**Разработка открытого урока по органической химии на тему:**

**«Амины. Строение и свойства аминов предельного ряда. Анилин как представитель ароматических аминов.»**

Притуло Т.В. – учитель химии МБОУ «Богатищевская СОШ»

**Тип урока: комбинированный урок-исследование.**

Цели урока:

***Образовательные***

1.Развитие и обобщение знаний учащихся об органических веществах, углубление представлений учащихся о важнейших теоретических понятиях органической химии.

2.Сформировать представление о строении и свойствах нового класса органических соединений: изучить состав, строение, химические свойства аминов, взаимное влияние атомов в молекулах аминов.

3. Расширить сведения о зависимостим свойств органических соединений от строения.

4. Повторить и закрепить знания учащихся о способах образования ковалентной связи (донорно-акцепторный механизм).

.***Развивающие:***

1.Рзвивитие познавательной активности, умения наблюдать окружающий мир, анализировать, выявлять внутреннюю суть и определять причины изменений

2.Развитие способности комплексного применения знаний;

. 3.Развитие пространственного и логического мышления при составлении шаростержневых моделей молекул.

4. Развитие общеучебных умений:

-анализ и синтез;  
    -сравнение;  
    -обобщение и классификация;  
    -определение понятий (основное : химическое строение; новое: аминогруппа; опорные: гомология, изомерия).

***Воспитывающие:***

1.способствовать созданию на уроке ситуации успеха в обучении, как основы саморазвития и самореализации;

3.развитие творческих способностей, духовное совершенство личности в процессе общения с учителем, одноклассниками;

4. Учебно-управленческие умения (владеть различными средствами самоконтроля, оценивать свою учебную деятельность, определять проблемы собственной учебной деятельности и устанавливать их причины).

**Оборудование:**

- проектор, ноутбук (компьютер), ДВД - плейер, экран, видеоролики с демонстрационным экспериментом (4 мин. 30 сек.):

-горение аммиака в кислороде и диметиламина,

-взаимодействие аммиака и диметиламина с водой ,

-взаимодействие аммиака и диметиламина с кислотами.

- шаростержневые модели молекулы аммиака и метильной группы.

- [презентация](http://festival.1september.ru/articles/502422/pril1.ppt).

**На столах учащихся: 1.** шаростержневые модели молекул.

На кафедре: 1.демонстрационный штатив;

2. в пробирке - кусок селёдки;

3.реактивы: вода, фенолфталеин.

Ход урока.

1.Организаия начала занятия (1 мин.)

2. Подготовка учащихся к усвоению новых знаний (5мин.)

Учитель предлагает учащимся вспомнить классы органических соединений, которые были изучены ранее. Напоминает, что изучение материала происходило от простого к сложному – от углеводородов к кислородосодержащим органическим соединениям.

: Имеется большое число соединений, содержащих кроме углерода, водорода и кислорода элемент азот (азотсодержащие соединения). Далее учитель предлагает учащимся самостоятельно решить задачу на нахождение молекулярной формулы азотсодержащего вещества. Один ученик (по желанию) выполняет это задание на скрытой части доски. (Слайд1)

*Определите формулу органического вещества, если известно, что плотность его паров по водороду равна 22,5, массовая доля углерода – 0,533,массовая доля водорода – 0,156 и массовая доля азота – 0,311. (Ответ: С2Н7N.)*

Во время самостоятельной работы учитель оказывает помощь дифференцированно слабоуспевающим учащимся.

После проверки решения задачи и оценивания выполнения переходим к следующему этапу урока.

3.Рассматривая состав вещества, формула которого была определена в ходе решения задачи, учащиеся делают вывод, что в его составе не может присутствовать нитрогруппа, так как отсутствует кислород, а следовательно, это вещество нельзя отнести к классу нитросоединений.. Значит, должна быть какая-то другая функциональная группа, содержащая атом азота. (Первое исследование)Затем на экране проектора возникает эта формула, правильность написания каждый проверяет сам ([**слайд**](http://festival.1september.ru/articles/502422/pril1.ppt) **№2).** Учитель поясняет, что такая группа, действительно, существует, записывает её состав и название:

**-NH2** - аминогруппа – функциональная группа.

В исследуемый класс соединений входит углеводородный радикал и аминогруппа.

