

Содержание

Введение

1. Методы получения ароматических аминов

1.1 Первичные амины

1.2 Аминирование галогенаренов

1.3 Вторичные амины

1.4 Реакции арилирования

1.5 Третичные амины

2. Физические и химические свойства

2.1 Взаимодействие с азотистой кислотой

2.2 Ацилирование аминов

2.3 Реакции с альдегидами

2.4 Галогенирование

2.5 Нитрирование

2.6 Сульфирование

3. Отдельные представители ароматических аминов

4. Опасная действие и влияние на организм

4.1 Пути проникновения в организм

Заключение

Список использованной литературы

Введение

Амины - органические производные аммиака, которые можно рассматривать, как продукты замещения атомов Н аммиака на углеводородные радикалы. По числу замещённых на радикал атомов Н различают первичные, вторичные и третичные амины.

Рис. 1 Первичный амин

Рис. 2 Вторичный амин

Рис. 3 Третичный амин

Ароматические амины являются производными аммиака. Ароматические амины относятся к классу химических соединений, получаемых из ароматических углеводородов, типа бензола, толуола, нафталина, антрацена и дифенила, заменой, по крайней мере, одного атома водорода аминогруппы $-NH_2$. Соединения со свободной аминогруппой относятся к первичным аминам. Когда один из атомов водорода группы $-NH_2$ замещается алкиловой или ариловой группой, соединение образовавшееся называется вторичным амином; при замене обоих атомов водорода получается третичный амин. Углеводород может иметь одну, две, реже три аминогруппы. Таким образом, можно получить большое разнообразие соединений. И действительно, ароматические амины составляют многочисленный класс химических веществ, представляющих большую техническую и промышленную ценность. Атом азота в NH_3 и Амина находится в состоянии sp^3 -гибридизации. Три такие орбитали перекрываются с $1s$ -орбиталями атомов водорода или sp^3 -орбиталями атома углерода радикала, дают три σ -связи, а четвертая sp^3 -орбиталь занята свободной электронной парой атома азота.

Ароматические амины используются, прежде всего, как промежуточные звенья в производстве красителей и пигментов. Самым простым ароматическим амином является анилин, состоящий из одной группы $-NH_2$, присоединенной к бензольного ядра; его производные нашли широкое применение в промышленности. К другим распространенным соединений с одним кольцом относятся диметиланилин, диэтиланилин, хлороанилины, нитроанилины, толуидины, хлоротолуидины, фенилендиамины и ацетанилиды.

Цель данной курсовой работы: изучение и углубление имеющихся знаний об аминах. Задача курсовой работы: изучить классификации ароматических аминов, углубить знания по химическим свойствам и их практическому применению.

Курсовая работа содержит 4 раздела, введение, заключение. В работе были использованы 15 иллюстраций и одна таблица.

1. Методы получения ароматических аминов

Основные методы получения ароматических аминов заключаются в восстановлении нитросоединений, аминирования галогенаренов и процессах алкилирования, арилирования.

1.1 Первичные амины

Общая формула $Ar-NH_2$. Например: $C_6H_5NH_2$ анилин (фениламин), $CH_3-C_6H_4-NH_2$ о-, m-, и p-аминотолуолы или толуидин.

Методы, применяемые для синтеза ароматических аминов, включают восстановление нитросоединений, реакции замещения в ряде ароматических галогенпроизводных и гидроксисоединений, перегруппировки, и, реже, прямое аминирования. [1]

Обычным способом получения первичных ароматических аминов является восстановление нитросоединений:



Восстановление можно вести в кислых или основных условиях или прямым действием водорода в присутствии катализатора. Выбор восстанавливающего агента в значительной степени определяется природой других групп, присутствующих в молекуле. Как правило, предпочитают восстанавливающие агенты кислой природы, основные агенты обычно стараются не применять. В качестве восстановителей могут быть использованы железо и соляная или серная кислоты, олово и соляная кислота, сероводород и сульфиды щелочных металлов, гидросульфиты и, наконец, восстановление можно вести каталитическими или электрохимическими методами. Восстановление азотсодержащих соединений (нитроаренов, нитрозоаренов, аренгидроксиламинов, нитрилов, азосоединений и т.д.), позволяет получать соответствующие амины. Промышленного значения получил метод каталитического восстановления нитробензола в присутствии меди (парофазный метод) или никеля Ренея (жидкофазный метод).

