана-Граф», 2008, выполнить задание 7.1, стр 65.