

АМИНЫ

Азотсодержащие соединения

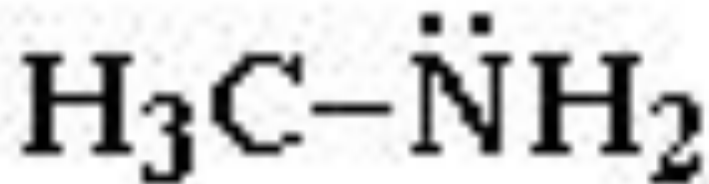
Функциональная группа	Класс соединений	Общая формула
$-\text{NO}_2$	Нитросоединения	R-NO_2
$-\text{ONO}_2$	Нитраты	R-ONO_2
$-\text{CONH}_2$	Амиды	R-CONH_2
$-\text{C}\equiv\text{N}$	Нитрилы	R-CN
$-\text{NH}_2$ $>\text{NH}$ $>\text{N-}$	Амины (первичные, вторичные и третичные)	R-NH_2 R_2NH R_3N
	Гетероциклические амины	-
$-\text{NH}_2$ и $-\text{COOH}$	Аминокислоты	$\text{H}_2\text{N-R-COOH}$

Амины – это производные аммиака, в молекуле которого один, два или три атома водорода замещены на углеводородный радикал.



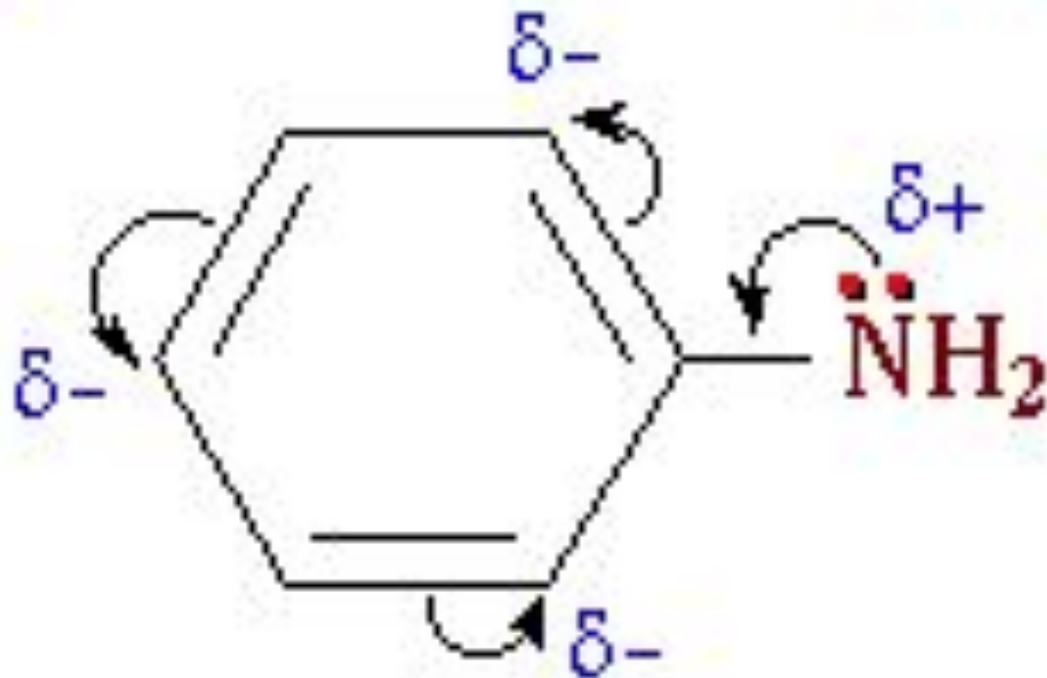
Наличие неподелённой пары электронов у атома азота объясняет общие свойства аминов и аммиака



