

АМИНЫ



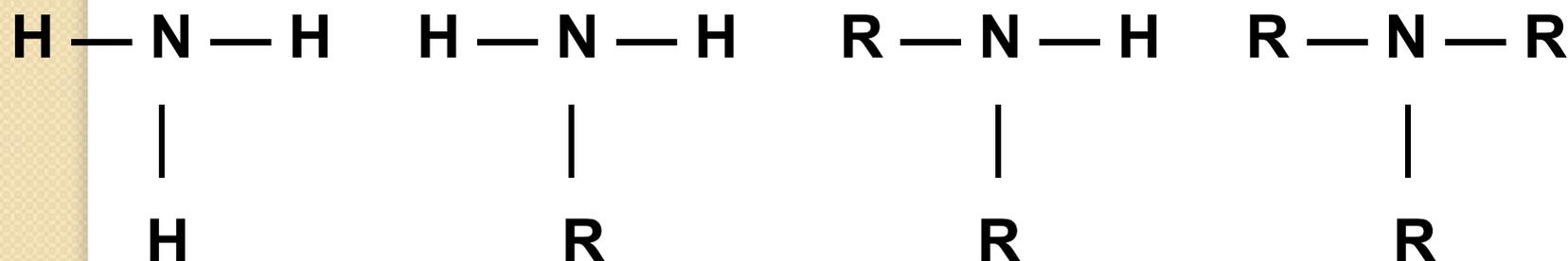
Понятие об аминах

Амины — производные аммиака, в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещены на углеводородный радикал

Аминогруппа — функциональная группа -NH_2

Понятие об аминах

Общие формулы аминов



аммиак

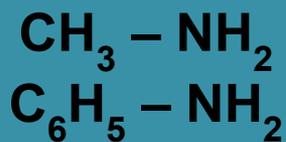
амины

Общая формула $\text{C}_n \text{H}_{2n+1} \text{NH}_2$

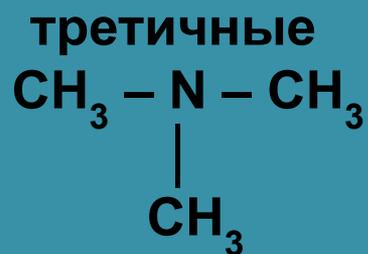
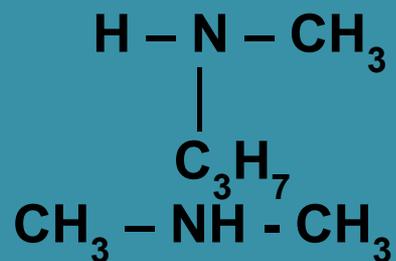
Классификация аминов

амины

первичные



вторичные

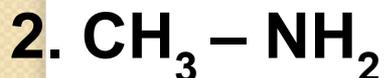


Номенклатура аминов

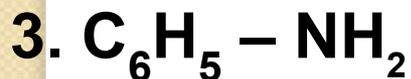
РАДИКАЛ + АМИН



диметиламин



метиламин



фениламин (анилин)



метилпропиламин



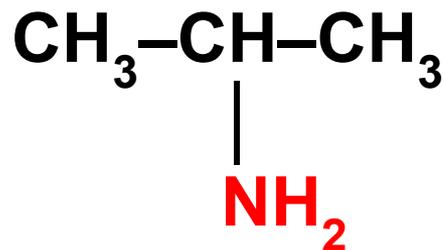
триметиламин



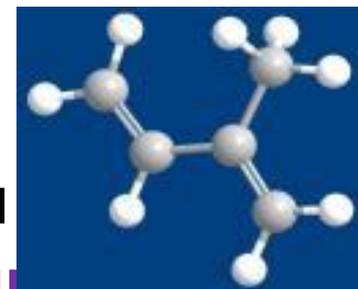
Изомерия аминов



1-аминопропан
пропиламин



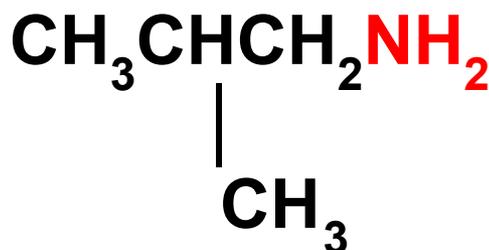
2-аминопропан
изопропиламин



□ Изомерия углеродного скелета



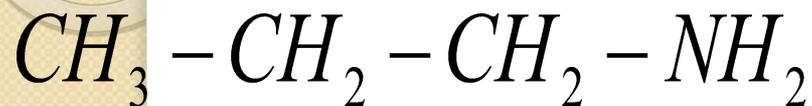
1-аминобутан
бутиламин



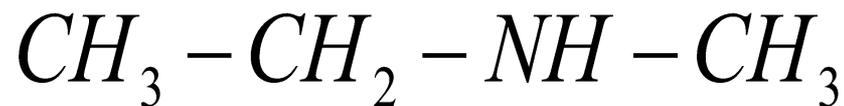
1-амино-2-метилпропан
изобутиламин

Изомерия аминов

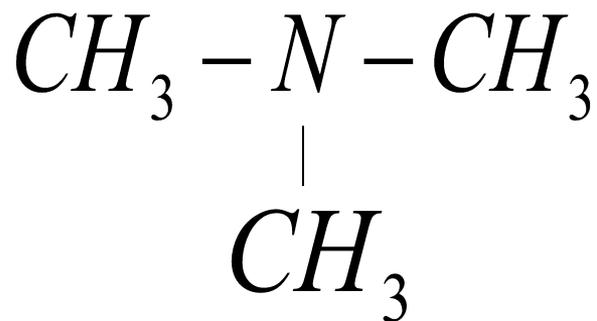
- Метамерия: первичные, вторичные и третичные амины изомерны друг другу



