



Кафедра химии

ПОСТОЯННАЯ ССЫЛКА ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ НА ЗАНЯТИЕ:

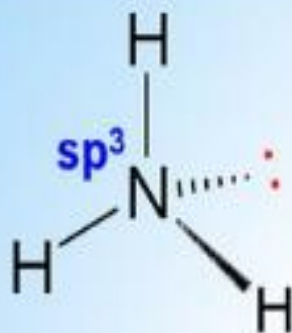
<http://disrm4.zabgu.ru/b/ppe-tdq-zpj>

По всем вопросам общаться по адресу:

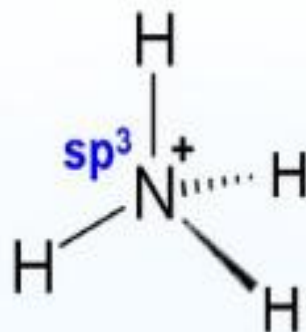
kns8433@mail.ru

Лекция

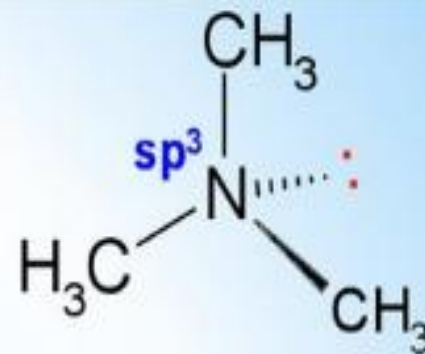
АМИНЫ



аммиак



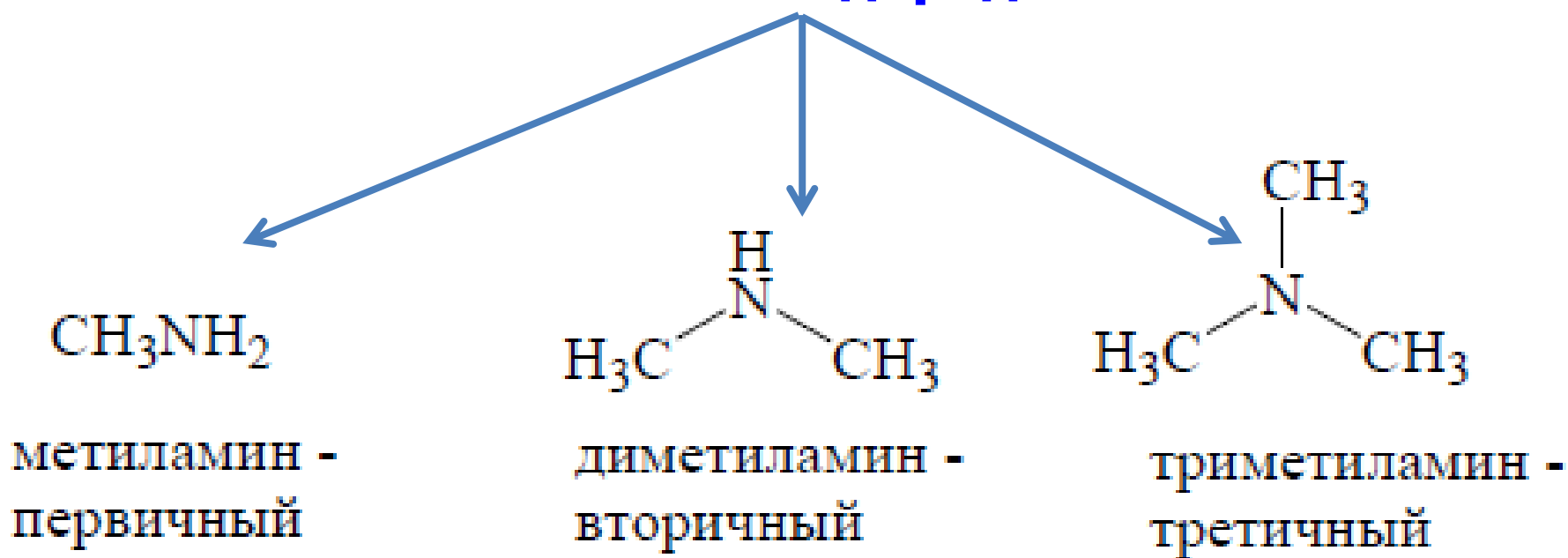
ион аммония



триметиламин

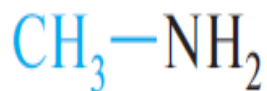
Амины – соединения, являющиеся производными аммиака, в которых атом водорода замещен углеводородным радикалом

Классификация аминов по количеству замещенных атомов водорода



Классификация

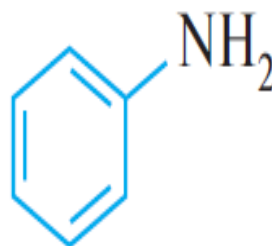
В зависимости от природы углеводородных радикалов у атома азота амины подразделяют на *алифатические*, *алициклические* и *ароматические* (аренамины); амины, у которых атом азота связан с алифатическим и ароматическим углеводородным радикалом, называют *смешанными*:



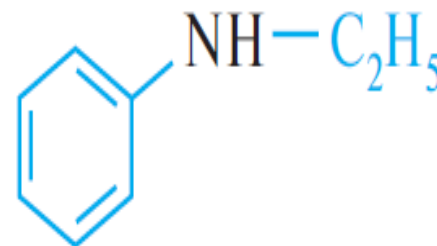
алифатический
амин



алициклический
амин



ароматический
амин



смешанный
амин

Гомологический ряд

CH_3NH_2 — метиламин;

