

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 2 г. Суворова»**

Открытый урок

«Ароматические углеводороды.

Бензол, строение, свойства, получение, применение»

10 класс

Учитель химии и биологии
МБОУ «СОШ № 2 г. Суворова»
Дьячкова Валентина Алексеевна,
первая квалификационная категория

г. Суворов

2017г.

Тип урока: изучение нового материала

Вид урока: проблемно-поисковый

Цель урока: сформировать у учащихся представление об ароматических углеводородах

Задачи: 1. **образовательные**

- расширить знания учащихся об углеводородах , познакомить их с ароматическими углеводородами;закрепить умение определять классы углеводородов по характерным свойствам, составлять уравнения соответствующих реакций.
- продолжить формирование навыков работы с тестами

2. **развивающие**

- уметь анализировать и делать логические выводы из своих наблюдений.
- развивать навыки решения химических задач.

3. **воспитательные**

- показать заслуги наших соотечественников А.М.Бутлерова , Н.Д.Зелинского,Б.А.Казанского в развитии органической химии.
- формировать знания и умения учащихся по здоровьесбережению на примере вредного влияния бензола и его гомологов на здоровье человека.

Оборудование: компьютер,мультимедийный проектор,презентация по теме,карточки с заданиями,кроссворды, тесты.

План урока.

1. Организационный момент.(2 мин.)
2. Актуализация знаний учащихся – подготовка к восприятию нового материала.(8 мин.)
3. Основная часть урока.(30 мин.)
4. Закрепление материала.(3 мин.)
5. Подведение итогов. Рефлексия.(1 мин.)
6. Домашнее задание.(1мин.)

Ход урока

I. Вступительное слово учителя.

На сегодняшнем уроке мы с вами познакомимся с еще одним классом органических соединений. Более подробно остановимся на строении, свойствах, получении и применении одного из представителей этого класса. На столах у вас лежит кроссворд и карточка с задачей. Выполнив предлагаемые задания, вы сами сможете сформулировать тему урока и назвать молекулярную формулу первого представителя гомологического ряда этого класса.

II. Актуализация знаний учащихся – подготовка к восприятию нового материала.

1. Решение кроссворда (кроссворд прилагается)
2. Решение задачи.

I в. Определите формулу углеводорода, имеющего состав: С – 92,3%, а Н – 7,7%. Плотность его паров по воздуху составляет 2,69.

Дано:

$$\begin{aligned} W(\text{C}) &= 92,3\% \\ W(\text{H}) &= 7,7\% \\ D_{\text{возд.}}(\text{C}_x\text{H}_y) &= 2,69 \end{aligned}$$

C_xH_y - ?

Решение:

$$M_r(\text{C}_x\text{H}_y) = 29 \times 2,69 = 78,01$$

$$n(\text{C}) = \frac{0,923 \times 78}{12} = 5,9 = 6 \text{ (ат. C)}$$

$$n(\text{H}) = \frac{0,077 \times 78}{1} = 6,006 = 6 \text{ (ат. H)}$$

C_6H_6 - простейшая формула

$$\text{Проверка: } M_r(\text{C}_6\text{H}_6) = 12 \times 6 + 1 \times 6 = 78$$

C_6H_6 – формула истинная

Ответ: C_6H_6 – бензол.

II в. При сжигании 0,78 г. вещества получено 2,64г углекислого газа и 0,54г воды. Определите формулу этого вещества, если его плотность по водороду 39.

Дано:

$$m(\text{в-ва})=0,78\text{г.}$$

$$m(\text{CO}_2)=2,64\text{г.}$$

$$m(\text{H}_2\text{O})=0,54\text{г.}$$

$$D_{\text{H}_2}(\text{в-ва})=39$$

C_xH_y -?