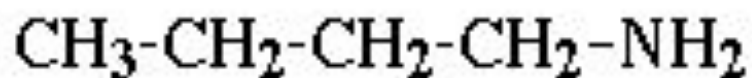


Модель молекулы метиламина

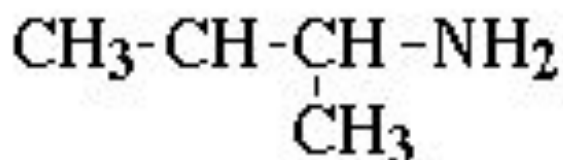
+M-эффект группы -NH_2



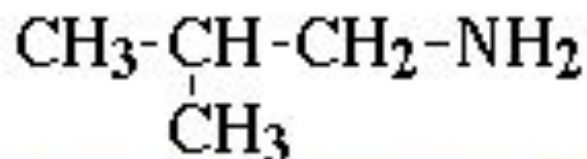
Номенклатура аминов



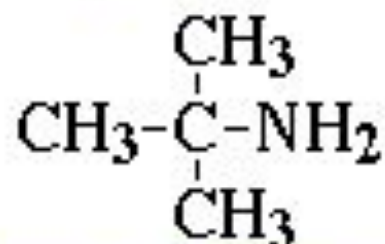
1-Аминобутан
(н-бутиламин)



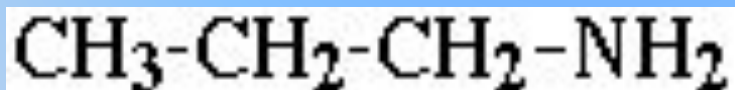
2-Аминобутан
(втор-бутиламин)



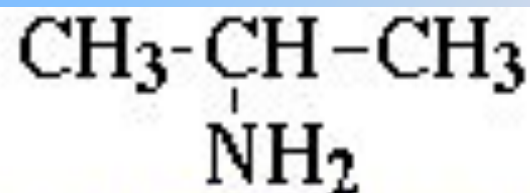
1-Амино-2-метилпропан
(изобутиламин)



2-Амино-2-метилпропан
(трет-бутиламин)



1-Аминопропан
(н-пропиламин)



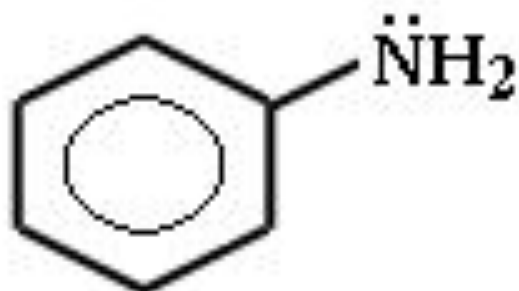
2-Аминопропан
(изопропиламин)

Классификация

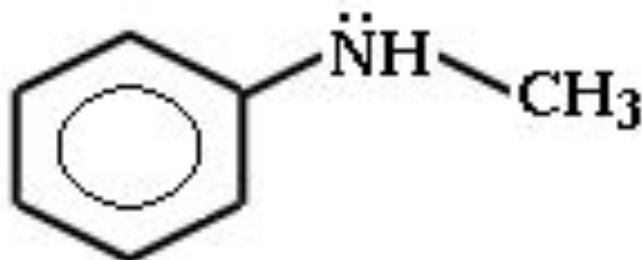
АМИНЫ	Первичные	Вторичные	Третичные
Алифатические (жирные)	CH_3NH_2 Метиламин	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ Диметиламин	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$ Триметиламин
Ароматические	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ Фениламин (анилин)	$(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ Дифениламин	$(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{N}$ Трифениламин
Смешанные	—	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH-CH}_3$ Метилфениламин	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-N(CH}_3)_2$ Диметилфениламин