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ — этиламин;

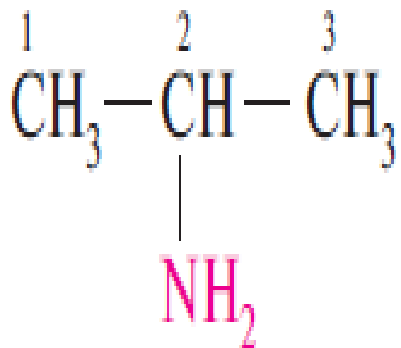
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ — пропиламин;

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ — бутиламин и т. д.

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

Номенклатура

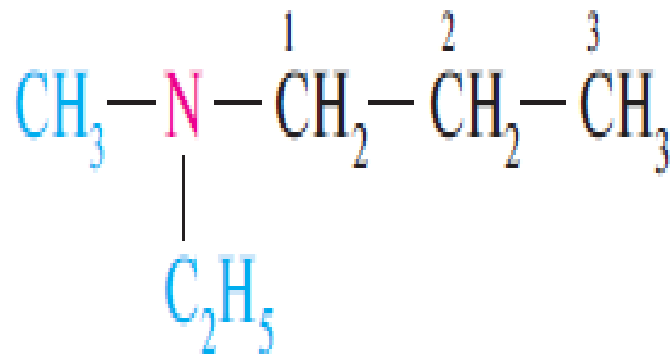
Название аминов составляется с указанием углеводородной цепи (цикла) и места присоединения аминогруппы.



2-пропана**мин**

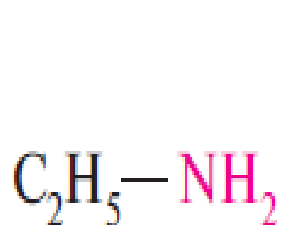


N-метилэтан**амин**



N-метил-**N**-этил-1-пропан**амин**

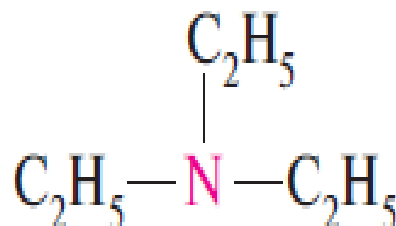
Номенклатура



этиламин



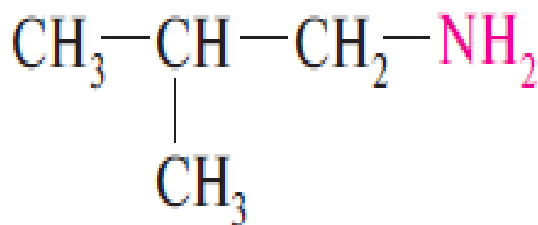
метилэтиламин



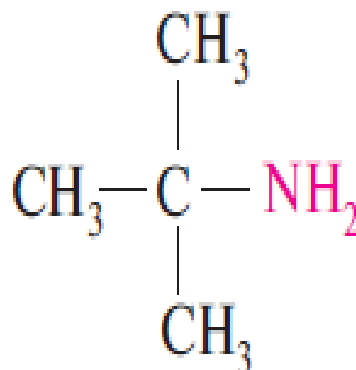
триэтиламин



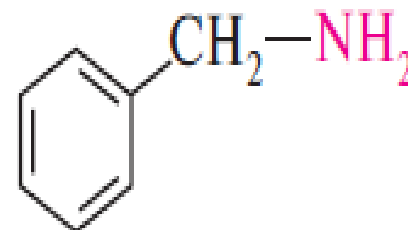
NH_2
втор-бутиламин



изобутиламин

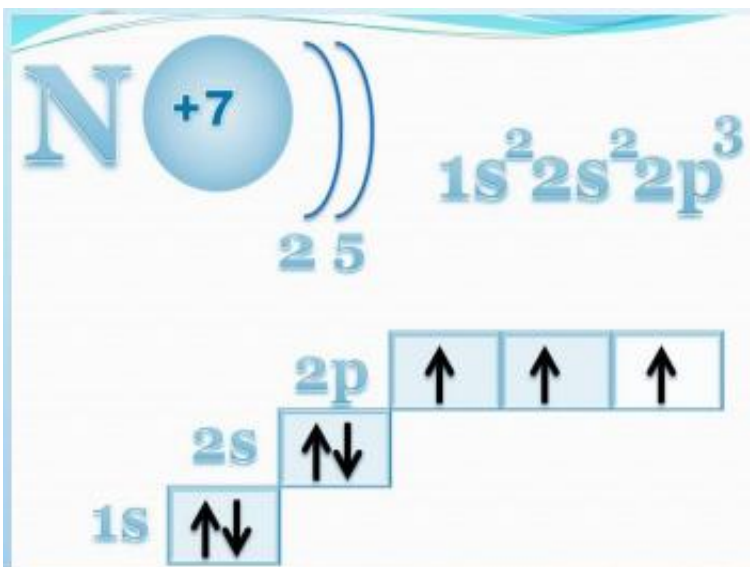


трет-бутиламин



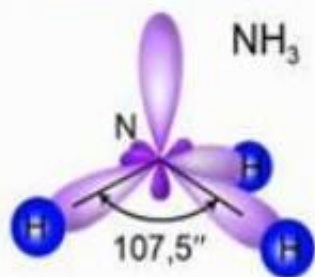
бензиламин

Строение



- Атом азота в аминах находится в состоянии sp^2 -гибридизации.
- Имеет тетраэдрическую ориентацию орбиталей в пространстве.
- Три гибридных орбиталей участвуют в образовании связей C–N или N–H.
- На четвертой sp^3 -орбитали находятся два неспаренных электрона, способных к образованию химической связи по донорно-акцепторному механизму.