Решение:

$$M_r(\text{в-ва})=39 \times 2=78$$

$$n(\text{CO}_2)=2,64:44=0,06\text{моль}$$

$$n(\text{C})=0,06\text{моль}, m(\text{C})=0,06 \times 12=0,72\text{г.}$$

$$n(\text{H}_2\text{O})=0,54:18=0,03\text{моль}$$

$$n(\text{H})=0,03 \times 2=0,06\text{моль}$$

$$m(\text{H})=0,06 \times 1=0,06\text{г.}$$

Кислорода нет.

X:Y=1:1, CH-простейшая формула

$$n=78:13=6$$

Ответ: C_6H_6

Вопрос учителя: какая тема урока ?

Ответ ученика. Арены. Бензол.

Учитель. Верно.

Тема урока

Ароматические углеводороды.

Бензол, строение, свойства, получение, применение.

III. Изложение нового материала

Вопрос учителя. Почему этот класс так называется?

Ответ. Представители обладают ароматным запахом.

Учитель. Действительно, термин ароматические вначале использовался применительно к продуктам природного происхождения, которые имели ароматный запах. В современной химии термин «ароматический» используют для любого соединения с одним или несколькими бензольными кольцами, независимо у них ароматного запаха. **Арены-это углеводороды, в молекулах которых содержится одно или несколько бензольных колец-циклических групп атомов углерода с особым характером связей.**

Учитель. Исходя из молекулярной формулы бензола, постарайтесь вывести общую формулу для аренов.

Ученик. $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$.

Учитель. Более подробно мы познакомимся с первым представителем гомологического ряда аренов – бензолом. Открыть бензол помог случай. В

начале 19 века улицы Лондона стали освещать газовыми фонарями, в которых горел так называемый светильный газ – продукт сухой перегонки каменного угля. В сосудах, в которых под давлением хранили светильный газ, стала накапливаться неизвестная жидкость, причем особенно обильно – в холодную погоду. По этой причине в холодное время года газовые фонари давали тусклое освещение. Известный естествоиспытатель, физик и химик Майкл Фарадей решил исследовать эту проблему. В 1825 году он вывел первую молекулярную формулу бензола C_6H_6 . В 1865 году немецкий ученый А. Кекуле предложил первую структурную формулу бензола.



Эта структура правильно отражает равноценность шести атомов углерода. Познакомимся с физическими и химическими свойствами бензола. В учебнике на стр.53 найдите описание физических свойств бензола.

Ученик. Бензол – это бесцветная жидкость с резким характерным запахом, легче воды и нерастворима в ней. Бензол токсичен, поэтому работа с ним в условиях школы недопустима.

Учитель. Обращая внимание на последнюю запись, для изучения химических свойств мы не сможем сами провести характерные реакции, а посмотрим видеозапись. Но прежде ответьте на вопрос: бензол может быть отнесен к непредельным углеводородам, если его формула содержит три двойные связи.

Ученик. Можно предположить, что бензол относится к непредельным углеводородам.

Учитель. Какие качественные реакции характерны для непредельных углеводородов?

Ученик. Реакции присоединения галогенов (галогенирование) – обесцвечивание бромной или иодной воды и окисления – обесцвечивание раствора перманганата калия.

Учитель. И так смотрим видеозапись. Что вы наблюдали?

Ученик. Бензол не обесцвечивает бромную воду и раствор перманганата калия.

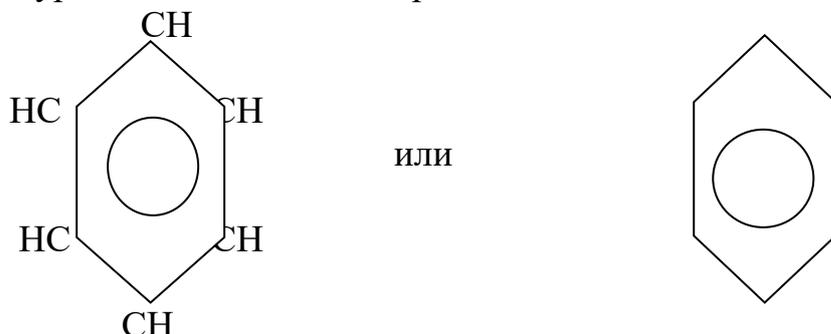
Учитель. Какой вывод можно сделать?