Существует значительное количество восстановительных систем: H_2 в присутствии Ni, Cu, Pd; $\text{Fe} + \text{HCl}$, $\text{Sn} + \text{HCl}$, H_2S , Na_2S , NaHS и тому подобное. Часто в промышленности восстановителем выступают чугунные опилки в присутствии небольшого количества соляной (соляной) кислоты. Считают, что сначала железо взаимодействует с HCl с образованием электролита хлорида железа (II), который катализирует реакцию и связывает кислород нитрогруппы.

Специфическими восстановителями являются сульфиды или гидросульфиды щелочных металлов, которые восстанавливают только одну нитрогруппу из двух.

1.2 Аминирование галогенаренов

При аминировании (аммонолиза) галогенопроизводных аренов получают соответствующие первичные амины. Это происходит благодаря нуклеофильному замещению галогена аминогруппой в жёстких условиях в присутствии медного катализатора или через аренового механизм с образованием промежуточного продукта дегидробензола. В последнее время ароматические амины получают из галогенпроизводных ароматического ряда и аммиака. Например, анилин можно получить при нагревании хлорбензола с водным аммиаком в присутствии оксида меди (I) при 200°C под давлением: [3]

При наличии в о- или п-положении по отношению к атому хлора сильно акцепторных групп ($-\text{NO}_2$, $-\text{CN}$) аммонолиз ареногалогенидов происходит значительно легче. Прямое аминирование бензольного кольца аммиаком протекает в крайне жёстких условиях на сложных катализаторах, таких как соли молибдена, вольфрама, хрома и оксиды никеля и меди).

Рис. 4 Прямое аминирование бензольного кольца

Ароматические амины также можно получить из кислот через амиды реакцией Гофмана.

1.3 Вторичные амины

Общая формула ароматических вторичных аминов $ArNH$, жирноароматических $ArNH-Alk$, например дифениламин $(C_6H_5)_2NH$, метилфениламин (метиланилин) $C_6H_5-NH-CH_3$.

Чисто ароматические вторичные амины получают нагреванием ароматических аминов с их солями:



Вторичные жирноароматические амины получают обычными методами алкилирования первичных ароматических аминов с помощью галогенпроизводных и спиртов.

Ароматические амины ацилируются не только ангидридами и хлорангидридами карбоновых кислот, но и карбоновыми кислотами. В результате реакции ароматические амины превращаются в амиды соответствующих карбоновых кислот. Ацильные производные анилина называют анилидами. Реакция протекает по механизму нуклеофильного замещения (S_N). Нуклеофилом является ароматический амин, который атакует карбонильный атом углерода с частичным положительным зарядом (δ^+).

Амиды карбоновых кислот могут легко гидролизироваться как в кислой, так и в щелочной среде, поэтому после проведения необходимых реакций ацильная «защита» легко снимается и образуется свободная аминогруппа.

При алкилировании образуется, как правило, смесь вторичных и третичных аминов. С целью синтеза только вторичных аминов аминогруппу предварительно защищают реакцией ацилирования с помощью уксусного ангидрида или других ацилирующих реагентов и проводят моноалкилирование.

1.4 Реакции арилирования

Арилирование - введение в любое соединения ароматического остатка ароматического углеводорода - арила Ar . Например, арилом является фенил.

Рис. 5 Фенил - пример арила

Реакцию арилирования первичного ароматического амина, это действие второй молекулы амина, а также ароматического оксисоединения, галоидопроизводного или сульфокислоты. Ароматические остатки, входящие в арилирующий агент, обычно сложнее, чем остаток амина (разумеется, в тех случаях, когда арилирующий агент не является сам амином). Поэтому целесообразнее реакцию образования вторичных аминов рассматривать как реакцию введения ариламиногруппы.