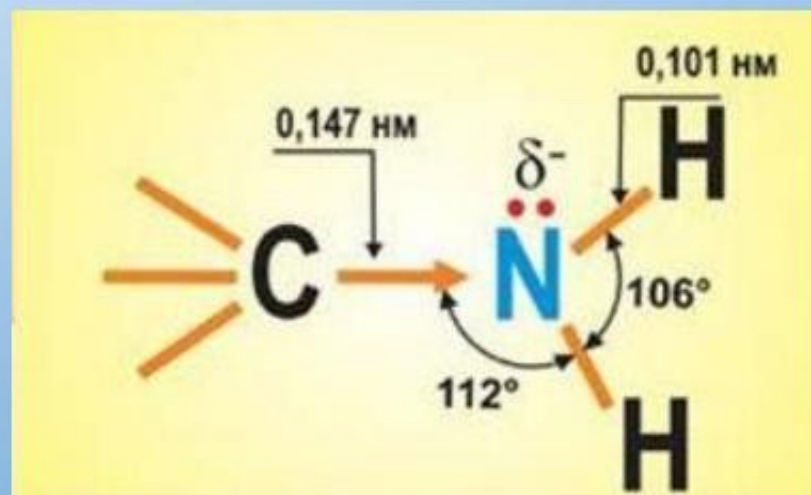
Строение молекулы аммиака NH_3



Расположение
орбиталей

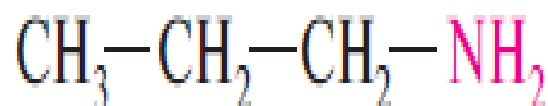


Масштабная
модель



Изомерия

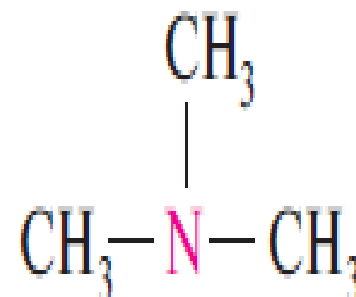
Изомерия аминов обусловлена разной структурой углеводородных радикалов, разным положением аминогруппы и метамерией. Сущность метамерии состоит в том, что амины с одной и той же брутто-формулой могут быть первичными, вторичными и третичными. Приведенные соединения являются метамерами:



