ПРЕДМЕТ-ХИМИЯ

10 класс

Учитель - Барышникова Ирина Владимировна

ГОУ СОШ № 129 Красногвардейского района, г. Санкт-Петербурга

Тема: Ароматические углеводороды

Урок № 3.

Тема урока: Получение и применение ароматических углеводородов. Их многообразие и значение.

Цели урока:

1. Дать понятие об основных лабораторных и промышленных способах получения бензола и его гомологов. Роль отечественных ученых в первых синтезах ароматических углеводородов.
2. Показать исключительное многообразие данной группы углеводородов.
3. Отметить основные области применения ароматических на основе важнейших, характерных свойств данной группы соединений.
4. Пояснить значение бензола и его гомологов, их физиологическое воздействие на живые организмы. Охрана окружающей среды.

Оборудование урока: коллекция «каменный уголь»; таблицы - «строение бензола», «углеводороды»; модели углеводородов - метана, этилена, бензола (сделанные руками учащихся); красочные формулы изученных углеводородов - метана, ацетилена, бутадиена, бензола - на магнитной доске; творческие работы учащихся - рефераты - по изучаемой теме; выставка книг (с подборкой материалов о бензоле и гомологах); таблички с формулами важнейших ароматических соединений: нафталина, бензпирена, аспирина, анальгина, амидопирина, пиримидина, пурина, цветной мел; лекарственные препараты -аспирин, анальгин и т.д., нафталин, косметические средства содержащие производные бензола - зубная паста, крема и т.д.; брусника; магнитная доска с заранее написанными тремя задачами.

На столах учащихся:

1. Учебник.
2. Тетрадь с печатной основой (Гаврилова Л.И. «Органическая химия», Издательство «Лицей», 1999 г.)
3. Материал для сообщений на уроке по многообразию, применению ароматических (брали по желанию —> опережающее задание).

Формы работы: рассказ; беседа; фронтальный опрос; решение задач; работа в печатных тетрадях; работа с учебником; отчет по опережающим заданиям; работа с таблицами, самостоятельная работа учащихся (в тетрадях), сообщения учащихся, самостоятельная работа у доски.

Ход урока:

I. Организационный момент (2 минуты). II. Проверка домашнего задания (10 минут).

Учитель: На прошлом уроке мы говорили с вами о химических свойствах бензола и его гомологов.

Давайте с вами вспомним, отметим характерные особенности этих свойств, разберем, проверим выполнение вами дома таблицы на сравнение химических свойств изученных групп углеводородов. Заготовка таблицы заранее написана на одной из досок. Вызванные учащиеся с домашними тетрадями выходят к доске и заполняют таблицу.

Сравнение химических свойств углеводородов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Свойства | Углеводороды | | |
|  | Предельные  Сn Н2n+2 | Непредельные  Сn Н2n; СnН2n-2 | Ароматические Сn Н2n-6 |
| 1. Горючесть 2. Термическое разложение 3. Реакция замещения 4. Присоединение водорода 5. Присоединение галогенов 6. Взаимодействие с перманганатом калия   7. Взаимодействие с бромной водой | 2С2Н6+702 → 4С02+6Н20  t°  С2Н6 →2С+3Н2  t°,K  С2Н6+С12→С2Н5С1+НС1  -  -  -  - | С2Н4+3O2→2СO2+2Н2O    t°  С2Н2→2С+Н2    -      t°,K  С2Н2+2Н2 → С2Н6  t°  С3Н6+Вr2→С3Н6Вr2  t°  С2Н2+2С12→С2Н2С14  легко окисляются  обесцвечивают бромную воду | 2С6Н6+15O2→ 12СO2+6H2O  t°  С6Н6→6С+3Н2  t°,K  С6Н6+Сl2→С2Н5С1+HCl  t°,K  C6H6+HNO3→ C5H5NO2+H2O  t°,K  C6H5CH3+3H2 → C6H11-CH3  t°,K  С6Н6+3С12 → С6Н6Cl6  окисляются с трудом (по местe боковых цепей)  не обесцвечивают (растворяют бром) |

С остальными учащимися учитель разбирает домашнее задание в печатных тетрадях (Печатные тетради: задание № 70, стр. 69).