Ученик. Бензол нельзя отнести к непредельным углеводородам.

Учитель. Это связано с особым строением молекулы бензола. Каждый атом углерода имеет одну негибризованную p-орбиталь. Шесть таких орбиталей перпендикулярны плоскости кольца и параллельны друг другу. Перекрываясь между собой, они образуют единую пи-систему или пи-электронное облако.

Все связи между атомами углерода в бензоле выравнены и имеют длину 0,139

нм. Каждый из шести атомов углерода находится в sp^2 -гибридном состоянии. Валентные углы между тремя сигма-связями равны 120° . В настоящее время бензол изображают следующей структурной формулой, которая была предложена американским физиком и химиком, дважды лауреатом Нобелевской премии Полингом.

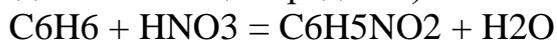


Бензол занимает как бы промежуточное положение между предельными и непредельными углеводородами. Поэтому для него характерны как реакции замещения, так и реакции присоединения. Но реакции присоединения протекают труднее, чем реакции замещения.

Рассмотрим химические свойства бензола.

Реакции замещения: а) галогенирование в присутствии катализатора ($AlCl_3$, $FeCl_3$). $C_6H_6 + Cl_2 = C_6H_5Cl + HCl$

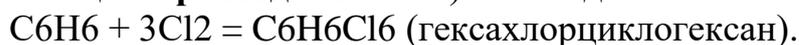
б) реакция нитрования (используется концентрированная серная кислота как водоотнимающее средство)



нитробензол

Учащиеся записывают уравнения реакций на доске.

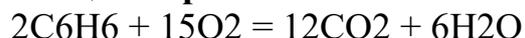
Реакции присоединения: а) взаимодействие с галогенами на свету.



б) гидрирование (нагревание, высокое давление, катализатор-Ni, Pt)/



Реакции горения:

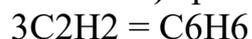


Бензол горит коптящим пламенем из-за высокого содержания углерода в молекуле, что характерно для непредельных углеводородов.

Основные способы получения бензола.

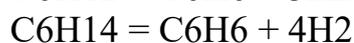
Учитель: Вспомните, с каким способом получения бензола вы уже знакомы.

Ученик: 1) тримеризация ацетилена (активированный уголь, 450-500С)



2) Дегидрирование циклоалканов и ароматизация алканов

(температура, катализатор-Pt)



3) Сплавление солей ароматических кислот со щелочью:



Учитель. Заслушаем небольшие сообщения о применении бензола и его влиянии на здоровье человека.

Ученик: Бензол является важнейшим сырьем для химической промышленности, поскольку, он используется и как исходный реагент для синтеза самых разнообразных соединений, и как растворитель. (бензол растворяет практически все органические соединения, это своего рода «органическая вода»).

Сфера использования бензола в промышленности и быту чрезвычайно широка. Это один из самых распространённых продуктов химической промышленности. Именно на его основе получают ароматические углеводороды, которые затем ложатся в основу производства синтетических волокон, пластмассы, каучука и резины, а также медицинских препаратов, взрывчатых веществ, каменноугольной краски, искусственной кожи, красителей. Бензол используют на заводах по перегонке каменноугольной смолы и на коксобензольных заводах. Ароматические свойства бензола помогают в производстве различной парфюмерии и таких веществ, как анилин. Даже обыкновенные парафиновые свечи – и те иногда содержат в себе бензол.

Водонепроницаемые ткани, а также клеёнка и линолеум, пропитываются раствором, содержащим в себе бензол. И в химчистках для удаления сложных пятен с одежды тоже используют бензоловый раствор.