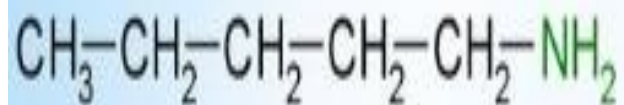
пропиламин



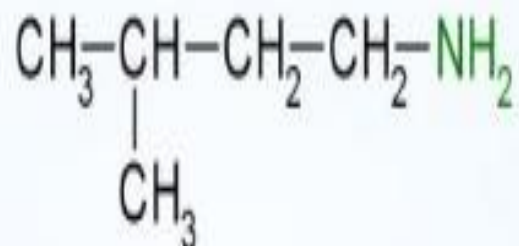
метилэтиламин



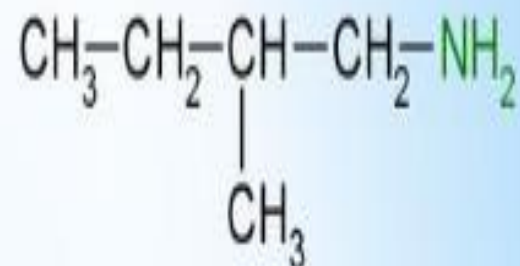
триметиламин



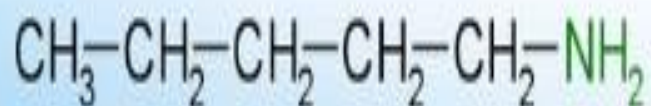
пентиламин



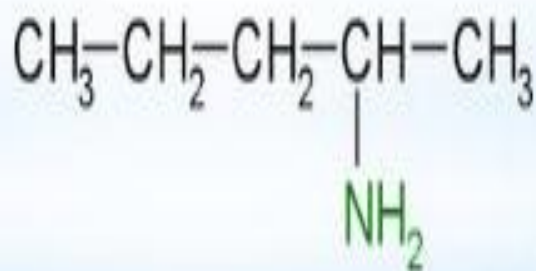
3-метилбутиламин



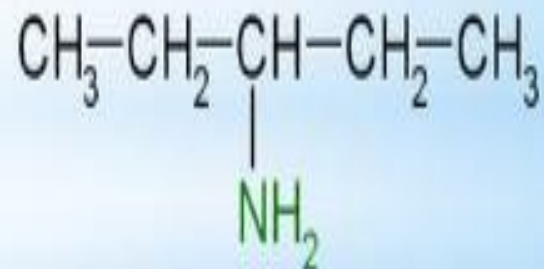
2-метилбутиламин



пентиламин



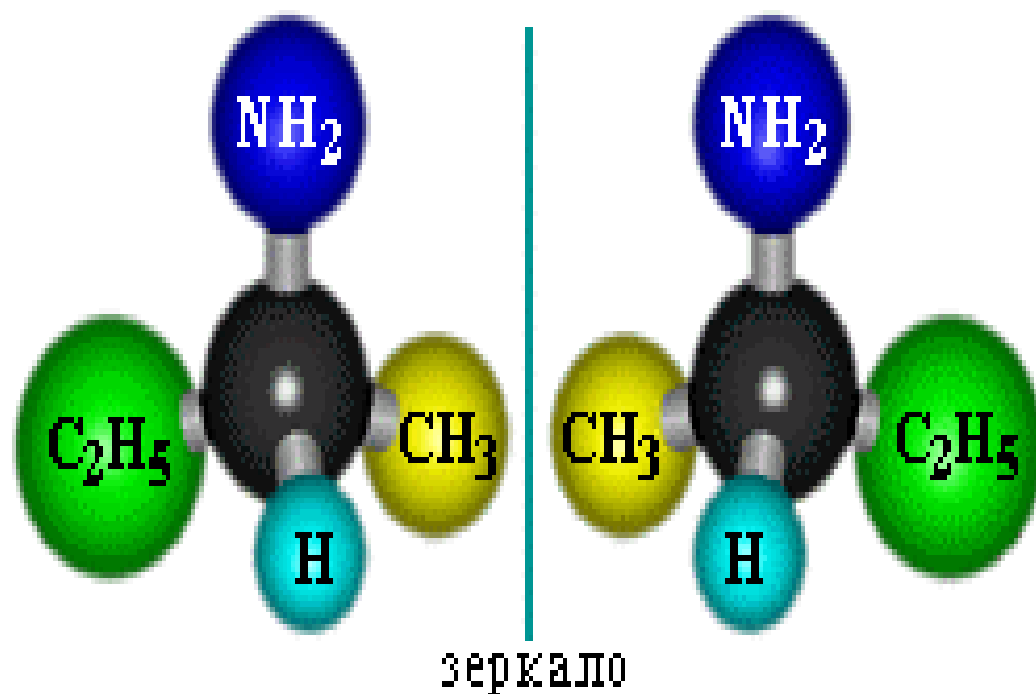
2-пентиламин



3-пентиламин

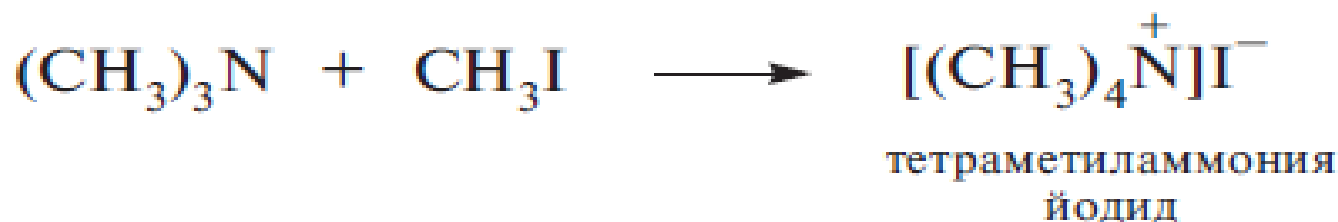
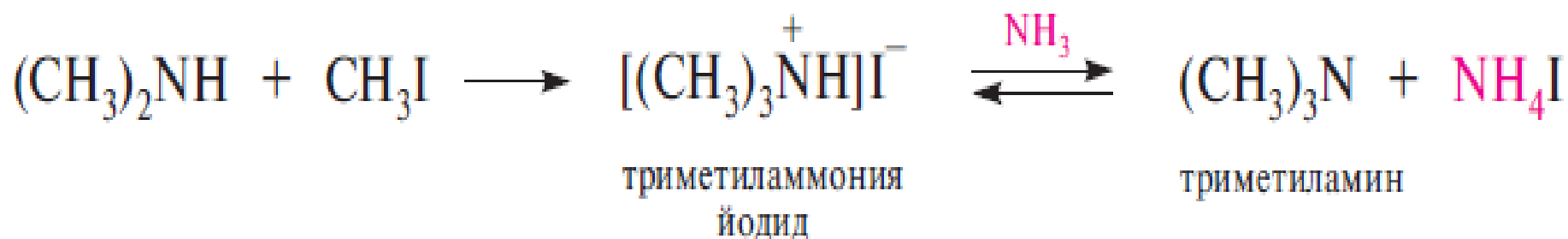
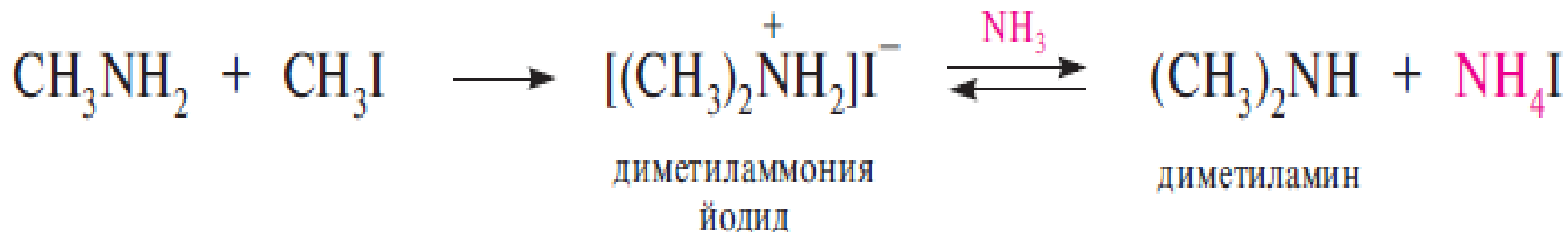
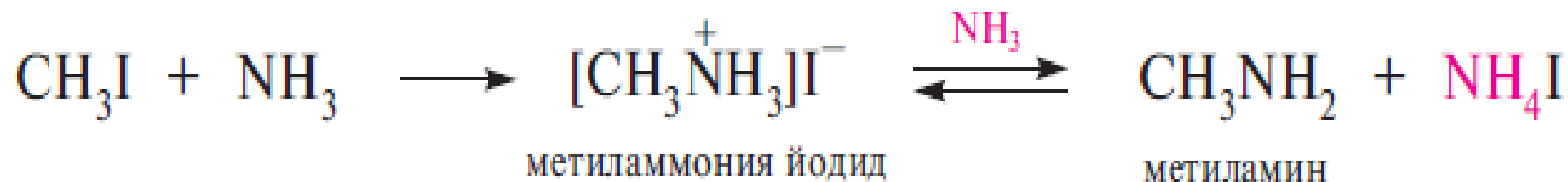
Пространственная изомерия

Возможна оптическая изомерия, начиная с $C_4H_9NH_2$:



Получение

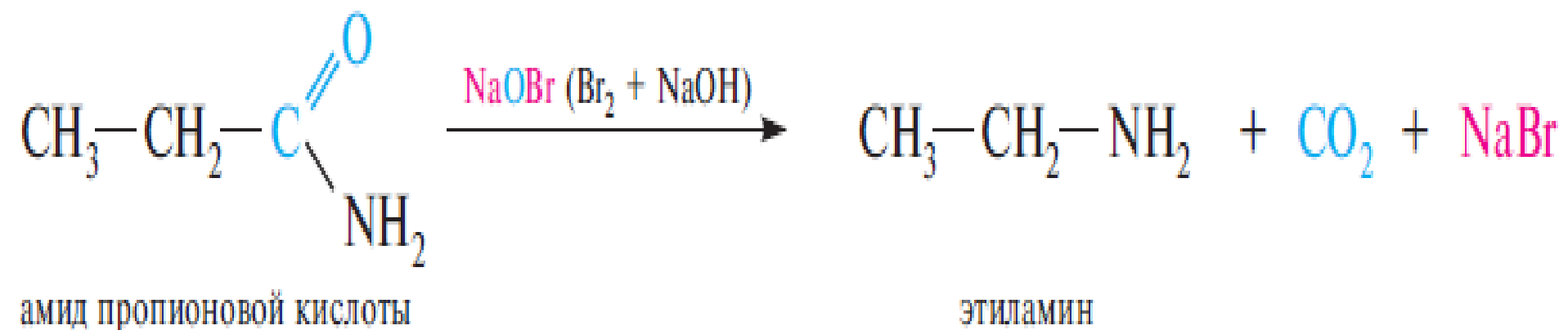
1. Реакция Гофмана



2. Восстановление нитроалканов и нитрилов



3. Перегруппировка Гофмана (расщепление амидов)



1842 г Н. Н. Зинин получил анилин восстановлением нитробензола — в промышленности

Восстановление нитросоединений:



ИЛИ



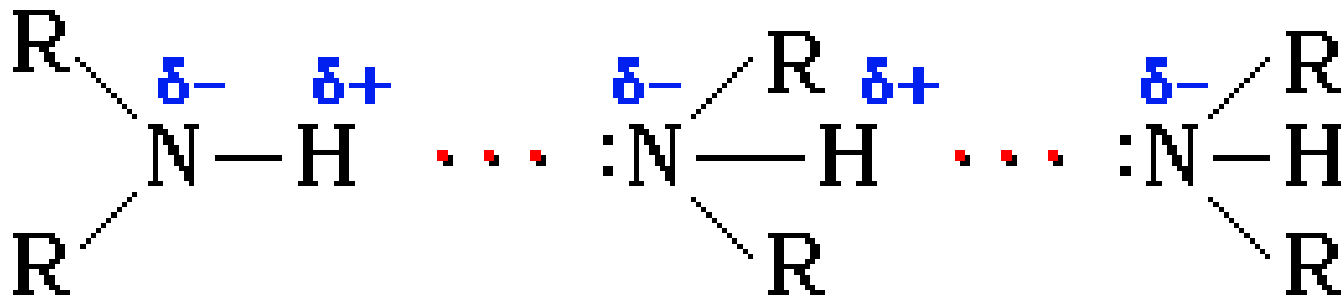
Физические свойства

Простейшие амины – газы, хорошо растворимые в воде и обладающие запахом аммиака.

Средние амины – жидкости с запахом рыбы.

Высшие амины – твердые, без запаха.

Образуют водородные связи между собой и водой.