Реакциями арилирования ароматических аминов получают, как правило, чисто ароматические вторичные и третичные амины. Например, вторичные арены-амины синтезируют взаимодействием солей первичных аминов с анилином.

1.5 Третичные амины

Трифениламин $(C_6H_5)_3N$ (чисто ароматический амин), дифенилметиламин $(C_6H_5)_2NCH_3$, диметиланилин $C_6H_5N(CH_3)_2$ (жирноароматические амины).

Третичные ароматические амины обоих видов получают алкилирования или

арилированием первичных или вторичных аминов. [4]

Чисто ароматический третичный амин, например, трифениламин, получается из дифениламина и иодбензола в присутствии поташа и меди.

Третичные амины получают нагреванием дифениламина с хлорбензолом в присутствии меди (конденсация Ф. Ульмана, 1903 гг.):

В промышленности алкилирования преимущественно проводят спиртами в присутствии минеральных кислот. В качестве алкилирующих средств находят применение смеси соответствующего алкилу спирта с минеральной кислотой. Например, нагревая анилин в виде соли соляной кислоты с метиловым спиртом до 200°C под давлением переводят во вторичный и третичный. Количественное соотношение вторичных и третичных зависит от относительного избытка спирта.

Этапы реакции:

Рис. 6 1-й этап. Присоединение протона к молекуле спирта

Рис. 7 2-й этап. Диссоциация иона алкоксония

Рис. 8 3-й этап. Образование вторичного амина

Аналогично при взаимодействии карбоний-иона со вторичным амином образуется третичный амин.

2. Физические и химические свойства

Ароматические амины - жидкости или твердые вещества с характерным неприятным запахом. Сильно токсичны. В воде растворяются мало. Накопление аминогрупп ведет к увеличению растворимости.

Ароматические амины вступают в химические превращения с участием аминогруппы или ароматического ядра.

Ароматические амины имеют менее выраженный основной характер, чем алифатические. Так, K_b метиламина составляет $4,5 \cdot 10^{-4}$, тогда как для анилина $3,8 \cdot 10^{-10}$.

Химические свойства аминов определяются наличием и характером (первичная, вторичная, третичная) аминогруппы [5].

Увеличение K_b означает повышение основности.

Таблица 1. Зависимость основности от K_b

Вещество

Кб

Аммиак

$1,8 \cdot 10^{-5}$

Метиламин

$4,5 \cdot 10^{-4}$

Этиламин

$5,1 \cdot 10^{-4}$

Диэтиламин

$10 \cdot 10^{-4}$

Триэтиламин

5,6*10⁻⁴

Уменьшение основности анилина по сравнению с алифатическими аминами объясняется взаимодействием неподеленной пары электронов азота с электронами ароматического ядра - их сообщением: [5]

Сочетание уменьшает способность неразделенной электронной пары присоединять протон. [2]

Присутствие электроноакцепторных групп в ядре уменьшает основность. Введение второго ароматического ядра также заметно уменьшает основность. Дифениламина образует соли, сильно гидролизуются в растворах только с сильными кислотами. Трифениламин основными свойствами практически не обладает. С другой стороны, введение алкильных групп (электронодонорных группы) увеличивает основность. Таким образом, фенильная группа сильно снижает основные свойства аминогруппы. Ароматические полиамины по основным свойствам мало отличаются от анилина.

2.1 Взаимодействие с азотистой кислотой

Аренамины по-разному реагируют с HNO₂, что позволяет различать первичные, вторичные и третичные амины аналогично алифатическим аминам.

Первичные аренамины при этом вступают в реакции диазотирования с получением солей диазония:

Рис. 9 Реакция диазотирования аренамина
ароматический амин аминирование галогенарен

В аналогичных условиях алифатические амины образуют преимущественно спирты. Вторичные аренамины, как и алифатические, дают нитрозоамины с N=O-группой у азота и способны дальше при нагревании перегруппировываться к п-нитрозометиланилину.

Третичные аренамины образуют преимущественно п-нитрозопроизводные с нитрозогруппы в бензольном ядре (если п- положение занято, нитрозо группа вступает в о- положение).