Вопросы учителя учащимся по данному домашнему заданию:

1. Назовите реакцию общую для всех углеводородов? (Реакция горения).
2. Какие из данных реакций являются реакциями замещения? Их механизм Легче или труднее идут они у ароматических по сравнению с предельными. Почему? (Реакция «б», «г». Механизм ионный, идут легче).
3. Почему реакции «в» и «д» вы отнесли к реакциям присоединения? Для каких углеводородов еще характерны реакции присоединения? Где они протекают тяжелее? Почему? Механизм реакций присоединения у ароматических? (Протекают в более жестких условиях, механизм свободно-радикальный).

Учитель проходит по классу и проверяет выполнение у учащихся домашнего задания, комментирует работу на доске. Учащиеся проверяют правильность заполнения ими домашней таблицы, дополняют работу товарищей, исправляют ошибки.

III. Изучение нового материала (22-25 минут).

Учитель: Сегодня мы продолжаем разговор об ароматических соединениях. Задачами нашего сегодняшнего урока являются:

1. Получение данных соединений;
2. Их многообразие и применение;
3. Значение данной группы углеводородов.

По этому плану и будем сегодня работать.

На доске пишется **тема урока:** Получение и применение ароматических углеводородов. Их многообразие и значение.

1. Учитель предлагает учащимся решить расчетные задачи (на вывод формулы органического соединения), заранее (до урока) условия записаны на доске. Дается 3 минуты времени.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Iряд | II ряд | III ряд |
| Относительная плотность паров | | |
| Алкана по азоту равна 3,071 | Циклоалкана по водороду равна 42 | Алкина по кислороду равна 0,8125 |
| Вывести формулу углеводорода | | |

Пока учащиеся решают задачи, учитель, проходя по классу (с красной ручкой) помогает, проверяет, контролирует выполнение ребятами данного задания.

2. Через 3-4 минуты трое учащихся у доски показывают решение данных задач, комментируют свою работу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Iряд | II ряд | III ряд |
| Сn Н2n+2  Мr(**С**ХНУ)=3,071 • 28=86  n=6 → **C**6H14  (гексан) | Сn Н2n  Мr(**С**ХНУ)=42 •2=84  n=6 → **C**6H12  (циклогексан) | Сn Н2n-2  Мr(**С**ХНУ)=32 •0,8125=26  n=2 → **С**2Н2  (ацетилен) |

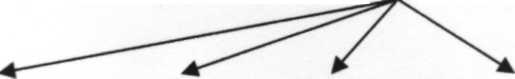
3. Учитель: а) Итак, каковы же сегодня основные способы получения бензола и его гомологов?

б) Имеются ли, как вы считаете, какие-либо природные источники ароматических углеводородов?

Учащиеся делают предположения насчет нефти, нефтепродуктов.

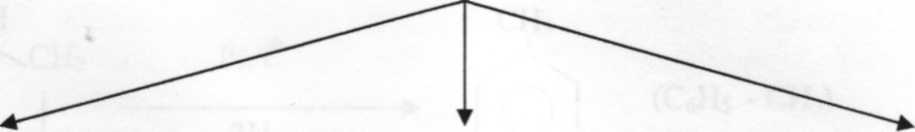
Учитель на доске, используя цветные мелки, быстро вычерчивает данную схему:

Образуются при коксовании каменного угля без доступа воздуха (Демонстрации коллекции)



Каменноугольная смола

Бензол Толуол Ксилол Нафталин



Природные источники ароматических соединений

Коксовый газ

Нефть

При нагревании тяжелых фракций нефтепродуктов в присутствии катализатора, углеводороды, содержащие 6-8 атомов углерода в молекуле превращаются в ароматические углеводороды.

Учитель сообщает о том, что получение ароматических углеводородов из нефтепродуктов - это процессы каталитической их переработки, которые впервые были разработаны Н.Д.Зелинским и Б.А.Казанским - отечественными учеными.

4. Учитель: А теперь давайте внимательно посмотрим на формулы, выведенных нами углеводородов:

а) гексан б) циклогексан в) ацетилен

(С6Н14) (С6Н12) (С2Н2)

Можно ли какой-нибудь из них использовать в качестве исходного химического вещества для получения бензола или его гомологов? Выслушивает ответы учащихся, соглашается с ними: конечно, все!