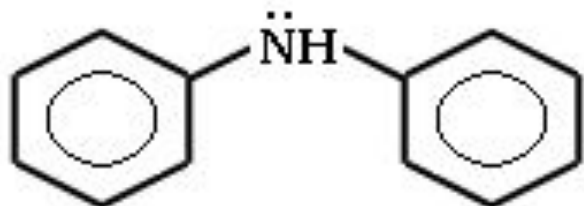
Примеры ароматических аминов



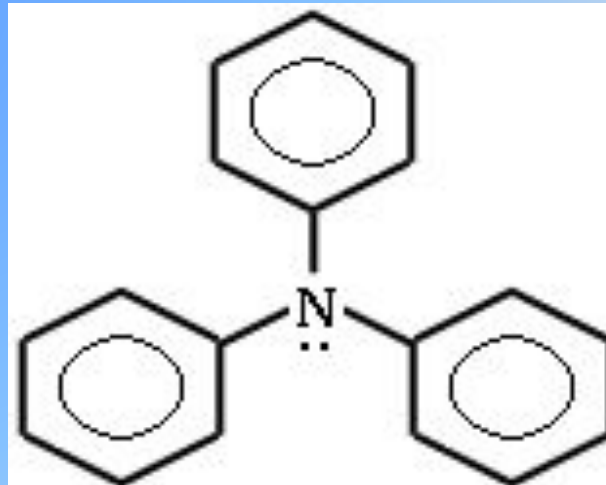
**Фениламин
(анилин)**



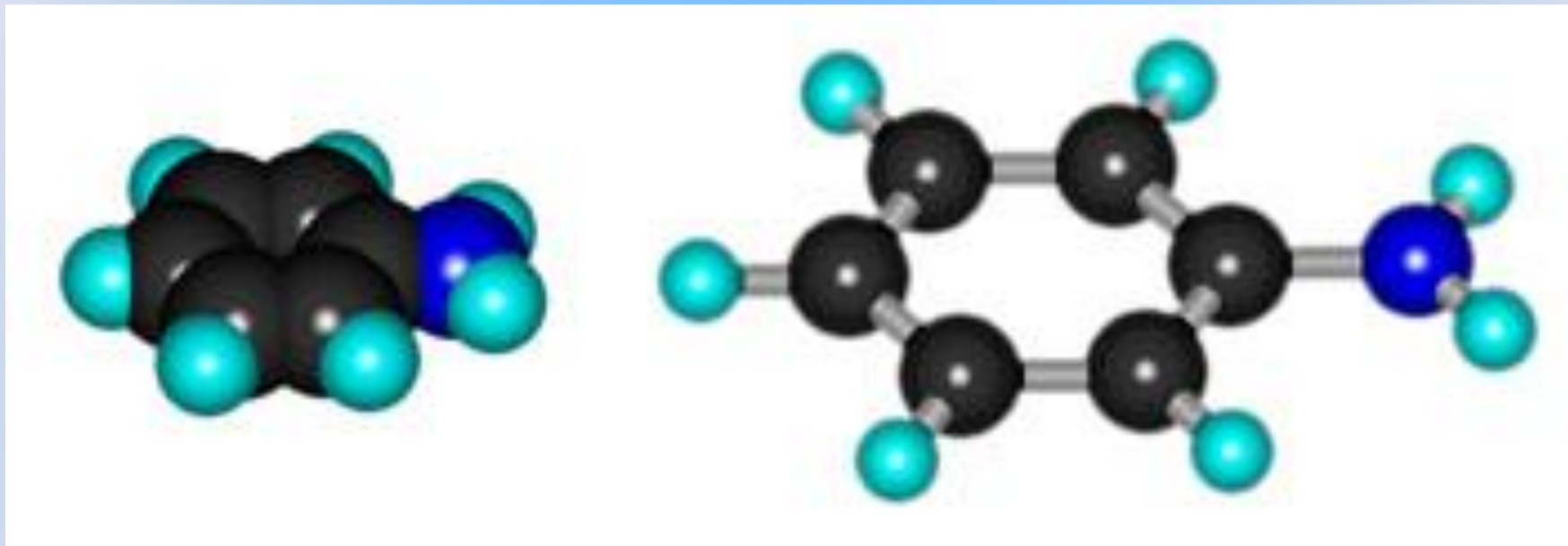
**Метилфениламин
(N-метиланилин)**



Дифениламин



Трифениламин



Модели молекул фениламина (анилина)

Изомерия

Структурная изомерия

- углеродного скелета, начиная с $C_4H_9NH_2$
- положения аминогруппы, начиная с $C_3H_7NH_2$
- изомерия аминогруппы, связанная с изменением степени замещенности атомов водорода при азоте

Пространственная изомерия

Возможна оптическая изомерия, начиная с $C_4H_9NH_2$



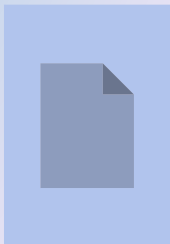
Физические свойства аминов

При обычной температуре только низшие жирные амины CH_3NH_2 , $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$, $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ – газы (с запахом аммиака), средние амины – жидкости с резким запахом гниющей рыбы, высшие – твердые вещества без запаха.

Амины способны к образованию водородных связей с водой.

Поэтому низшие амины хорошо растворимы в воде. С увеличением числа и размеров углеводородных радикалов растворимость аминов в воде уменьшается, т.к. увеличиваются пространственные препятствия к образованию водородных связей.

Ароматические амины – бесцветные жидкости и твердые вещества с неприятным запахом, в воде практически не растворяются.