Первичный амин
пропиламин



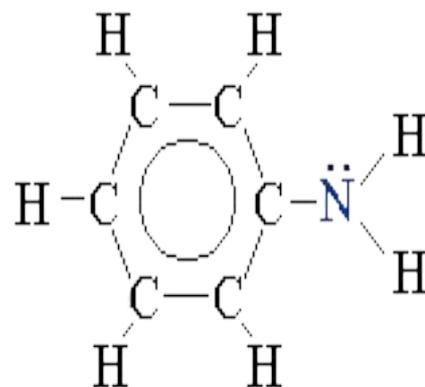
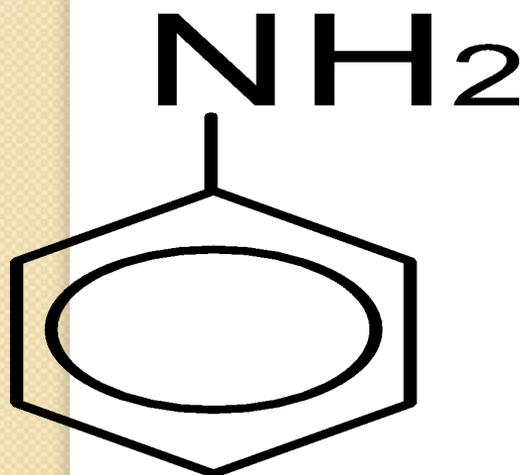
Вторичный амин
метилэтиламин



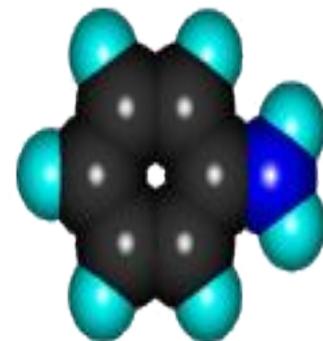
Третичный амин
триметиламин

Ароматические амины

- Амины, в которых аминогруппа связана непосредственно с ароматическим кольцом, называются ароматическими аминами. Простейшим ароматическим амином является фениламин $C_6H_5-NH_2$



структурная формула

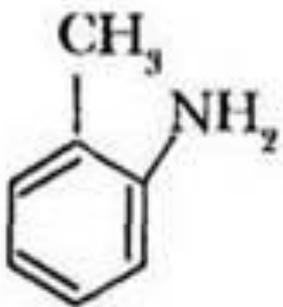


модель молекулы

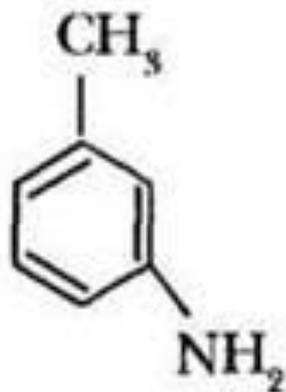
Анилин - Фениламин

Ароматические амины

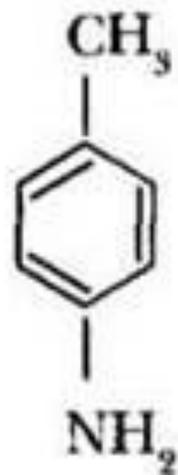
Простейшим ароматическим амином является фениламин $C_6H_5-NH_2$, называемый анилином. Следующий представитель гомологического ряда, отличающийся от анилина на группу CH_2 (гомологическая разность), имеет три изомера. Они различаются взаимным положением метильной и аминогруппы в кольце. Четвертый изомер того же состава (N-метиланилин) относится к жирно-ароматическим аминам:



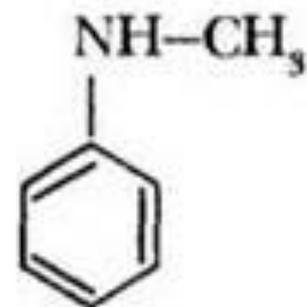
орто-толуидин
2-аминотолуол



мета-толуидин
3-аминотолуол



пара-толуидин
4-аминотолуол



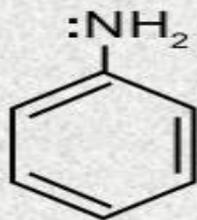
N-метиланилин

Ароматические амины

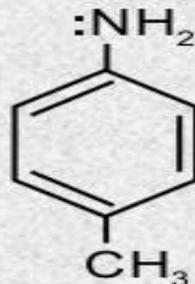
АРОМАТИЧЕСКИЕ АМИНЫ

Определение. Классификация.

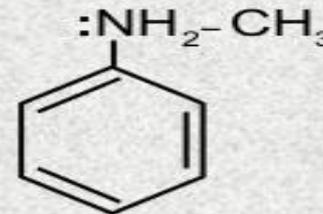
Ароматические амины являются производными аммиака. Как и амины жирного ряда они могут быть первичными, вторичными и третичными:



Аминобензол,
фениламин, анилин
(первичный амин)



p – аминотолуол
p – толуидин
(первичный амин)



N – метиланилин
(вторичный амин)
жирно-ароматич.

Общая формула ароматических аминов $C_n H_{2n-7} NH_2$

Для ближайших гомологов анилина обычно используются тривиальные названия (о-, м- и п-толуидины).

