МБОУ СОШ с. Дубовое

Чаплыгинского муниципального района

Липецкой области

Методическая разработка урока химии

(с мультимедийным сопровождением)

10 класс

«Арены. Бензол»

Учитель: Блохина В.Н.



2010 год

**Цель:** изучить новый класс органических соединений – ароматические углеводороды, рассмотреть физические и химические свойства бензола, учить записывать уравнений реакций с участием бензола, совершенствовать знание номенклатуры органических соединений, ознакомить с применением бензола и его производных;

способствовать дальнейшему расширению у учащихся научных знаний, формированию научно-теоретического мышления.

**Оборудование:** мультимедийная презентация, склянка с бензолом, мини-плакаты с молекулярной формулой бензола, формулой Кекуле, современной структурной формулой бензола.

**Ход урока**

Слайд 1.Арены. Бензол.

Сегодня на уроке мы познакомимся еще с одним классом органических соединений – ароматическими углеводородами, или аренами. Название «ароматические соединения» возникло еще в начале 19 века для группы веществ, которые были выделены из природных источников, в основном из приятно пахнущих растительных смол, эфирных масел и бальзамов. В дальнейшем это название укрепилось за большим семейством органических соединений, обладающих некоторыми особенностями в строении и свойствах.

Первым представителем этого класса является бензол. Среди 22 миллионов известных на сегодняшний день органических соединений немного найдется таких, которые оказали на развитие органической химии большее влияние, чем бензол.

Слайд 2. История открытия бензола

Об истории открытия бензола расскажет… (сообщение учащегося):

Впервые бензол описал немецкий химик Иоганн Глаубер. Он получил это соединение в 1649 году в результате перегонки каменноугольной смолы.

В 1825 году Майкл Фарадей обнаружил бензол в сжиженном светильном газе. Известно, что 16 июня этого же года он сообщил об открытии нового углеводорода, который он назвал карбюрированным водородом.

В 1833-1835 годах немецкий химик Митчерлих исследовал это вещество, определил его формулу С6Н6 и назвал бензином (от арабского слова, которое обозначает «благовоние»).

Позже его соотечественник Юстус Либих предложил новое имя соединению – бензол, которое прижилось в русской номенклатуре.

- Какова молекулярная формула бензола?

- Запишите возможные структурные формулы для этой молекулы. (Учащиеся работают в тетрадях, затем некоторые записывают на доску)

- Предельным или непредельным веществом является бензол?

- С помощью каких реактивов можно установить наличие двойных и тройных связей в молекуле?

Слайд 3. «Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия».

Посмотрим опыт «Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия».

- Так есть ли в молекуле бензола двойные и тройные связи?

- Верны ли наши предположения о структурной формуле бензола?

На этот вопрос пытались ответить многие ученые 19 века, но наибольшего успеха достиг немецкий химик Август Кекуле.

Слайд 4. Структура молекулы бензола ( по Кекуле)

Сообщение учащегося: Структуру молекулы бензола установил немецкий химик Фридрих Август Кекуле в 1865 году.

Однажды Кекуле пришлось участвовать в качестве свидетеля в судебном процессе по делу об убийстве графини Герлиц. На этом процессе демонстрировалось в качестве улики кольцо графини в виде двух переплетенных змеек, которое похитил преступник. Эти змейки врезались в память ученому. Как-то раз, после долгой работы над учебником, Кекуле уснул, и ему приснились атомы углерода и водорода, сцепленные в нити, которые сближались и свертывались в трубку, напоминая двух змей. Одна из змей вцепилась в собственный хвост, продолжая крутиться.

Сон оказался в руку. Кекуле сцепил все атомы углерода в шестигранник с чередующимися двойными и одинарными связями.

- В чем недостаток этой структурной формулы?

Современное представление об электронном строении молекулы бензола основывается на гипотезе американского физика и химика, нобелевского лауреата Лайнуса Полинга.

Слайд 5. Электронное строение бензола (по Полингу)

Все атомы углерода в молекуле бензола лежат в одной плоскости и образуют кольцо. Каждый из них находится в состоянии sp2-гибридизации и связан с двумя соседними атомами углерода и атомом водорода тремя σ-связями. Негибридные р-орбитали всех атомов углерода взаимодействуют между собой путем бокового перекрывания. Они образуют единое циклическое π-электронное облако, сосредоточенное над и под плоскостью кольца.

Это означает, что в молекуле бензола нет трех отдельных двойных связей (как в формуле Кекуле), а π-электронная плотность делокализована, т.е. равномерно распределена между всеми атомами углерода. Поэтому правильнее структурную формулу бензола изображать в виде шестиугольника с окружностью внутри.