После обсуждения, учитель, предлагает дать определения этого класса веществ. Для облегчения работы учащихся, на экране проектора возникает слайд с изображением формул аминов и аммиака **(**[**слайд**](http://festival.1september.ru/articles/502422/pril1.ppt) **№3).** Учащиеся дают определение**:**

**Амины – производные углеводородов, в молекулах которых, атом водорода замещен на аминогруппу. И амины можно считать производными аммиака, в молекулах которых, один или несколько атомов водорода замещены на углеводородный радика.**

**3. Изучение нового материала (20 мин.)**

Учащиеся записывают в тетрадях тему урока:

“Амины” и определения.

**RNH2,       R2NH,       R3N**

Простейший представитель – метиламин:

n201 (учащиеся собирают шаростержневую модель метиламина)

**3. Классификация аминов:**

1. По числу углеводородных радикалов, замещающих атомы водорода в молекуле аммиака, все амины можно разделить на три группы:

Амины

Первичные

R-NH2

Третичные

R1-N-R2

R3

Вторичные

R1-N-R2

H

В зависимости от природы радикала амины могут быть алифатическими (предельными и непредельными), ароматическими и др.

|  |  |
| --- | --- |
| **3**  Амины  СМЕШАННЫЕ  АЛИФАТИЧЕСКИЕ  АРОМАТИЧЕСКИЕ  непредельные  предельные  **Номенклатура аминов**  1. В большинстве случаев названия аминов образуют из названий углеводородных радикалов и суффикса ***амин***.  ***CH3-NH2*** *Метиламин*  ***CH3-CH2-NH2*** *Этиламин*  Различные радикалы перечисляются в алфавитном порядке.  ***CH3-CH2-NH-CH3****Метилэтиламин*  При наличии одинаковых радикалов используют приставки ***ди*** и ***три***.  ***(CH3)2NH****Диметиламин*    2. Первичные амины часто называют как производные углеводородов, в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещены на аминогруппы -NH2. В этом случае аминогруппа указывается в названии суффиксами ***амин*** (одна группа -NH2), ***диамин*** (две группы -NH2) и т.д. с добавлением цифр, отражающих положение этих групп в главной углеродной цепи.  *Например:*  ***CH3-CH2-CH2-NH2****пропанамин-1*  ***H2N-CH2-CH2-CH(NH2)-CH3****бутандиамин-1,3*  **Изомерия аминов.**  **1.Структурная изомерия**  - углеродного скелета, начиная с С4H9NH2:  n221_1               n221_2n221_3               n221_4  - положения аминогруппы, начиная с С3H7NH2:  n222  :  **2.Пространственная изомерия**  Возможна [оптическая изомерия](http://cnit.ssau.ru/organics/chem5/stereo.htm), начиная с С4H9NH2:  n224  Учащиеся делают соответствующие записи в тетрадях.  **Получение аминов**  Из-за запаха низшие амины долгое время принимали за аммиак, пока в 1849 году французский химик *Шарль Вюрц* не выяснил, что в отличие от аммиака, они горят на воздухе с образованием углекислого газа. Он же синтезировал метиламин и этиламин.  ***1842 г Н. Н. Зинин получил анилин восстановлением нитробензола - в промышленности***  ***Восстановление нитросоединений****:*  R-NO2 + 6[H] *t,kat-Ni* → R-NH2 + 2H2O  или  R-NO2+3(NH4)2S *t, Fe в кислой среде* →R-NH2 +3S↓ +6NH3↑ + 2H2O ***(р. Зинина)***  ***Другие способы:***  *1). Алкилирование аммиака осуществляют нагреванием галогеноалканов с аммиаком под давлением. ( Промышленный способ).*  CH3Cl + 2NH3  *t, ↑p* → CH3-NH2 + NH4Cl  *2). Лабораторный   - Действие щелочей на соли алкиламмония*  (получение первичных, вторичных, третичных аминов):   [R-NH3]Г + NaOH *t* → R-NH2 + NaГ + H2O   3).Пропусканием паров спирта и аммиака при 300оС над катализатором.  С2Н5ОН + NН3 С2Н5-NН2 +Н2О  **Физические свойства аминов.**  ***Метиламин, диметиламин и триметиламин*** — газобразные вещества, с запахом аммиака, хорошо растворяются в воде, так как их молекулы образуют водородные связи с молекулами воды.Средние члены алифатического ряда – жидкости со слабым запахом тухлой рыбы, с постепенно повышающейся температурой кипения.