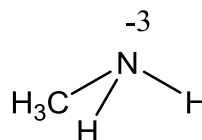
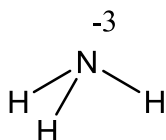


ПОЛУЧЕНИЕ АМИНОВ

Т. А. Колевич, Вадим Э. Матулис, Виталий Э. Матулис

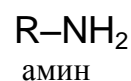
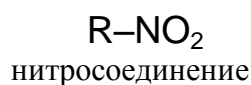
1. Восстановление нитросоединений

В молекулах аминов азот находится в низшей степени окисления -3:

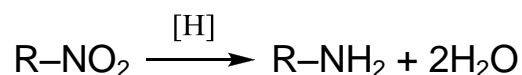


Степени окисления атома азота в молекулах аммиака и метиламина

Следовательно, одним из способов получения аминов является восстановление органических веществ, содержащих азот. Мы рассмотрим восстановление нитросоединений, с которыми вы познакомились при изучении нитрования бензола. Сущность реакции получения аминов из нитросоединений становится понятной, если рассмотреть формулы нитросоединений и аминов:

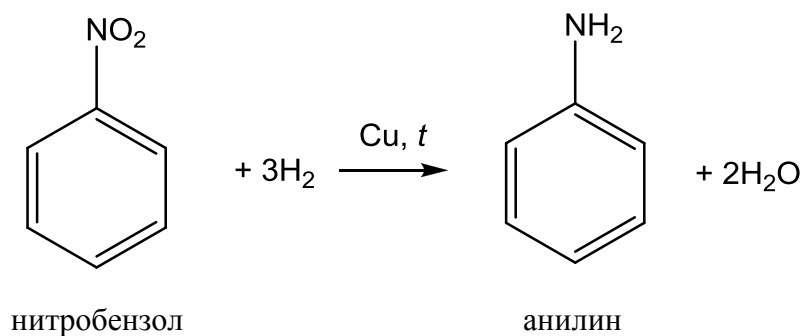


Как видно, чтобы получить амин из нитросоединения, необходимо в молекуле нитросоединения «заменить» атомы кислорода на атомы водорода, то есть восстановить вещество. Приведем схему такой реакции:

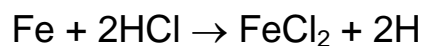


Приведенная схема не показывает, какое вещество используется для восстановления нитросоединения, восстановитель здесь условно обозначен [H]. Рассмотрим, какие вещества используют на практике для восстановления нитросоединений.

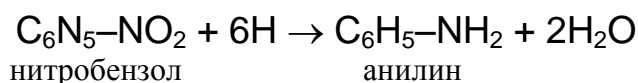
1. Восстановление нитросоединений водородом в присутствии катализатора:



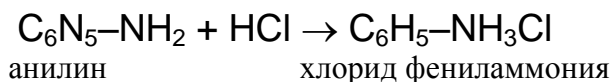
2. *Восстановление нитросоединений водородом в момент выделения.* Для получения анилина таким методом, в колбу помещают нитробензол, концентрированную соляную кислоту и железные опилки. Железо взаимодействует с соляной кислотой с образованием водорода, который в первый момент выделяется в атомарном виде:



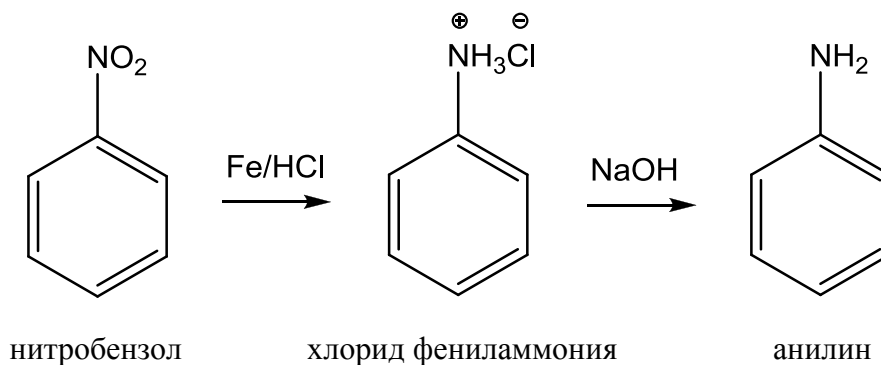
Атомарный водород обладает высокой реакционной способностью, и, не успев соединиться в менее активные молекулы H_2 , восстанавливает нитрогруппу молекулы нитробензола:



Получающийся при этом анилин взаимодействует с соляной кислотой, образуя соль:



Таким образом, процесс получения анилина путем восстановления нитробензола железом в присутствии соляной кислоты можно выразить схемой:



Интересно знать

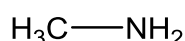
Реакция получения аминов восстановлением нитросоединений носит имя выдающегося русского химика Николая Николаевича Зинина (1812 – 1880). Н. Н. Зинин не только внес значительный вклад в развитие органической химии, но и создал блестящую школу русских химиков-органиков. Учениками Н. Н. Зинина являлись Александр Михайлович Бутлеров – основоположник теории строения органических соединений и Александр Порфирьевич Бородин, великий русский композитор, автор оперы «Князь Игорь».



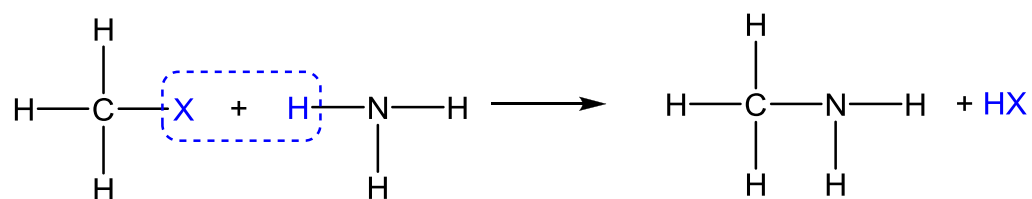
Н. Н. Зинин

2. Взаимодействие спиртов и галогеналканов с аммиаком

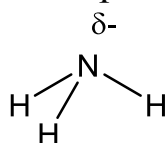
Рассмотрим строение метиламина:



В этой молекуле атом углерода образует ковалентную связь с атомом азота. Можно предположить, что метиламин может быть получен при взаимодействии аммиака с производным метана по схеме:



Здесь X обозначает атом или группу атомов. Попробуем определить, какие атомы или группы атомов могут выступать в роли X в приведенной схеме получения метиламина. Из схемы видно, что при получении метиламина атом азота молекулы аммиака соединяется с атомом углерода молекулы органического вещества CH_3X . На атоме азота в молекуле аммиака имеется отрицательный заряд:



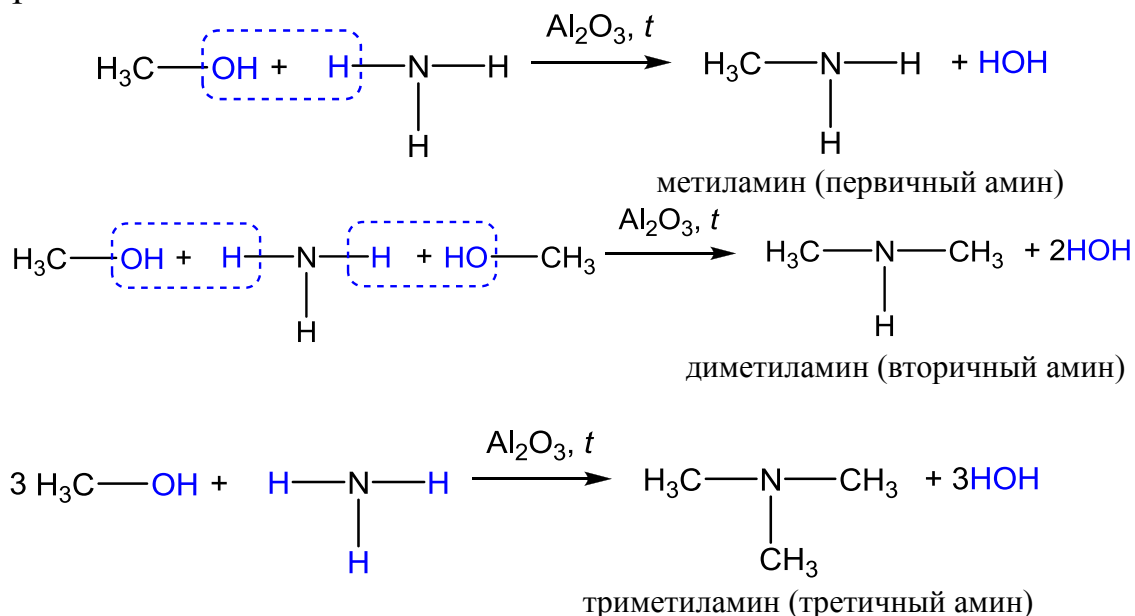
Следовательно, для того, чтобы такой атом азота смог соединиться с атомом углерода, на атоме углерода должен быть положительный заряд. Положительный заряд будет возникать на атоме углерода, связанном с более электроотрицательным атомом. Например:



Таким образом, насыщенные амины могут быть получены взаимодействием аммиака со спиртами или галогеналканами.

1. Получение аминов взаимодействием спиртов с аммиаком.

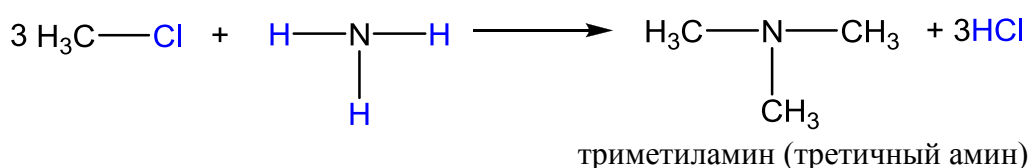
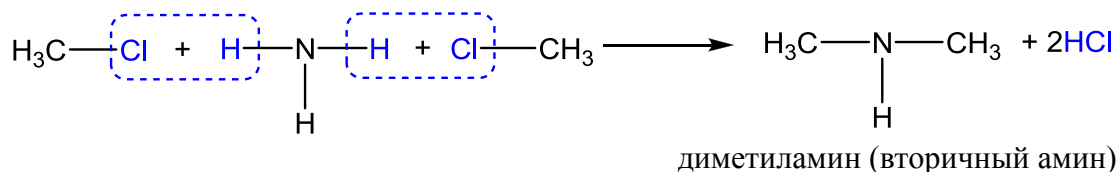
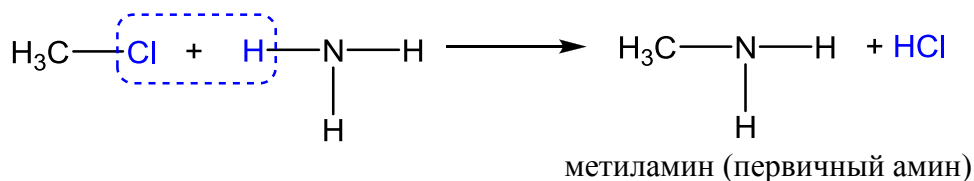
В промышленности простейшие амины (метиламин, диметиламин и другие) получают взаимодействием спиртов с аммиаком в присутствии катализатора при температуре 300-500 °С. При этом гидроксильная группа спирта замещается на аминогруппу. В реакции, кроме первичных аминов, образуются также вторичные и третичные амины:



2. Получение аминов взаимодействием галогеналканов с аммиаком.

При взаимодействии галогеналканов с аммиаком происходит замещение галогена на аминогруппу. Эта реакция была открыта

немецким химиком А. В. Гофманом. В реакции, как и в случае спиртов, кроме первичных аминов, образуются также вторичные и третичные амины:



Амины широко используются в органическом синтезе. Они являются исходными веществами для синтеза красителей, лекарственных препаратов и многих других веществ.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как получить анилин, используя в качестве исходного вещества бензол? Напишите уравнения соответствующих реакций.
2. Предложите схему получения метиламина исходя из метана и неорганических веществ. Напишите уравнения соответствующих реакций.
3. Предложите схему получения этиламина исходя из этилена, воды, серной кислоты и аммиака. Напишите уравнения соответствующих реакций.
4. Как из метана, этиламина и неорганических веществ получить метилэтиламин? Напишите уравнения соответствующих реакций.