Физические свойства

*Метиламин, диметиламин и
триметиламин – газы;*

средние члены алифатического ряда –
жидкости; высшие – *твердые* вещества.

Низшие амины хорошо растворимы в воде и
имеют резкий запах. Первичные и вторичные
амины образуют *водородные связи*.

С увеличением молекулярной массы
увеличиваются t° кип. и t° пл.; уменьшается
растворимость в воде.

Физические свойства анилина

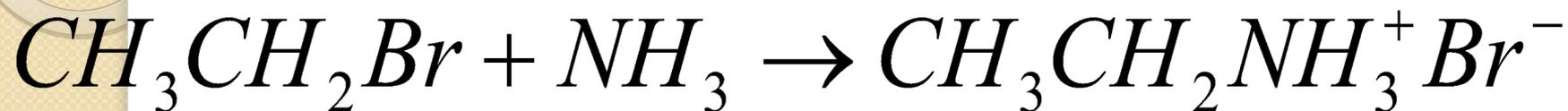


Чистый анилин представляет собой бесцветную маслянистую жидкость, которая при хранении на воздухе быстро желтеет,

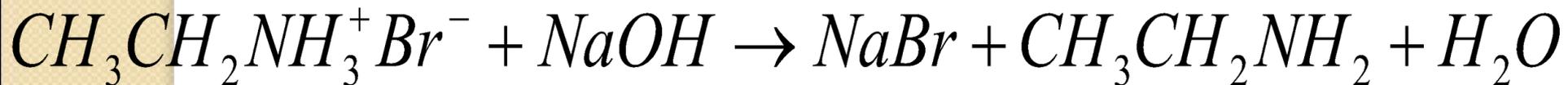
Анилин – маслянистая жидкость, ограниченно растворимая в воде, кипящая при температуре 184°С

Получение

□ Получение аминов из галогенопроизводных - аминирование



- В результате этой реакции образуется соль амина (*гидробромид этиламмония*), из которой действием щёлочи можно выделить **первичный амин** (*этиламин*):



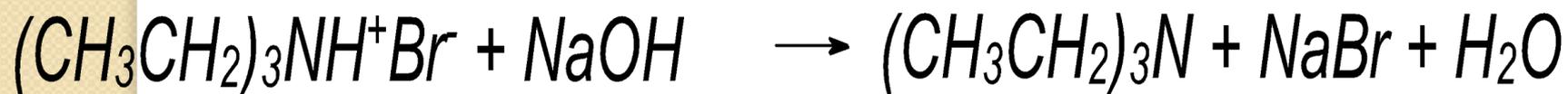
Получение

- При взаимодействии полученного первичного амина и галогенопроизводного и последующей обработке щелочью получают **вторичный** амин (диэтиламин):



Получение

- Повторение процедуры приводит к образованию третичного амина:



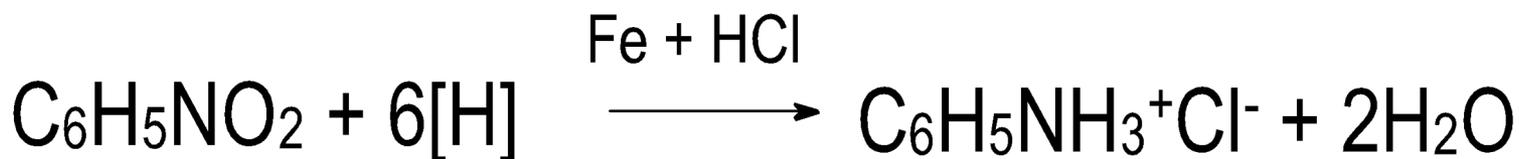
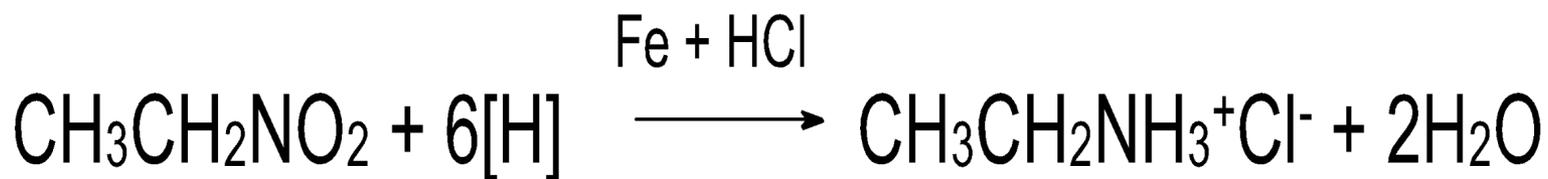
Получение

- Третичный амин может ещё раз вступить в реакцию с бромэтаном. При этом образуется четвертичная аммонийная соль, образованная бромид-ионом и катионом тетраэтиламмония:



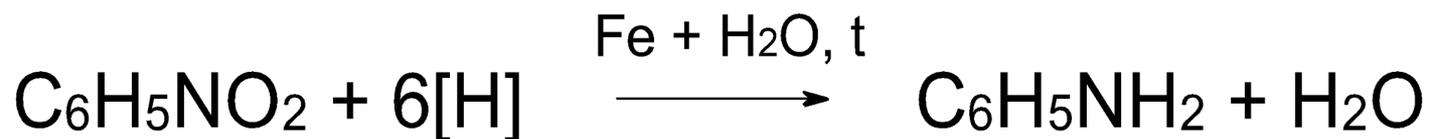
Получение

- Получение первичных аминов восстановлением нитросоединений – алифатических и ароматических – восстановитель – водород «в момент выделения», который образуется при взаимодействии например, цинка со щёлочью или железа с соляной кислотой