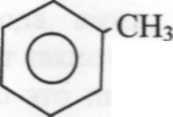
Учитель просит открыть печатные тетради на стр. 71, где есть общая схема на основные способы получения.

Пишет на доске:

Основные способы получения ароматических:

1) Из ацетилена (тримеризация).

а) В 1851 г. Французский химик Бертло при нагревании С2 Н2 до 600 °С получил бензол.



600°С

3С2Н2 (С6Н6)

б) В 1927 г. Н.Д.Зелинский и Б.А.Казанский получили бензол на активированном угле:

t,C

3С2Н2 С6Н6 (с очень большим выходом).

2) а) Н.Д.Зелинский получил бензол из циклогексана:

Pt, t°

С6Н12  (С6Н6) (реакция дегидрирования)

-3H2

б) соответственно, из метилциклогексана (при этих же условиях) можно получить метилбензол (или толуол):

Pt, t°

С6Н11 – СН3 (С6Н5 – СН3)

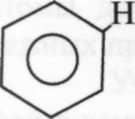
-3H2

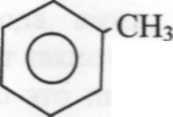
3) При этих же условиях н-гексан → в бензол (дегидроциклизация)

Pt,t°

С6Н14 С6Н6 +4Н2↑

4)Алкилирование (реакция Фриделя-Крафтса):



 t° кат.

+ Cl-СН3 + НСl

хлорметан

толуол (метилбензол)

Прописывая на доске основные способы получения, учитель постоянно обращается к учащимся за помощью, комментирует их ответы, дополнения, вызывает учащихся к доске, помогает написать уравнения реакции № 1 (а); реакции № 2; реакции № 3; говоря о том, что все уравнения реакции им уже знакомы, т.к. они знают свойства и способы получения ацетиленовых, предельных, циклоалканов.

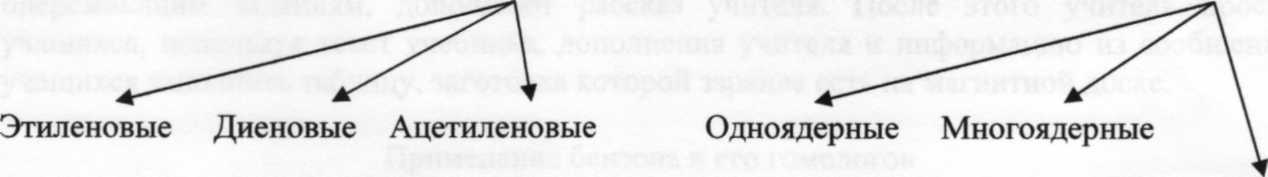
5) Учитель: Ароматические углеводороды очень разнообразны. Обращает внимание ребят на таблицу: «Углеводороды».

Углеводороды





Предельные Непредельные Циклоалканы Ароматические



Ациклические Циклические

С конденсированными ядрами

И поясняет, прикрепляя таблички с формулами на магнитную доску:

1. Одноядерные - бензол, толуол, этилбензол, винилбензол.
2. Многоядерные - дифенил (бензольные кольца связаны друг с другом непосредственно, но не имеют общих атомов углерода), дифенил-метан, стильбен.
3. С конденсированными ядрами - нафталин, бензпирен, тетрацен и др., в которых бензольные ядра имеют общие атомы углерода.

Учитель: Итак, родоначальник всех бензоидных ароматических веществ - бензол открывает путь в мир разнообразных по свойствам органических соединений. Для построения молекул этого класса веществ природа использует в качестве основного блока бензольное ядро. Стоит только к «мундиру» благородного бензола прикрепить функциональную группу, как он тут же получает определенный знак классовой принадлежности и превращается в:

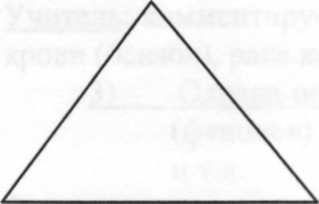
1. ароматическое галогенпроизводное;
2. спирт;
3. фенол;
4. карбоновую кислоту;
5. нитросоединение;
6. амин и т.д.