Рис. 10 Получение п-нитрозодиметиланилина

Третичные алифатические амины с азотистой кислотой не взаимодействуют. Первичные и вторичные ароматические амины способны замещать водород аминогруппы алкил. Эта реакция является способом получения вторичных и третичных аминов.

2.2 Ацилирование аминов

При ацилирование аминов образуются соответствующие ацилпроизводные, или ацилиды. С ацилирующих реагентов чаще применяют ангидриды кислот, хотя галогенангидриды эффективнее. При ацилировании карбоновыми кислотами производят нагрев реакционной смеси для отщепления воды от солеподобного аддукта.

Продукты ацилирования представляют собой, по сути, амиды соответствующих кислот. Это, как правило, кристаллические вещества с четкими температурами плавления, в результате чего их применяют для идентификации аминов.

Ацилированные амины устойчивы к окислению, что используют для защиты аминаминов при необходимости их нитрования или сульфирования.

Как амиды кислот ацилированные амины гидролизуются при нагревании их в щелочной или кислой среде. Ацетамидна группа относится к электронодонорным заместителям, но её активирующее влияние в о- и п-положениях значительно слабее, чем NH₂-группы, благодаря электроноакцепторному действию карбонильной группы (-C=O, -МС=O). Вследствие такого влияния карбонильной группы ацилированные амины теряют основные свойства и не растворяются в разведённых растворах сильных кислот.

Некоторые ацилированные ароматические амины применяются в качестве лекарств с жаропонижающим действием, например фенацетин.

Рис. 11 Фенацетин. N-(4-этоксифенил) ацетамид $n\text{-C}_2\text{H}_5\text{O-C}_6\text{H}_4\text{-NH-CO-CH}_3$

2.3 Реакции с альдегидами

Первичные амины способны взаимодействовать с ароматическими альдегидами с образованиями азометанов, или основ Г. Шиффа, аналогично взаимодействия альдегидов с аммиаком. Название азометанов образуют из названия двухвалентного остатка типа и окончание -анилин [6].

Под действием кислот или щелочей азометанов разлагаются на исходные соединения, и это можно использовать для защиты аминогруппы, переводя её в азометиновую. Азометины применяются при синтезе, в частности, гетероциклических соединений (производных пиридина и хинолина). При нагревании первичных ароматических аминов с хлороформом и спиртовым раствором щёлочи получают изонитрилы (карбиламины или изоцианиды):

Рис. 12 Образование изонитрилов

Изонитрилы представляют собой очень ядовитые жидкости с более низкими температурами кипения, чем соответствующие нитрилы. Обладают очень сильным тошнотворным запахом. Реакция с хлороформом с образованием изонитрилов - качественная реакция на первичные амины.

Ароматические амины, в отличие от жирных аминов легко окисляются, благодаря чему при хранении они окрашиваются. При контролируемом окислении анилина в кислой среде образуется хинон. При окислении анилина хромовой кислотой получается чёрный краситель «анилиновый чёрный».

Рис. 13 Схема образования анилинового чёрного

При окислении гидропероксидом трифторацетила ароматические амины легко образуют соответствующие нитросоединения с хорошим выходом. Благодаря склонности к образованию π -комплексов в *o*- и *p*-положении к аминогруппе, ароматические амины легко вступают в реакции электрофильного замещения. При этом на выходе образуются *p*-продукты.

2.4 Галогенирование

Галогенирование аренаминов в зависимости от природы галогена и условий реакции происходит с выходом тригалогенаренаминов. Так, при действии на анилин бромной воды происходит реакция с образованием триброманилина.

Рис. 14 Реакция анилина с бромной водой

Протекание реакция галогенирования подтверждает сильное активирующее влияние аминогруппы на процессы электрофильного замещения. При хлорировании может происходить реакция окисления аминогруппы. Для предотвращения окисления аренаминов их обязательно защищают ацилированием по аминогруппе. При этом, в результате наличия объёмной ацетамидной группы хлорирование в *o*-положении не происходит. В основном образуется *p*-хлорацетанилид, с которого потом гидролизом снимают защиту аминогруппы. При необходимости получить только *p*-изомер, сначала ацилируют аминогруппу, потом бромруют ацетанилид. При галогенировании аминов в растворе сильных кислот вместе с *p*-изомером получается много *m*-изомера. Объяснить это можно тем, что в этих условиях галогенированию поддаётся не только сам амин, а и его соль. аммонийная группа является *m*-ориентатором.