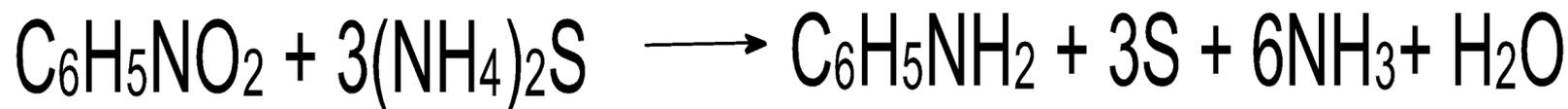


Получение

- ❑ В промышленности анилин (аминобензол) – получают восстановлением нитробензола, нагревая в присутствии железа с водяным паром:



- ❑ Способ получения анилина из нитробензола был предложен русским химиком Н.Н. Зининым:



Получение анилина



Зинин Николай
Николаевич
(1812 – 1880)

Русский химик — органик,
академик.

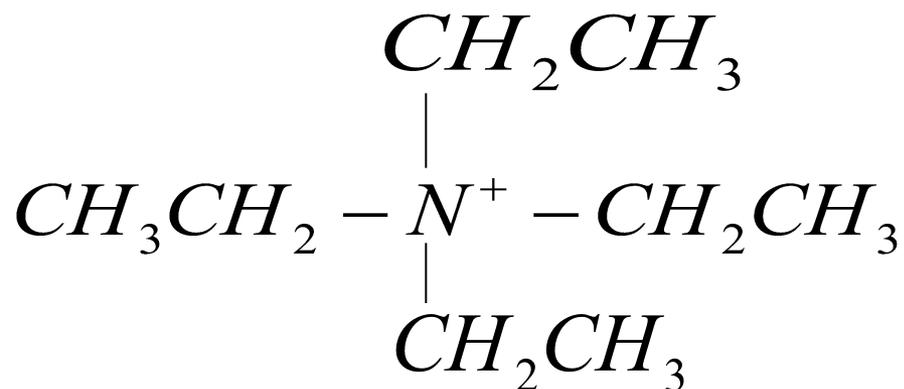
«Если бы Зинин не сделал ничего более, кроме превращения нитробензола в анилин, то и тогда его имя осталось бы записанным золотыми буквами в истории химии»

Химические свойства

ион аммония



ион тетраэтиламмония



- Существуют ионы, которые являются продуктом формального замещения на углеводородный радикал всех атомов водорода в ионе аммония.

Химические свойства

Амины – органические основания

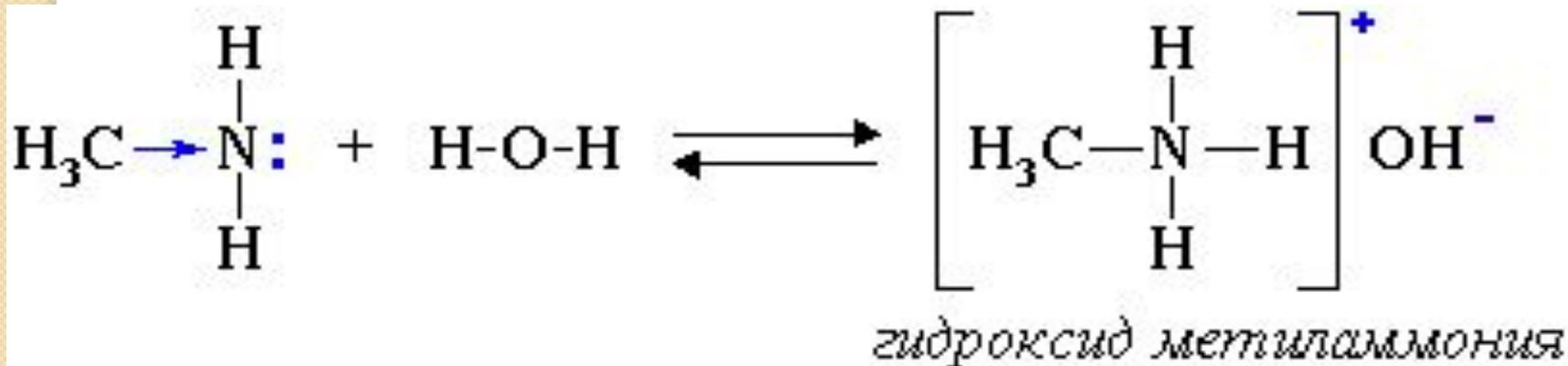
Атом азота аминогруппы за счет неподеленной пары электронов может образовывать ковалентную связь по донорно – акцепторному механизму, вступая в роли донора. В связи с этим амины способны присоединять катион водорода.