Учитель: Производных бензола сегодня уже известно несколько сотен тысяч, и они очень разнообразны, интересны, важны.

Недавно на уроке биологии мы говорили с вами о гетероциклических соединениях - веществах, содержащих в кольце не только атомы углерода, но и атомы других элементов - кислорода, азота, серы. Вспомните, в состав, каких важных природных полимеров входят такие соединения?

Ученица говорит о том, что это пиримидин и пурин (учитель таблички с формулами прикрепляет к магнитной доске), и что их производные - пиримидиновые основания (тимин, цитозин, урацил) и пуриновые (аденин и гуанин) входят в состав нуклеиновых кислот - ДНК и РНК, участвующих в передаче наследственной информации из поколения в поколение.

Учитель: Области использования, применения ароматических соединений очень разнообразны.



Свойства

(Взаимосвязь строения, свойств и области применения)

Строение Применение

Просит учащихся открыть учебник на стр. 58, где есть схема отражающая области применения бензола и его гомологов. Учитель комментирует эту схему, называя основные направления использования ароматических. Учащиеся, обращаясь к своим опережающим заданиям, дополняют рассказ учителя. После этого учитель просит учащихся, используя текст учебника, дополнения учителя и информацию из сообщений учащихся заполнить таблицу, заготовка которой заранее есть на магнитной доске.

Применение бензола и его гомологов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды ароматических углеводородов | Определение, характеристика | Примеры | Примечание |
| Одноядерные | Содержат в своем составе одно бензольное ядро. | Бензол, этилбензол,  толуол, нитробензол, тринитротолуол | Важнейшее сырье  химической промышленности. Получение красителей, медикаментов, взрывчатых веществ. Органические растворители |
| Многоядерные | Бензольные ядра связаны друг с другом непосредственно, но не имеют общих атомов углерода | Дифенил, дифенилметан  Стильбен | Получение лекарственных препаратов, полимерных материалов, органическое сырье  Оптический отбеливатель целлюлозных материалов |
| С  конденсированными ядрами | Бензольные ядра имеют общие атомы углерода | Нафталин, тетрацен, коронен  Бензопирен | Органические полупроводники, получение лекарственных препаратов, получение полимерных материалов  Сильный канцероген |

Затем сообщения учащихся:

1. Ароматические и медицина: Ученица выходит к доске и используя таблички с формулами - аспирина, амидопирина, анальгина, стрептоцида и др., а также показывая, демонстрируя эти лекарства, рассказывает об их применении.
2. Физиологическое воздействие бензола и его соединений на организм человека: Разговор о хронической токсичности бензола, о смертельной концентрации в крови, о симптомах отравления и о первой помощи пострадавшему, а также о проканцерогене - бензпирене, о его связывании с ДНК в организме человека и в связи с этим - злокачественное перерождение клеток, их анормальное разрастание.

Учитель: комментирует, добавляет, говоря о злокачественных заболеваниях - раке крови (бензол), раке кожи, легких, гортани (бензпирен).

3) Охрана окружающей среды: Концентрация бензола и его производных  
(фенолов) в воздухе, в воде. Вентиляция производственных помещений  
и т.д.

IV. Закрепление нового материала:

Учитель: Итак, сегодня на уроке мы говорили с вами об основных способах получения бензола и его гомологов, их многообразии и применении. Просит учащихся, заполнить таблицу ПМИ и отметить в ней положительные и отрицательные моменты урока, а также то новое, интересное, что вынесли для себя, что узнали и приобрели.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| + | - | Интересно |
|  |  |  |

V. Подведение итогов, анализ урока.

Учитель отмечает работу всего класса, говорит об участии в уроке тех или иных учащихся. Выставляет оценки, комментируя их. Ставит задачи перед классом на следующий урок. Дает домашнее задание: стр. 56-58; стр. 58-59 упр. 13 (а,б).

Использованная литература: Э.Гросое «Химия для любознательных»; Дж.Пиментел: «Возможности химии сегодня и завтра», Г.Д.Харлампович «Многоликая химия»; Г.М.Чернобельская «Основы методики обучения химии».