Формула Кекуле также используется, но при этом учитывается что она лишь условно передает строение молекулы.

- Запишем: sp2-гибридизация, атомы углерода в кольце, единое π-электронное облако.

Слайд 6. Изучение физических свойств бензола.

Посмотрите видеоролик «Изучение физических свойств бензола» и кратко запишите их в тетрадь.

- Перечислите физические свойства бензола. /ответы учащихся/

Бензол токсичен, поэтому работа с ним в условиях школы недопустима.

- Зная теперь особенности строения молекулы бензола, предположите, в какие химические реакции он должен вступать?

Более характерны для него реакции замещения атомов водорода.

- Запишем: Химические свойства.

I. Реакции замещения.

а) Галогенирование

Слайд 7. Бромирование бензола.

Посмотрим опыт «Бромирование бензола».

- Запишите схему реакции. Отметьте условие ее протекания. Назовите основной продукт.

Бромбензол – бесцветная жидкость, нерастворимая в воде.

При пропускании в бензол хлора в присутствии катализатора хлорида алюминия можно все атомы водорода в бензоле заместить на галоген.

- Запишите схему реакции. Укажите условия ее протекания. Назовите основной продукт.

Гексахлорбензол – бесцветное кристаллическое вещество, применяемое для протравливания семян.

- Запишем: б) нитрование.

Слайд 8. Нитрование бензола.

Посмотрим опыт «Нитрование бензола».

Атом водорода замещается нитрогруппой – NO2.

- Запишите схему реакции. Укажите условие ее протекания. Назовите основной продукт.

Нитробензол – желтая маслянистая жидкость с запахом горького миндаля, нерастворим в воде, применяют в качестве растворителя, а также для получения анилина и красителей.

- С какими углеводородами сходен бензол, вступая в реакции замещения?

Но реакции замещения у бензола идут легче, чем у алканов.

Реакции присоединения к бензолу протекают с большим трудом. Для их протекания необходимы особые условия: повышение температуры и давления, подбор катализатора, световое облучение и др.

- Что при этом происходит в молекуле бензола? (При этом разрушается единая π-электронная система).

Так, при ультрафиолетовом облучении бензол присоединяет хлор.

- Запишем: II. Реакции присоединения.

а) Галогенирование.

Слайд 9. Хлорирование бензола.

Посмотрим опыт «Хлорирование бензола».

- Запишите схему реакции. Укажите условие ее протекания. Назовите основной продукт.

Гексахлорциклогексан – кристаллическое вещество, используемое как сильное средство для уничтожения насекомых.

А в присутствии катализатора – никеля или платины - при нагревании бензол присоединяет водород.

- Запишем: б) Гидрирование.

- Запишите схему реакции. Укажите условие ее протекания. Назовите основной продукт. Циклогексан – бесцветная летучая жидкость с запахом бензина.

Но бензол не присоединяет галогеноводороды и воду!

- Вступая в реакции присоединения, с какими углеводородами сходен бензол?

Он также имеет отличительные от непредельных углеводородов черты. Какие? (не обесцвечивает бромную воду и раствор перманганата калия, не присоединяет галогеноводороды и воду)

- Как можно охарактеризовать положение бензола по отношению к предельным и непредельным углеводородам? (Бензол занимает промежуточное положение между ПУВ и НУВ. Реакции замещения идут легче, чем у алканов, а реакции присоединения – труднее, чем у непредельных УВ)

- Запишем: III. Реакции окисления.

Слайд 10. Горение бензола.

Посмотрим видеоролик «Горение бензола».

- Запишите схему реакции. Назовите продукты. Каким пламенем горит бензол?

Слайд 11. Получение бензола.

- Назовите известные вам способы получения бензола. Посмотрите на слайде. Запишите схемы реакций.

Слайд 12. Применение бензола.

По учебнику стр. 54 рис. 26 и слайду ознакомьтесь с применением бензола.

- Давайте сделаем вывод: В чем проявилось большое влияние бензола на развитие органической химии? (Бензол используется как исходный продукт для получения различных ароматических соединений, применяемых в производстве лекарств, пластмасс, красителей, ядохимикатов и многих других органических веществ)

Бензол является первым представителем ароматических углеводородов – аренов.

Слайд 13. Арены-это…

- Какие же вещества называют «аренами»?

Слайд 14. Головоломка.

А теперь, если вам все понятно о бензоле и аренах, закрасьте карандашом клетки, в которых записаны формулы аренов. Из клеток, соответствующих правильным ответам, получится символ самого распространенного во Вселенной химического элемента.

Найдите среди формул аренов изомеры.

Спасибо за работу на уроке!

(Подведение итогов урока, выставление оценок, объявление домашнего задания)