Высшие амины (начиная с С16Н35N — твердые нерастворимые вещества, не имеющие запаха. Ароматические амины – бесцветные высококипящие жидкости или твердые вещества, практически нерастворимые в воде. Связь N–H является полярной, поэтому первичные и вторичные амины образуют межмолекулярные водородные связи (несколько более слабые, чем Н-связи с участием группы О–Н).Это объясняет относительно высокую температуру кипения аминов по сравнению с неполярными соединениями со сходной молекулярной массой. Например:  Третичные амины не образуют ассоциирующих водородных связей (отсутствует группа N–H). Поэтому их температуры кипения ниже, чем у изомерных первичных и вторичных аминов (триэтиламин кипит при 89 °С, а *н*-гексиламин – при 133 °С).  По сравнению со спиртами алифатические амины имеют более низкие температуры кипения (т. кип. метиламина -6 °С, т. кип. метанола +64,5 °С). Это свидетельствует о том, что амины ассоциированы в меньшей степени, чем спирты, поскольку прочность водородных связей с атомом азота меньше, чем с участием более электроотрицательного кислорода.  ***Анилин (фениламин) С6H5NH2*** – важнейший из ароматических аминов:  Анилин представляет собой бесцветную маслянистую жидкость с характерным запахом (т. кип. 184 °С, т. пл. – 6 °С). На воздухе быстро окисляется и приобретает красно-бурую окраску. Ядовит.  *ВИДЕО:*  [*Изучение физических свойств анилина*](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/0e9a9b25-b8de-0bd2-1252-55407d90e4df/view/)  **Химические свойства аминов.**  **Основные свойства**  Атом азота в молекулах аминов, как и в молекуле аммиака, находитсяв состоянии sp3-гибридизации. На трех sp3-гибридных орбиталях находятся по одному электрону, эти орбитали участвуют в образовании связей N-C и N-H. На четвертой орбитали находится неподеленная электронная пара, которая определяет основные свойства как аммиака , так и аминов. Свободная электронная пара атома азота способна взаимодействовать с вакантной орбиталью атома водорода (протона) по донорно-акцепторному механизму, поэтому амины, проявляя основные свойства образуют гидроксиды, соли.  ***Алифатические амины*** – более сильные основания, чем аммиак, т.к. алкильные радикалы увеличивают электронную плотность на атоме азота за счет +*I*-эффекта. По этой причине электронная пара атома азота удерживается менее прочно и легче взаимодействует с протоном.  ***Ароматические амины*** являются более слабыми основаниями, чем аммиак, поскольку неподеленная электронная пара атома азота смещается в сторону бензольного кольца, вступая в сопряжение с его π-электронами.  **Ряд увеличения основных свойств аминов:**     |  | | --- | | **C6H5-NH2 < NH3 <  R3N < R-NH2 < R2NH**  -------------------------------------------------→  **возрастание основных свойств** |   В растворах оснoвные свойства третичных аминов проявляются слабее, чем у вторичных и даже первичных аминов, так как три радикала создают пространственные препятствия для сольватации образующихся аммониевых ионов. По этой же причине основность первичных и вторичных аминов снижается с увеличением размеров и разветвленности радикалов.  **Водные растворы аминов имеют щелочную реакцию (амины реагируют с водой по донорно-акцепторному механизму):**  [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516512/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/n2323.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/n2323.gif?attredirects=0)  [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516512/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/n2324.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/n2324.gif?attredirects=0)  R-NH2 + H2O → **[R-NH3]+** + OH-  *ион алкиламмония*  ***Анилин с водой не реагирует и не изменяет окраску индикатора!!!