АССОЦИАЦИЯ АМИНОВ

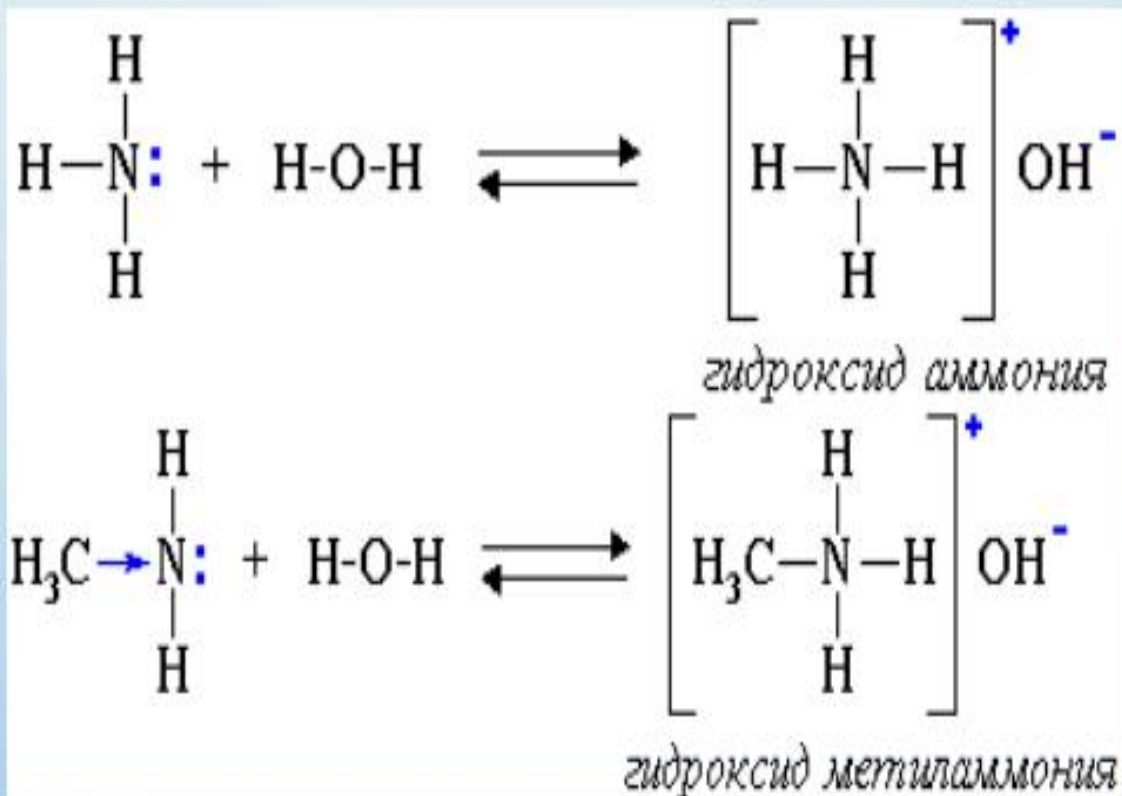
Амины широко распространены в природе, образуются при гниении живых организмов (трупный яд)

Таблица ● Физические свойства аминов

Формула	Название	Температура плавления, °C	Температура кипения, °C	Плотность, г/см ³
CH_3NH_2	Метиламин	-92,5	-6,5	0,769 (-70°)
$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	Диметиламин	-96,0	+7,4	0,680
$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	Триметиламин	-124,0	+3,5	0,662
$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$	Этиламин	-80,6	+16,6	0,706
$\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$	Пропиламин	-83,0	+48,7	0,719
$\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$	Бутиламин	-50,0	+78,0	0,742
$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	Анилин	-6,2	+184,4	1,022