ИОН АММОНИЯ

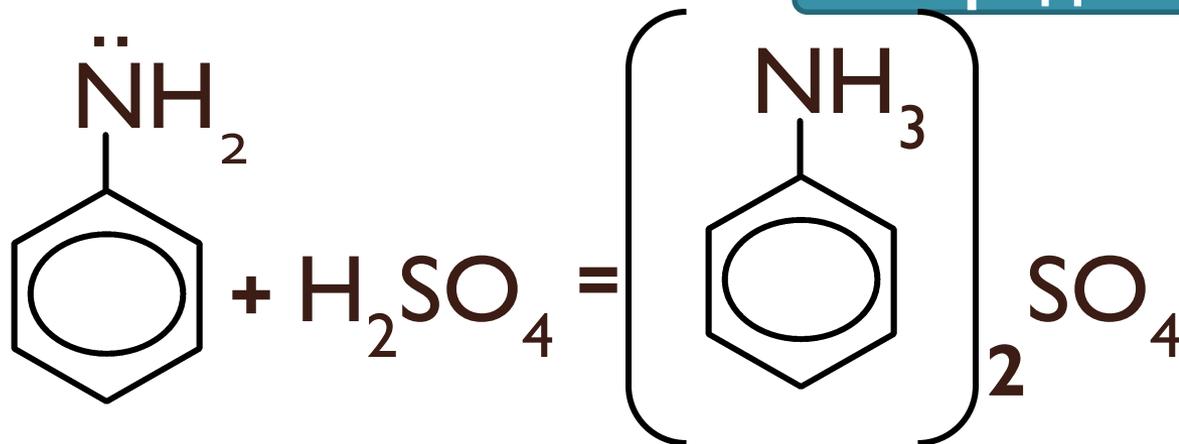
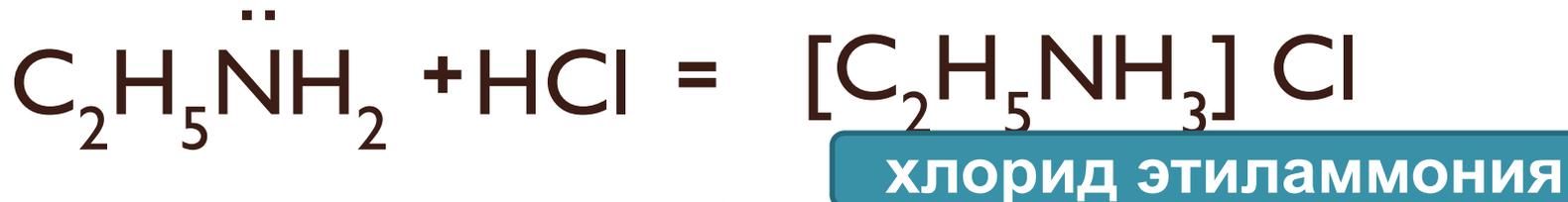


ИОН ЭТИЛАММОНИЯ



Химические свойства аминов

1. Амины – реагируют с кислотами

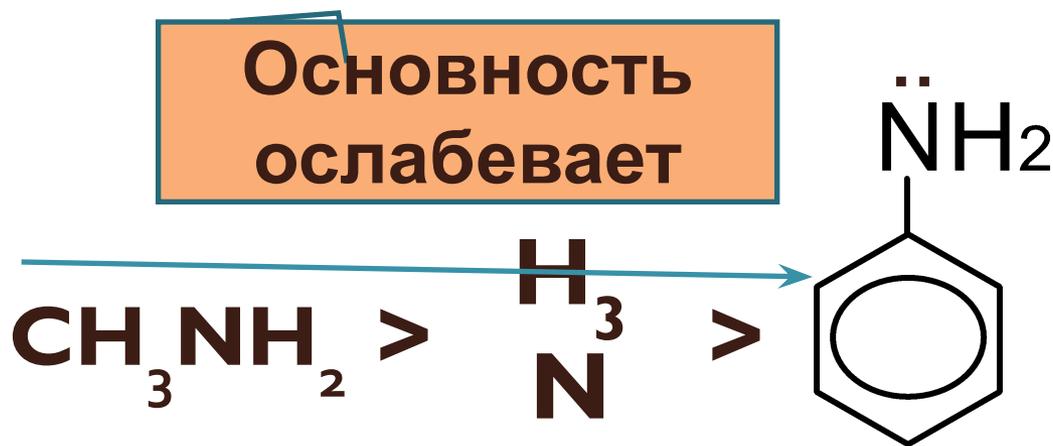


Сульфат
фениламмония

Амины более сильные
основания, чем аммиак



Влияние фенила на аминогруппу



Анилин – самое слабое
основание

Химические свойства аминов

2. Амины горят

- На воздухе с образованием углекислого газа, воды и азота:



Химические свойства аминов

2. Амины вступают в реакцию нуклеофильного замещения

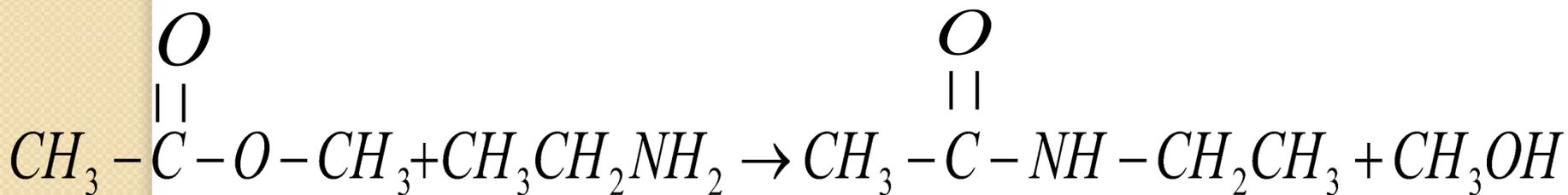
- Выступая в роли нуклеофилов (так получают вторичные и третичные амины):