2.5 Нитрирование

Нитрирование аренаминов непосредственным взаимодействием с азотной кислотой не проводят, потому что эта кислота способна окислять аминогруппу. Кроме того, оксид азота, который образуется при окислении, способен вытеснить азот из аминогруппы. Поэтому аминогруппа обязательно должна защищаться.

Для получения *m*-нитроанилина используют *m*-динитробензол, для восстановления которого применяют сульфиды или гидросульфиды щелочных металлов, которые способны восстанавливать только одну нитрогруппу.

Под действием кислот или щелочей азометинов разлагаются на исходные соединения, и это можно использовать для защиты аминогруппы, переводя ее в азометиновую:

Азометинов применяют при синтезе, в частности, гетероциклических соединений (производных пиридина и хинолина).

По той же причине различные атомы и группы могут легко перемещаться с аминогруппы в ядро. Так, при нагревании соляной соли диметиланилин под давлением выходит смесь соляной *p*-толуидина, ксилидина и мезидина:

Гидрированием анилина в присутствии никеля можно получить циклогексилламин.

Однако реакция осложняется одновременно отщепления амино группы с образованием бензола, циклогексана и аммиака.

2.6 Сульфирование

Сульфирование аренаминов проводят сильно разведённым раствором серной кислоты. При этом образуется в основном смесь о- и п-изомеров.

Однако в таких условиях реакция сульфирования происходит медленно, часто с получением m-изомера, количество которого возрастает с повышением концентрации кислоты. Это объясняется протонизацией аминогруппы, которая переходит в анилиниевую.

Аналогичная картина наблюдается при нитровании незащищенных аренаминов, где количество m-изомера может быть значительной. Поэтому, как и в предыдущих процессах, сульфирование аренаминов проводят, как правило, с защищенной аминогруппой.

Широкое применение в производстве азокрасителей и лекарственных препаратов приобрела сульфаниловая кислота, которую синтезируют без предварительного защиты аминогруппы в жестких условиях с использованием концентрированной серной кислоты. Сначала образуется гидросульфат анилина, который при нагревании превращается в фениламид сульфоновой кислоты. Последняя в условиях реакции путём внутримолекулярной перегруппировки даёт сульфаниловую кислоту. Рис. 15 Синтез сульфаниловой кислоты

Сульфаниловая кислота содержит одновременно кислотную ($-SO_2OH$) и основную ($-NH_2$) группы. Поэтому она существует в виде цвитер-иона, в результате чего слабо растворяется в воде в отличие от аренсульфоновых кислот. Но благодаря своим кислотным свойствам при взаимодействии со щелочами или с содой сульфаниловая кислота образует соответствующие водорастворимые соли

Как было отмечено, на основе сульфаниловой кислоты синтезировано большое количество сульфамидных препаратов, из которых примерно 20 имеют антибактериальные свойства и применяются при лечении людей. [6]

Один из высокоэффективных сульфамидных препаратов - белый стрептоцид в промышленности получают сульфированием защищенного анилина.

m-Анилинсульфоновая (метаниловая) кислота также используется для синтеза лекарственных препаратов. Её получают реакцией сульфирования нитробензола в жестких условиях с последующим восстановлением нитрогруппы.

С ароматических диаминов чаще всего применяют фенилендиамины для синтеза гетероциклических соединений (о фенилендиамин), пластмасс (м фе-нилендиамин) и азокрасителей (m- и п-изомеры). Их получают восстановлением о-, п-нитроанилина и m-динитробензола.