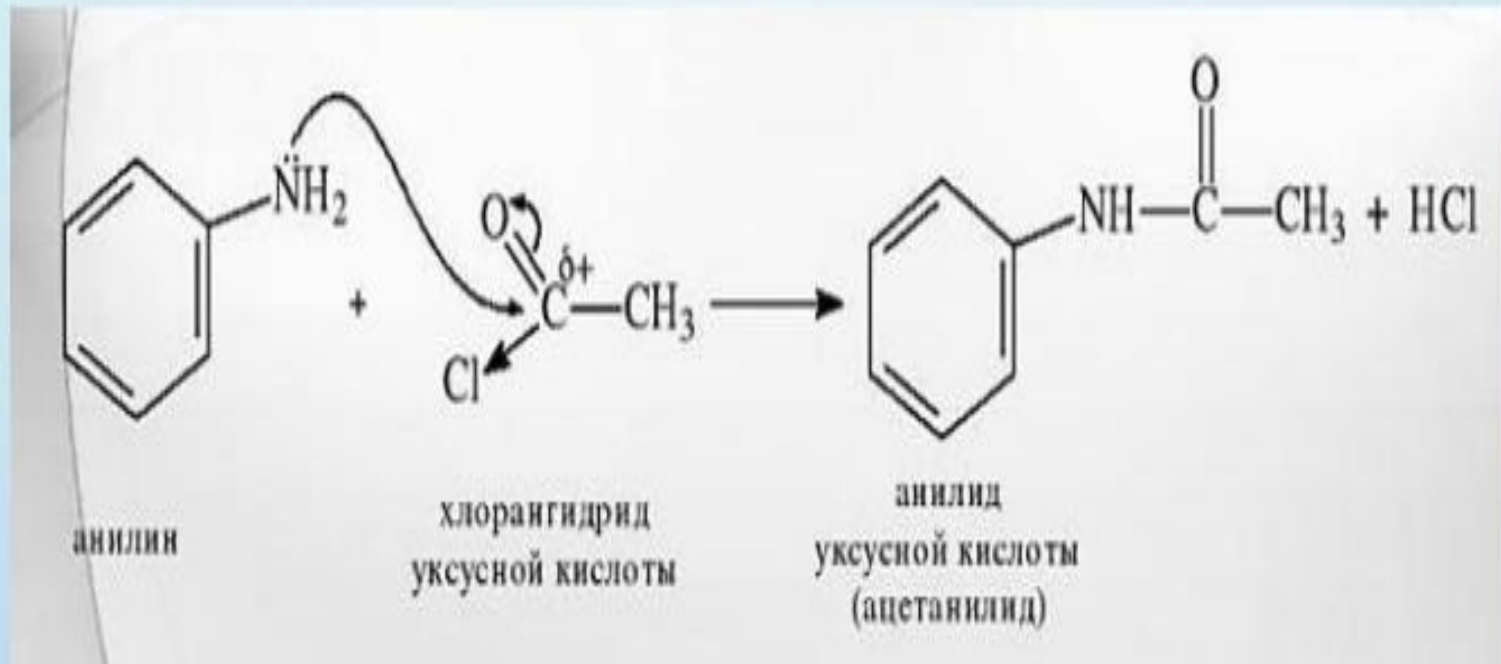
Химические свойства

Водные растворы алифатических аминов проявляют щелочную реакцию, т.к. при их взаимодействии с водой образуются гидроксиды алкиламмония, аналогичные гидроксиду аммония

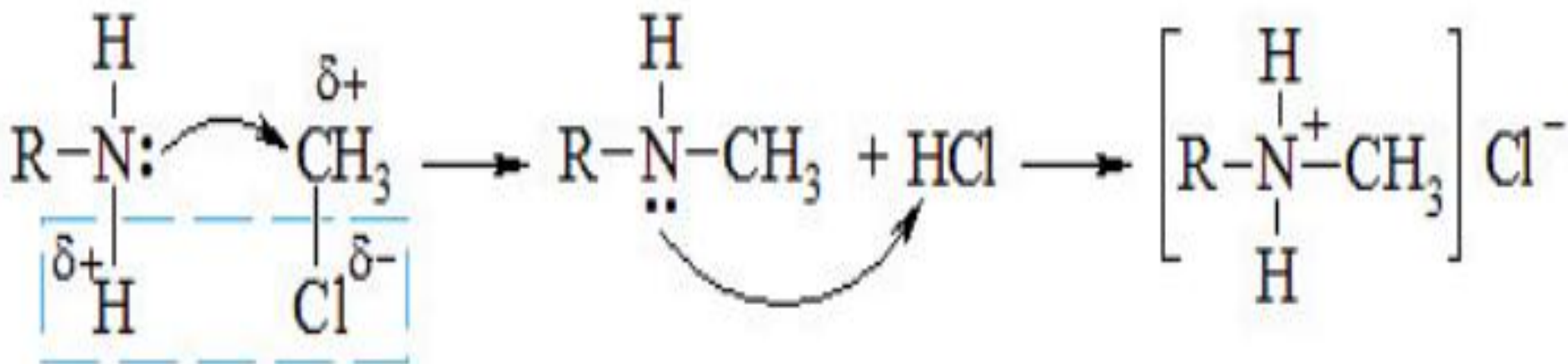


Реакции ацилирования (S_N)

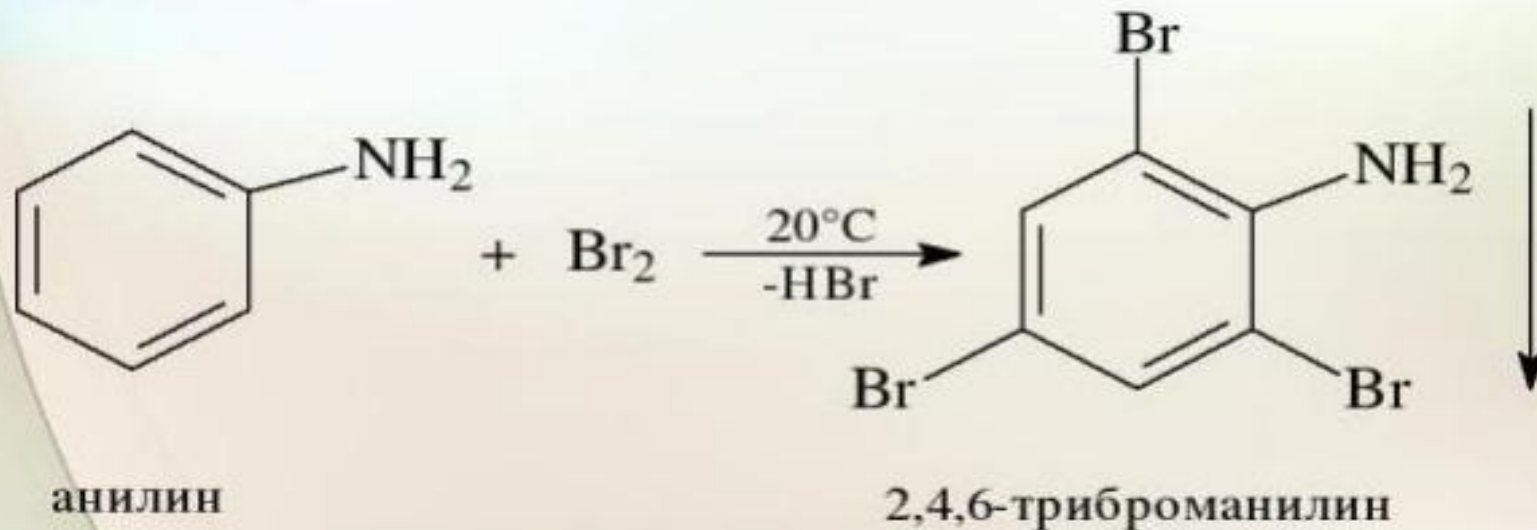
При действии на первичные и вторичные амины некоторых производных органических кислот (галогенангидридов, ангидридов и др.) образуются амиды