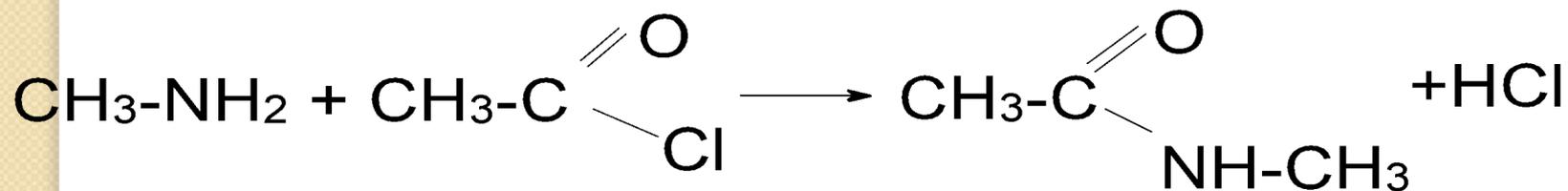
Химические свойства аминов

3. Амины взаимодействуют с производными карбоновых кислот, (сложными эфирами, хлорангидридами, ангидридами)

Образуя **Амиды** – важнейший класс органических соединений:



этиламид уксусной кислоты

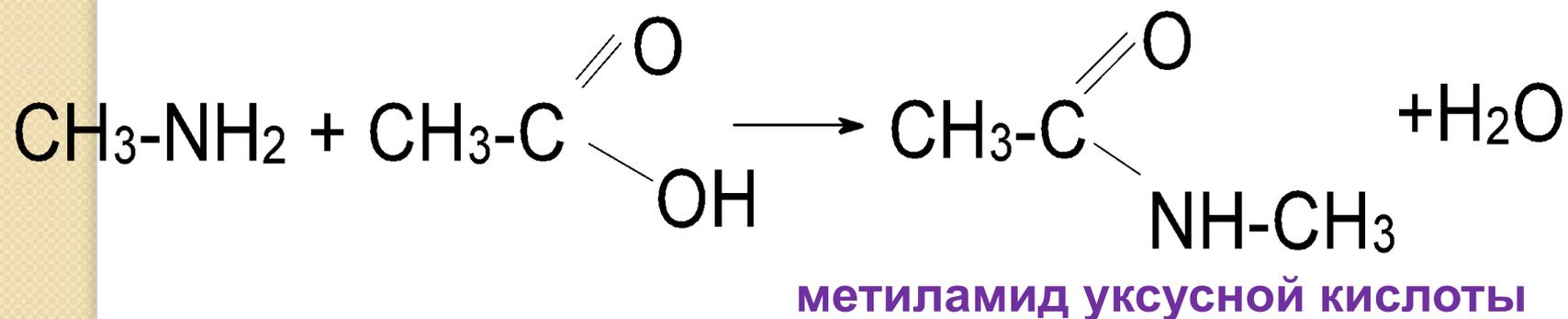


метиламид уксусной кислоты

Химические свойства аминов

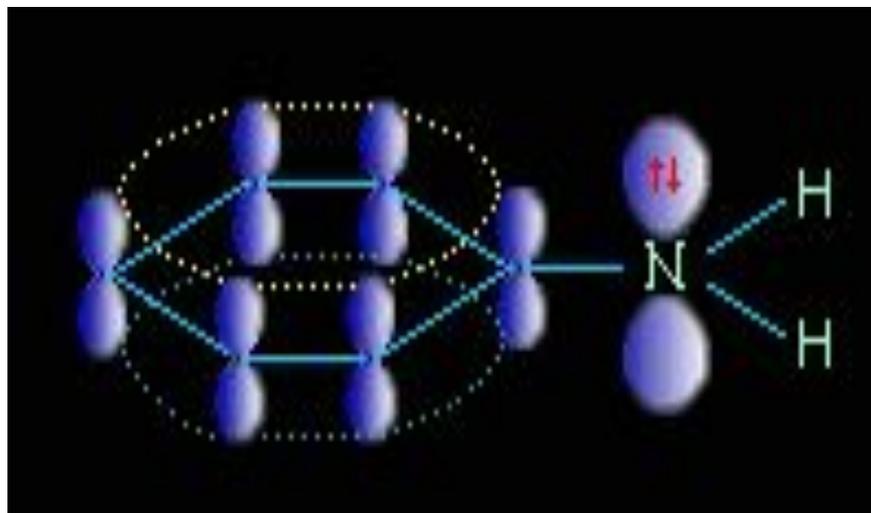
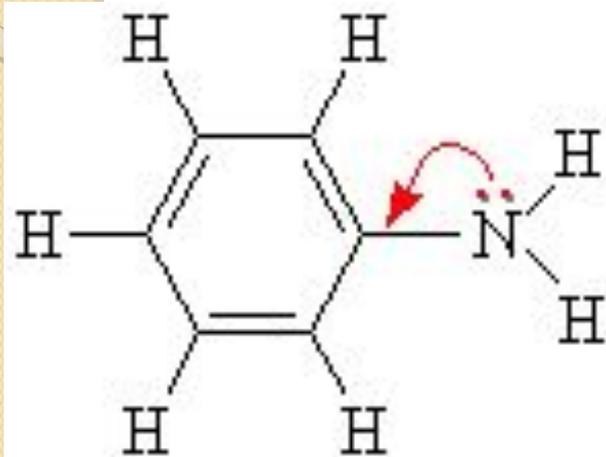
Амид – продукт замещения гидроксила карбоксильной группы на остаток амина

Амид можно сразу получить из карбоновой кислоты:



Химические свойства аминов

Анилин



Аминогруппа - заместитель 1-го рода (активирующий *орто-пара*-ориентант в реакциях электрофильного замещения в ароматическом ядре).