3. Отдельные представители ароматических аминов

Амины, чаще в виде полифункциональных производных, находят применение, будучи полупродуктами в органическом синтезе. Получают с применением аминов

такие лекарственные препараты, как новокаин, спазмолитин, парацетамол, сульфаниламидные препараты. Широкое применение нашли соединения с упрощенной адреналиновой структурой, такие, как эфедрин (а), амфетамин (b), первитин (с) и т.д. [3]

Эти соединения, обладая структурой близкой к структуре адреналина, оказывают стимулирующего, возбуждающего действия, но более сильно и продолжительно. Ароматические амины используются, прежде всего, как промежуточные звенья в производстве красителей и пигментов. Самый большой класс красителей - это азокрасители, которые получают в результате процесса diazotирования, когда первичный ароматический амин вступает в реакцию с азотной кислотой в присутствии избытка неорганической кислоты, в результате чего образуется диазогруппа (-N=N-) эта группа затем соединяется с фенолом или амином. Другой важный класс красителей, трифенилметаны, также исходят из ароматических аминов. Эти вещества служат не только промежуточными звеньями при производстве красителей, но также используются в качестве пигментов и промежуточные звенья в фармакологии, парикмахерском деле и фотографии, в меховой и текстильной промышленности.

В-аминофенол используется для окраски меха и волос. Он также применяется как проявитель в фотографии и промежуточное звено при производстве фармацевтических препаратов. п-аминофенол используется для окраски текстиля, волос, меха. Он также входит в состав фотографических проявителей, фармацевтических препаратов, антиоксидантов и присадок к маслам. 2,4-диаминоанизол обеспечивает основу для окисления при окраске меха. В-толуидин, П-фенилендиамин, дифениламин и Н-пентил-2-нафтиламин также используются как антиоксиданты при производстве резины. [2]

Дифениламин также используется в фармацевтической промышленности, при производстве взрывчатых веществ и как пестицид. Н-пентил-2-нафтиламин служит ускорителем вулканизации, стабилизатором для эмалей силиконов и смазочной веществом. Он входит в состав ракетного топлива, растворов для гальванического лужения и красителей. 2,4-диаминотолуол и 4,4 -диаминодифенилметан важны промежуточными звеньями в производстве эфиров изоциановой кислоты, основного сырья для получения полиуретанов.

Основное применение бензидин находит в производстве красителей. Это соединение, содержащее две диазогруппы, вместе с прочими промежуточными звеньями участвует в формировании цветов. В резиновой промышленности отказались от его употребления. Аурамин входит в состав печатных красок, а также используется как антисептика и фунгицид.

О-фенилендиамин входит в состав фотографических проявителей и красок для волос; п-фенилендиамин используется как фотографический химикат и краситель для меха и волос. Однако в некоторых странах п-фенилендиамин был запрещён для применения в качестве красителя для волос. Н-фенилендиамин также является ускорителем вулканизации и входит в состав антиоксидантов бензина. М-фенилендиамин нашёл широкое применение в производстве красителей, каучука,

тканей, в парикмахерском деле и в фотографии. Он также используется в производстве резины, участвует в реакциях ионного обмена, входит в состав обесцвечивающих средств, уретанов, текстильных волокон, добавок к нефти, антикоррозионных составов и красителей для волос. Кроме того, он используется как активатор для сцепления металлического корда и резины при производстве шин. Ксилидин применяется как добавка к бензину, а также как сырье в производстве красителей и фармацевтических препаратов. Меламин используется для изготовления форм для литья, в производстве устойчивых к смолам ткани и бумаги, и в клеях для склеивания древесины, фанеры и в покрытиях для пола. Кроме того, они находят применение в процессах органического синтеза и дубления кож. О-толидин служит реактивом для обнаружения золота. [5]

4. Опасное действие и влияние на организм

Производство и промышленное применение некоторых ароматических аминов могут нести с собой серьезные и иногда неожиданные опасности. Однако в последнее время эти опасности стали лучше изученными, и наметилась тенденция к замене некоторых веществ и разработки специальных мер защиты. Кроме того, была развернута дискуссия о возможности влияния ароматических аминов на здоровье человека, присутствуя в качестве компонентов конечного продукта или выделяются в результате химических реакций, протекающих при использовании их производных, или - совершенно особый случай - как результат метаболического разложения в организме попавших под действие их сложных производных.