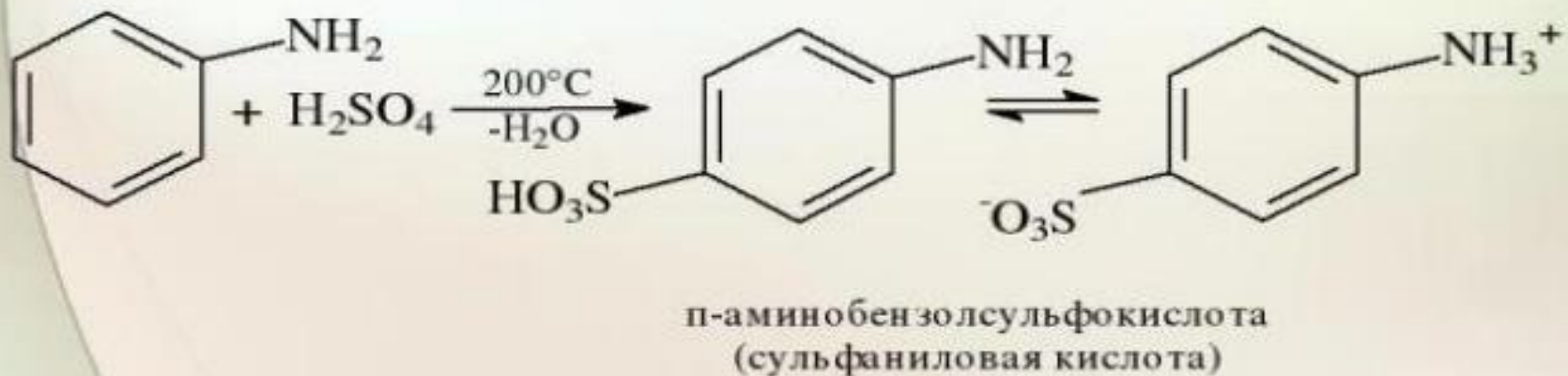
Реакции алкилирования (S_N)



➤ Галогенирование



➤ Сульфирование



Окисление

Амины сгорают в кислороде, образуя азот, углекислый газ и воду. Например, уравнение сгорания этиламина:



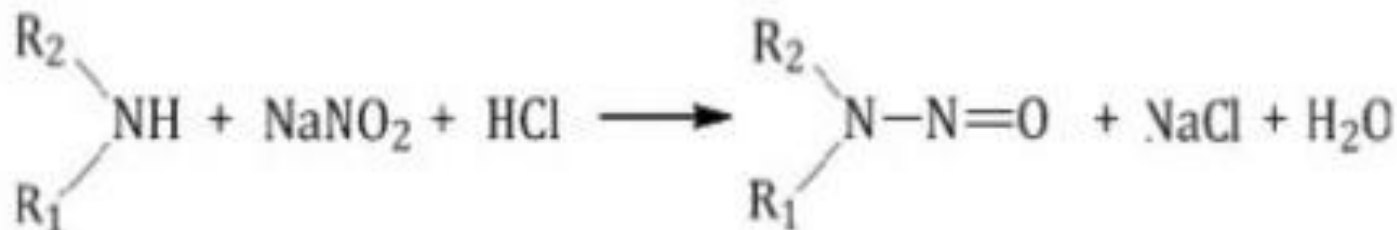
Реакции с азотистой кислотой

Первичные алифатические амины при действии азотистой кислоты превращаются в спирты:



**Это качественная реакция на первичные амины
- выделение азота.**

Вторичные амины (алифатические и ароматические) образуют нитрозосоединения — вещества желтого цвета:



Применение

Амины используются при получении:

- ✓ лекарственных веществ,
- ✓ красителей,
- ✓ исходных продуктов для органического синтеза.



Гексаметилендиамин
при поликонденсации
с адипиновой кислотой дает
полиамидные волокна
(наylon – его нить в десятки раз
прочнее полиэтиленовой).



Задание

1. Написать структурные формулы метиламина, диметиламина и триметиламина, указать различия в смещении электронной плотности в молекулах.
2. Написать структурные формулы изомерных алифатических аминов, имеющих состав C_3H_5N , и назовите их по системе IUPAC.
3. Сравнить основность: А) анилин и циклогексиламин; Б) анилин и дифениламин.
4. Какие амины образуются при восстановлении:
а) 2-нитробутана; б) п-нитротолуола.
5. С помощью каких реактивов можно осуществить следующие превращения:
а) хлорэтан $\rightarrow$ этиламин;
б) этен $\rightarrow$ 1-аминопропан ;
в) пропанон $\rightarrow$ 2-аминопропан;
г) бензол $\rightarrow$ анилин?