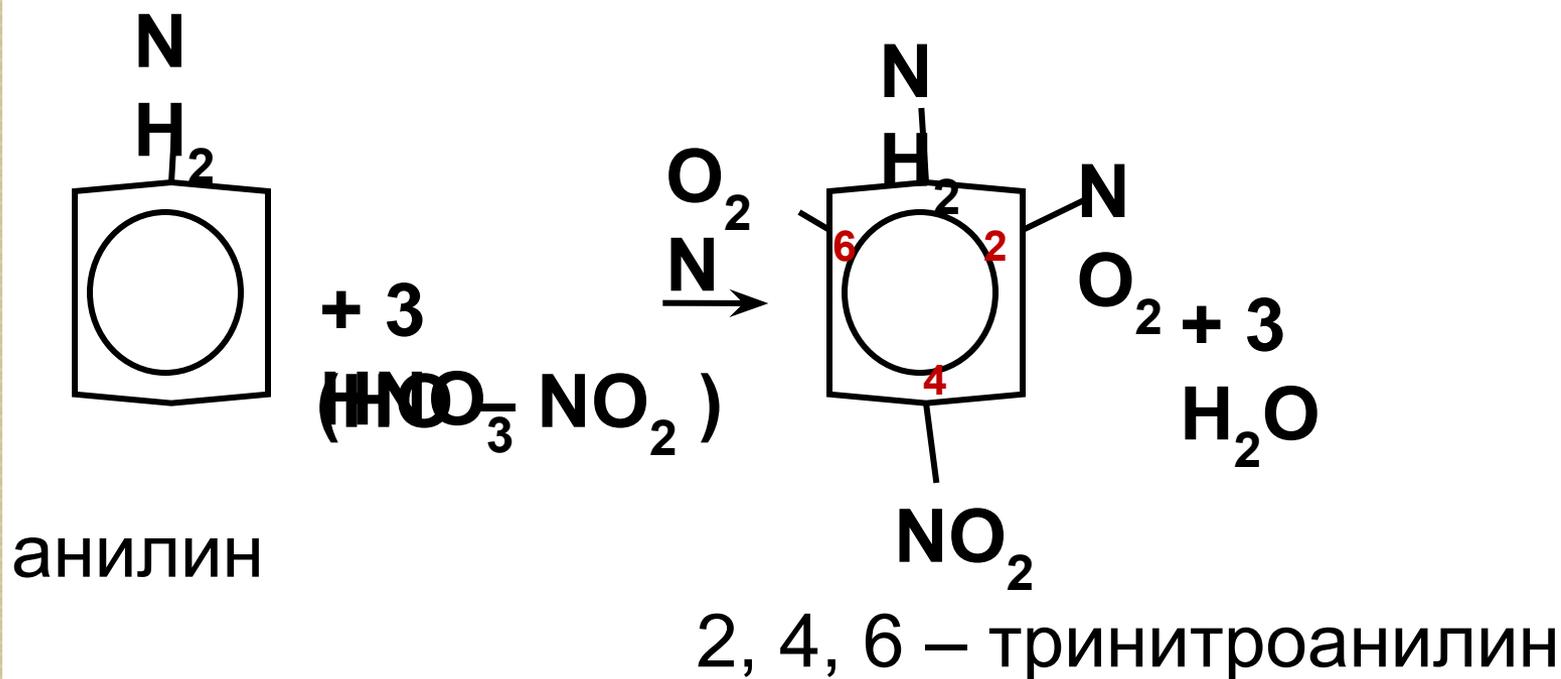
Такое взаимное влияние атомов в молекуле анилина объясняется сопряжением р-электронов бензольного кольца с неподеленной электронной парой атома азота (+M-эффект аминогруппы):

Уменьшение электронной плотности на атоме азота приводит к снижению способности отщеплять протоны от слабых кислот. Поэтому анилин взаимодействует лишь с сильными кислотами (HCl, H₂SO₄), а его водный раствор не окрашивает лакмус в синий цвет.