4.1 Пути проникновения в организм

Основной риск абсорбции приходится на контакт с кожей: почти все ароматические амины растворимы в липидах. Эта специфическая опасность тем более важна, что на производстве ее часто недооценивают. Кроме абсорбции через кожу существует риск попадания этих веществ в организм через дыхательные пути. Это может происходить при вдыхании паров - несмотря на то, что большинство ароматических аминов имеет низкую летучесть при комнатной температуре. Особенно опасны в этом отношении соли аминов, например сульфаты и хлоргидрат, которые имеют очень низкую летучесть и растворимость в липидах. С практической точки зрения при контакте с ними риск профессиональных заболеваний ниже, но их общая токсичность такая же, как в соответствующих аминов, и поэтому вдыхание пыли этих солей и даже контакт с кожей должны считаться опасными.

Потенциальную опасность представляет проникновение через пищеварительный тракт, в случае невыполнения соответствующих санитарных норм, или несоблюдении персоналом правил личной гигиены. Примерами возможных способов попадания аминов в организм могут быть загрязнение пищи или курения с грязными руками.

Многие из ароматических аминов горючие и представляет пожарную опасность.

Продукты их горения могут иметь высокую токсичность.

Заключение

В курсовой работе были рассмотрены амины ароматического ряда, их свойства, методы получения в промышленности. Также были рассмотрены отдельные примеры ароматических аминов и их применение в промышленности. Ароматические амины используются, прежде всего, как промежуточные звенья в производстве красителей и пигментов. Самый большой класс красителей - это азокрасители, которые получают в результате процесса диазотування, когда первичный ароматический амин вступает в реакцию с азотной кислотой в присутствии избытка неорганической кислоты, в результате чего образуется диазогруппа (-N=N-) эта группа затем соединяется с фенолом или амином. Другой важный класс красителей, трифенилметаны, также исходят из ароматических аминов. Эти вещества служат не только промежуточными звеньями при производстве красителей, но также используются в качестве пигментов и промежуточные звенья в фармакологии, парикмахерском деле и фотографии, в меховой и текстильной промышленности.

Список использованной литературы

1. Биохимия: Учеб. для вузов/ Под ред. Е.С. Северина,--М: «ГЭОТАР-Медиа» 2003. 779 с.
2. Ворожцов Н. Н. основы синтеза промежуточных продуктов и красителей. Третье издание. - М.: Государственное научно-техническое издательство химической литературы. 1950 г.
3. Земцова М. Н., Нечаева О. Н., Моисеев И. К. Функциональные производные углеводородов: Текст лекций / Самар. гос. тех. ун-т. Самара, 2006. 165 с.
4. Курс лекций по органической химии (часть 3) / Г.В. Руднев, Л.И. Сивова, П.Ф. Поташников, С.В. Малахов; Военный ун-т радиационной, хим-ой и биологической защиты. Москва, 2002. 198с.
5. Лабораторные работы по органической химии. Издание 2-е/Под ред. проф. О. Ф. Гинзбурга. - М.: Высшая школа. 1970 г.
6. Общая органическая химия / Под ред. Д. Бартона и У. Д. Оллиса. Т. 3. Азотсодержащие соединения / Под ред. И. О. Сазерленда. -- Пер. с англ./Под ред. Н. К. Кочеткова и Л. В. Бакиновского. -- М.:Химия. 1982. -- 736 е., ил.
7. Петров А. А., Бальян Х. В., Трощенко А. Т. Органическая химия: Учебник для вузов. - СПб: «Иван Фёдоров», 2002. - 624 с.
8. Травень В.Ф. Органическая химия: Учебник для вузов в 2-х томах. - М.: Академкнига, 2004. - Т.2. - 582 с.
9. Шарпенак А. Э. Органическая химия для студентов медицинских ВУЗов - М.: Государственное издательство «Высшая школа».-1963 г.-317 с.
10. Хомченко Г. П. Химия для поступающих в ВУЗы: Учеб. пособие - М.: Высшая школа., 1985. - 367 с., илл....