***    *ВИДЕО:*  [*Изучение среды раствора анилина*](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/a46afba6-f788-60c4-0552-7216670bfd66/view/)  ***Взаимодействие с кислотами*** *(донорно-акцепторный механизм):*   CH3-NH2 + H2SO4 → [CH3-NH3]HSO4  *(соль - гидросульфат метиламмония)*    2CH3-NH2 + H2SO4 → [CH3-NH3]2SO4  *(соль - сульфат метиламмония)*  **Соли неустойчивы,  разлагаются щелочами**:  [CH3-NH3]2SO4  + 2NaOH   →    2CH3-NH2 ↑ + Na2SO4  + H2O  *Способность к образованию растворимых солей с последующим их разложением под действием оснований часто используют для выделения и очистки аминов, не растворимых в воде. Например, анилин, который практически не растворяется в воде, можно растворить в соляной кислоте и отделить нерастворимые примеси, а затем, добавив раствор щелочи (нейтрализация водного раствора), выделить анилин в свободном состоянии.*  ***Реакции окисления.***    ***Реакция горения*** (полного окисления) аминов на примере метиламина:  4СH3NH2 + 9O2 → 4CO2 + 10H2O + 2N2  *Ароматические амины легко окисляются даже кислородом воздуха. Являясь в чистом виде бесцветными веществами, на воздухе они темнеют. Неполное окисление ароматических аминов используется в производстве красителей. Эти реакции обычно очень сложны.*  *ВИДЕО:*  [*Получение диметиламина и его горение*](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/2f91c909-82fb-458a-3538-52cc9070ebf0/view/)  ***Особые свойства анилина.***   Для анилина характерны реакции как по аминогруппе, так и по бензольному кольцу. Особенности этих реакций обусловлены **взаимным влиянием** атомов.    **1).** Для анилина характерны **свойства бензольного кольца** – действие аминогруппы на бензольное кольцо приводит к увеличению подвижности водорода в кольце в орто- и пара- положениях:  [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516510/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/img011.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/img011.gif?attredirects=0)  С одной стороны, бензольное кольцо ослабляет основные свойства аминогруппы по сравнению алифатическими аминами и даже с аммиаком.  С другой стороны, под влиянием аминогруппы бензольное кольцо становится более активным в реакциях замещения, чем бензол. Например, анилин энергично реагирует с бромной водой с образованием *2,4,6-триброманилина* (белый осадок). ***Эта реакция может использоваться для качественного и количественного определения анилина***:  [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516513/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/n243.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/n243.gif?attredirects=0)  *ВИДЕО:*  [*Бромирование анилина*](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/81bf3c04-ec1a-a493-664e-32806985f8cf/view/)  **2). Свойства аминогруппы:**    С6Н5NН2 + HCl → [С6Н5NН3 ]+Сl-  *хлорид фениламмония*  *ВИДЕО:*  [*Взаимодействие анилина с соляной кислотой*](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/e018a2db-d720-e54a-cb5f-0226840a8f7e/view/)  *ВИДЕО:*  [*Окисление анилина раствором хлорной извести – качественная реакция*](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/df61116a-635f-1ad1-cb3e-ff7598e3b35f/view/)  [*Взаимодействие анилина с дихроматом калия – получение красителей*](http://school-collection.edu.ru/catalog/res/ab1d99c1-d2b1-49d0-704c-8cc37bdaa559/view/)  **Применение.**  ***Амины*** используют при получении лекарственных веществ, красителей и исходных продуктов для органического синтеза. Гексаметилендиамин при поликонденсации с адипиновой кислотой дает полиамидные волокна.  ***Анилин*** находит широкое применение в качестве полупродукта в производстве красителей, взрывчатых веществ и лекарственных средств (сульфаниламидные препараты).   Задание на дом: п.60,61. Стр. 236 №3. |