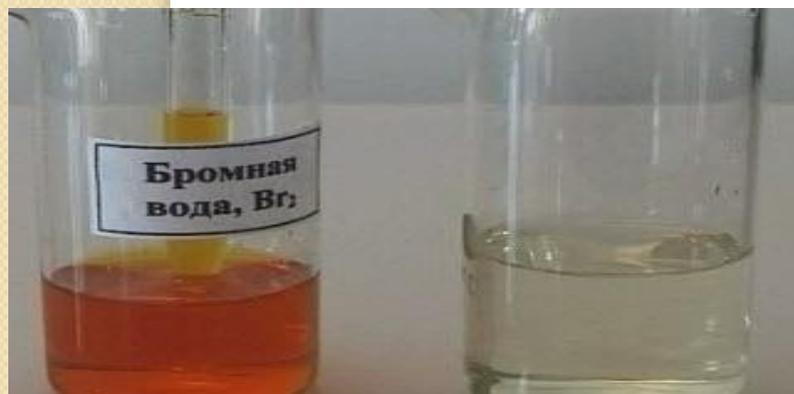
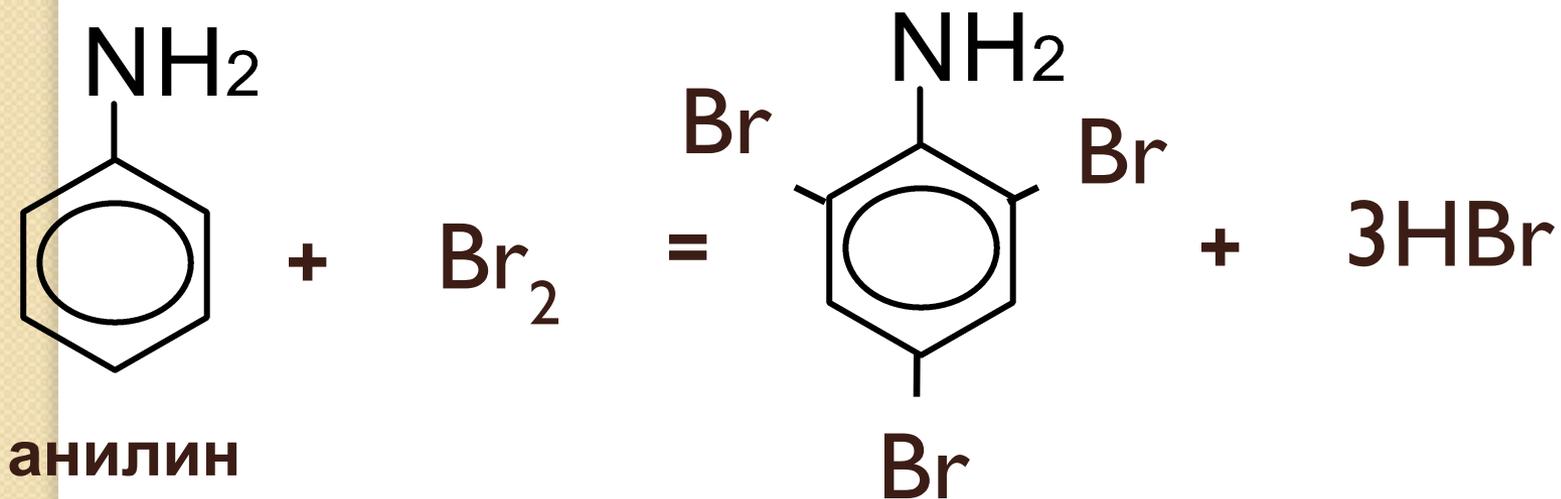
Химические свойства аминов

Анилин

Реакции замещения

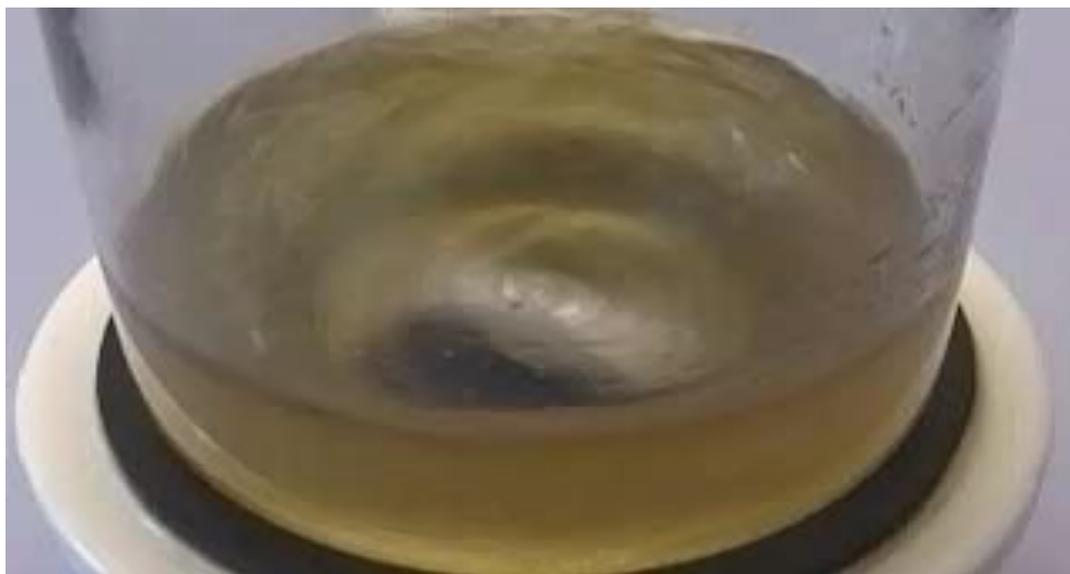
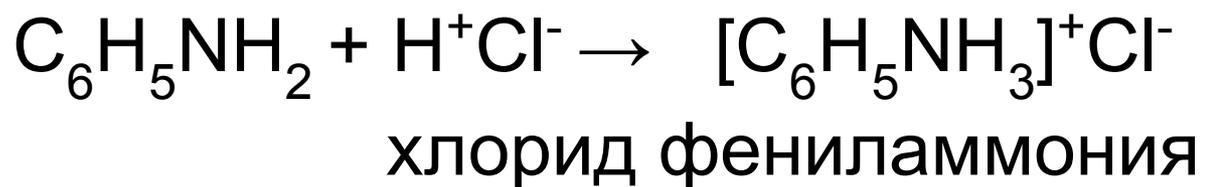


Влияние аминогруппы на бензольное кольцо



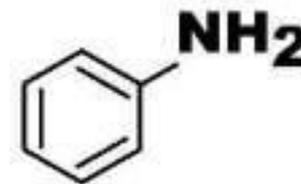
Качественная реакция на анилин

Реакция анилина с соляной кислотой



Применение аминов

Амины широко применяются для получения лекарств, полимерных материалов.



Анилин

Взрывчатые вещества

Пластмассы

Лекарственные вещества

Фотореактивы

Красители

Домашнее задание

§ 25, № 4, 8, 9



HimEge.ru