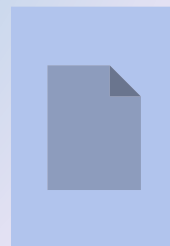


Химические свойства аминов:

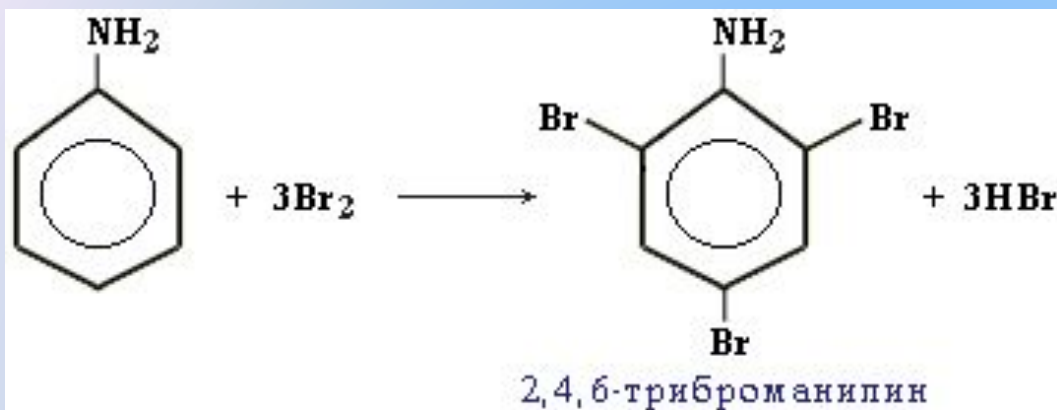
Взаимодействие с кислотами

Взаимодействие с водой

Реакции окисления



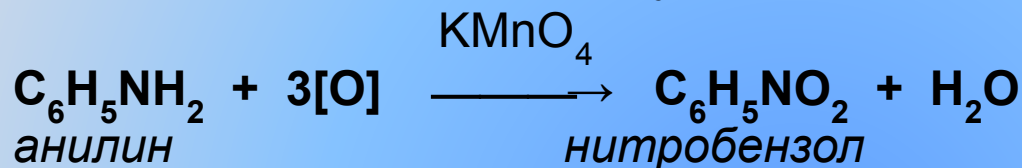
Для ароматических аминов характерны также реакции замещения в бензольном ядре



Бромирование анилина



Амины способны окисляться с образованием различных продуктов, строение которых зависит от типа амина и условий реакции. Например, при действии перманганата калия на первичные ароматические амины образуются нитропроизводные аренов:



Ароматические амины легко окисляются на воздухе, приобретая при этом темную окраску.

Полное окисление аминов происходит при их горении:



В отличие от аммиака, амины способны воспламеняться от открытого пламени.



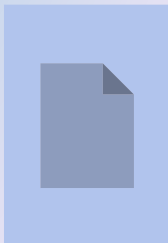
Получение аминов

Амины получают из галогеноалканов и аммиака.

Анилин в промышленности получают по реакции Зинина:



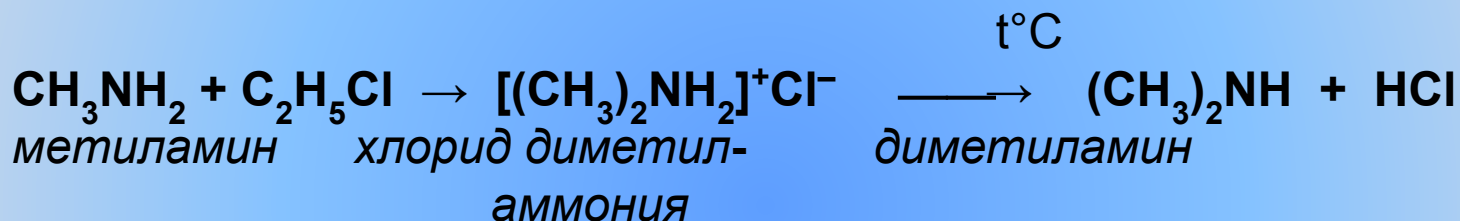
Атомарный водород образуется при действии соляной кислоты на чугунную стружку



Реакции алкилирования аминов

Этим способом получают из первичных аминов вторичные и третичные, а из вторичных – третичные. Процесс идет через образование солей алкиламмония, которые при нагревании превращаются амины.

Например:



В избытке алкилгалогенида образуется третичные амины:

