**Химия**

**Тема:** «Амины. Строение и свойства аминов предельного ряда.

Анилин как представитель ароматических аминов».

**Задание:** Законспектировать лекцию по данной теме.

 Ответы присылать на электронную почту g.arshanova@yandex.ru Viber, WhatsApp 89233539536 Работу необходимо подписывать и ставить дату проведения урока. Задание присылать 18.05.20.

**Лекция:**

**Амины. Строение и свойства аминов предельного ряда.**

**Анилин как представитель ароматических аминов.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Амины**– азотсодержащие органические вещества, производные аммиака (NH3), в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещены на углеводородный радикал (- R или – CnH2n+1)**2. Функциональная группа:**    ***- NH2***   *аминогруппа***3. Классификация аминов:**https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516509/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/1.gif**4. Нахождение аминов в природе** Амины широко распространены в природе, так как образуются при гниении живых организмов. Например, с триметиламином вы встречались неоднократно. Запах селедочного рассола обусловлен именно этим веществом. Обиходное словосочетание “трупный яд”, встречающиеся в художественной литературе, связано с аминами.**5. Номенклатура аминов**1. В большинстве случаев названия аминов образуют из названий углеводородных радикалов и суффикса ***амин***.***CH3-NH2****Метиламин****CH3-CH2-NH2****Этиламин***Допишите самостоятельно весь гомологический ряд, их должно быть 10!!!!!! (Помните?Подсказка: так называли мы с вами радикалы + суффикс АМИН.)**Различные радикалы перечисляются в алфавитном порядке.***CH3-CH2-NH-CH3****Метилэтиламин*https://www.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/n211.gif https://www.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/n2121.gifПри наличии одинаковых радикалов используют приставки ***ди*** и ***три***. **(Вспомнили?)*****(CH3)2NH****Диметиламин*    https://www.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/n214.gif2. 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***6. Изомерия аминов****Структурная изомерия****- *углеродного скелета***, начиная с С4H9NH2:https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516511/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/n221_1.gifhttps://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516511/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/n221_3.gifhttps://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516511/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/n221_4.gif***- положения аминогруппы***, начиная с С3H7NH2:https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516511/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/n222.gif***- изомерия аминогруппы***, связанная с изменением степени замещенности атомов водорода при азоте, т.е. между типами аминов: https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516511/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/n225.gif**Пространственная изомерия**Возможна оптическая изомерия, начиная с С4H9NH2:https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516511/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no53-aminy-stroenie-i-svojstva-aminov-predelnogo-rada-anilin-kak-predstavitel-aromaticeskih-aminov/n224.gif**7.  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 + 2H2OилиR-NO2+3(NH4)2S *t, Fe в кислой среде* →R-NH2 +3S↓ +6NH3↑ + 2H2O      ***(р. Зинина)******Другие способы:****1). Промышленный*CH3Br + 2NH3  *t, ↑p* → CH3-NH2 + NH4Br*2). Лабораторный   - Действие щелочей на соли алкиламмония*(получение первичных, вторичных, третичных аминов):[R-NH3]Г + NaOH *t* → R-NH2 + NaГ + H2O3). *Действием галогеналканов на первичные алифатические и ароматические амины* получают вторичные и третичные амины, в том числе, смешанные.https://www.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/n63208.gif**8. Физические свойства аминов*****Метиламин, диметиламин и триметиламин*** — газы, средние члены алифатического ряда - жидкости, высшие — твердые вещества. Низшие амины имеют характерный «рыбный» запах, высшие не имеют запаха.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).https://www.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/n2311.gifЭто объясняет относительно высокую температуру кипения аминов по сравнению с неполярными соединениями со сходной молекулярной массой. Например:https://www.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/n2312.gifТретичные 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.При обычной температуре только низшие алифатические амины CH3NH2, (CH3)2NH и (CH3)3N – газы (с запахом аммиака), средние гомологи – жидкости (с резким рыбным запахом), высшие – твердые вещества без запаха. Ароматические амины – бесцветные высококипящие жидкости или твердые вещества.Амины способны к образованию водородных связей с водой:https://www.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/n2313.gifПоэтому низшие амины хорошо растворимы в воде. С увеличением числа и размеров углеводородных радикалов растворимость аминов в воде уменьшается, т.к. увеличиваются пространственные препятствия образованию водородных связей. Ароматические амины в воде практически не растворяются.***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.**9. Свойства аминов*****I. Основные свойства***Для аминов характерны основные свойства, которые обусловлены наличием не поделённой электронной пары на атоме азотаhttps://www.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/n23231.gif*https://www.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/n23241.gif**https://www.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/n2327.gif**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://www.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.gifhttps://www.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.gifR-NH2 + H2O → **[R-NH3]+**+ OH-*ион алкиламмония****Анилин с водой не реагирует и не изменяет окраску индикатора!!!******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.****https://lh6.googleusercontent.com/-PUWfWu7TAGQ/VUnRLtOqFHI/AAAAAAAAJJE/_aqQPKnLe4g/w972-h172-no/%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%8B.jpg******II. 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.* ***III. 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://www.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.gifС 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://www.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**2). Свойства аминогруппы:**С6Н5NН2 + HCl → [С6Н5NН3]+Сl-                               *хлорид фениламмония***10. 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). |