Ещё одна сфера, активно задействующая бензол: производство горючего топлива для автотранспорта (повышает октановое число). Таким образом, человечество должно быть благодарно бензолу за бензин, светильный и водяной газы, спирт, вещества для автогенной сварки и пр.

Однако «благодарить» бензол следует далеко не за все его свойства. Несмотря на всю свою практическую пользу, это вещество представляет значительную опасность для человеческого организма, поскольку обладает высокой токсичностью.

Ученик. Действие бензола на организм .

Бензол окружает человека в основном в виде ядовитых испарений, главный путь его попадания в организм – через органы дыхания. Однако он настолько токсичен, что может проникать и через открытые раны, и даже через неповреждённую кожу.

Люди, работающие на предприятиях, использующих бензол, рискуют своим здоровьем, постоянно вдыхая ядовитые пары. При регулярном попадании малых доз бензола в организм могут развиваться лейкемия (рак крови) или анемия (недостаток гемоглобина в крови), нарушение функции костного мозга, частые головокружения, общая слабость, нарушения сна. Также хроническое отравление бензолом оказывает негативное влияние на почки, печень, кости, кровеносную и нервную системы.

В особенно тяжёлых случаях такая интоксикация может окончиться летальным исходом.

Автомобили – основной источник выброса бензола в атмосферу.

Если автомобиль стоит в тени, то за день в салон автомобиля поступает 400-800 мг бензоловых паров. В автомобиле, стоящем на солнце при температуре выше 16 градусов, концентрация ядовитого вещества увеличивается до 2000-4000 мг, что в 40 раз больше максимально допустимого уровня.

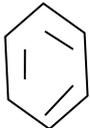
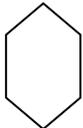
К особым профилактическим мероприятиям относится отстранение от контакта с бензолом беременных и кормящих женщин. К работе с бензолом и его гомологами не должны допускаться лица моложе 18 лет

IV. Закрепление.

Учитель. Для закрепления материала предлагаю выполнить тесты, которые лежат у вас на столах.

Тест.

Задания части А с выбором одного правильного ответа.

1. Бензол не может реагировать с:
а) хлором б) азотной кислотой
в) водородом г) хлороводородом
2. Бензол нельзя получить в одну стадию из:
а) ацетилена б) циклогексана
в) толуола г) бензоата натрия
3. Ароматические углеводороды горят коптящим пламенем потому, что...
а) в них мала массовая доля водорода
б) они содержат углерод
в) они токсичны
г) в них нет атомов кислорода.
4. Какую из формул недопустимо использовать для изображения молекулы бензола?
а)  б)  в)  г) 
5. Каково минимальное число атомов углерода в аренах?
а) 4 б) 5 в) 6 г) 7
6. Какой тип реакций наиболее характерен для аренов?
а) замещение б) окисление в) отщепление г) изомеризация
7. Арены имеют общую формулу:
а) C_nH_{2n} б) C_nH_{2n-2} в) C_nH_{2n-6} г) C_nH_{2n+2}

Задание части В с выбором трех правильных ответов.

1. Бензолу соответствуют утверждения:

- А. В молекуле все атомы углерода находятся в sp^2 -гибридизации
- Б. Обесцвечивает раствор перманганата калия и бромную воду.
- В. Газообразное вещество при нормальных условиях.
- Г. Вступает в реакции замещения и присоединения в жестких условиях.
- Д. Молекула неплоская.
- Е. Горит коптящим пламенем.

V. Рефлексия.

Учитель. Подведём итог урока. Для этого вам нужно ответить на 5 вопросов, которые вы видите на экране. Если утвердительно ответили на пять вопросов, поднимите карточку красного цвета, четыре – синего цвета, три и менее – зелёного цвета.

- Вопросы:**
1. Урок понравился.
 2. На уроке мнегодились знания, полученные раньше.
 3. На уроке была получена информация, ранее мне неизвестная.
 4. На уроке было над чем подумать.
 5. На уроке я хорошо потрудился.

VI. Домашнее задание.

Параграф 7, упр. 3,4 стр. 55.