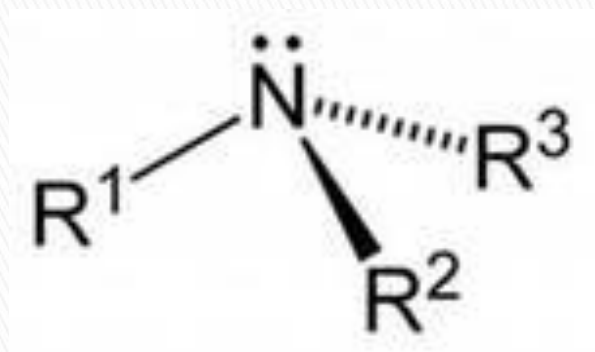


АМИНЫ



Азотсодержащие соединения

Нитросоединения



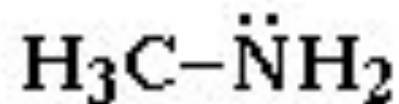
Амины



- ***Амины*** – органические производные аммиака NH_3 , в молекуле которого один, два или три атома водорода замещены на углеводородные радикалы:



- Простейший представитель – *метиламин*:

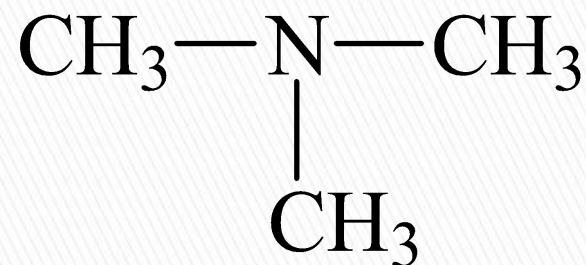
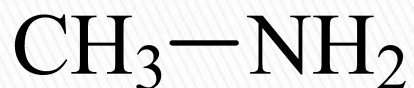


Амины

Первичные

Вторичные

Третичные

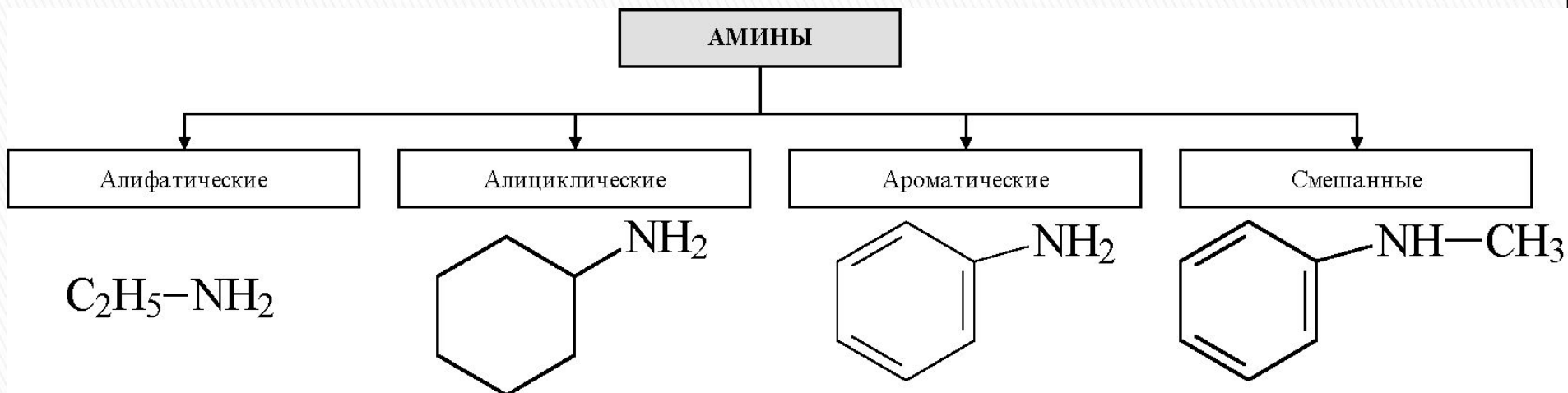


Метиламин

Диметиламин

Триметиламин

По характеру углеводородного радикала



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

Номенклатура аминов

- В большинстве случаев названия аминов образуют из названий углеводородных радикалов и суффикса *амин*:



- Различные радикалы перечисляются в **алфавитном** порядке:



Амины

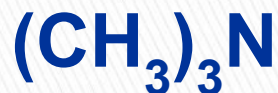
Номенклатура и изомерия



2-метилпропанамин
(изобутиламин)

Номенклатура аминов

- При наличии одинаковых радикалов используют приставки *ди* и *три*:



(триметиламин)

Амины

Номенклатура и изомерия



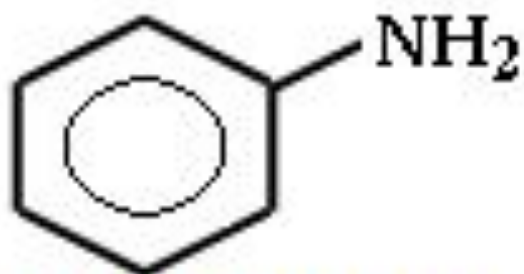
бутандиамин-1,4



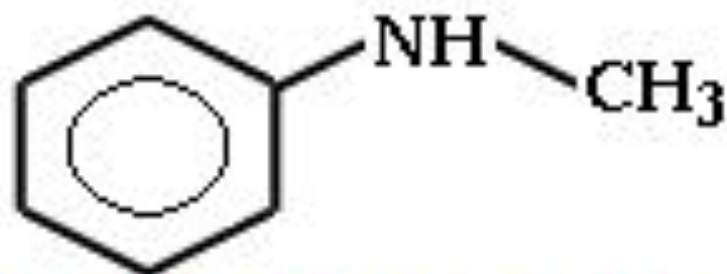
пентандиамин-1,5

АРОМАТИЧЕСКИЕ Амины

Номенклатура и изомерия



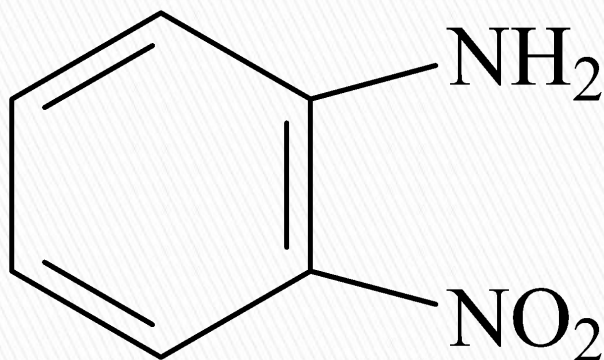
Фениламин
(анилин)



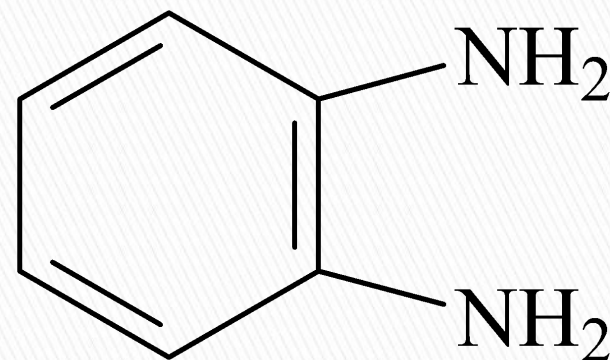
Метилфениламин

АРОМАТИЧЕСКИЕ Амины

Номенклатура и изомерия



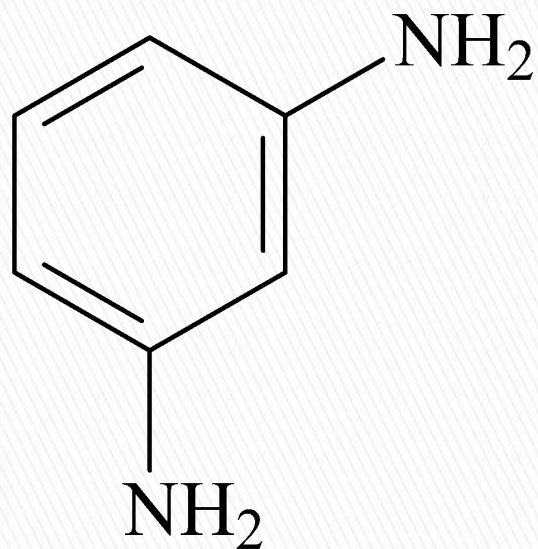
2-Нитроанилин
(о-нитроанилин)



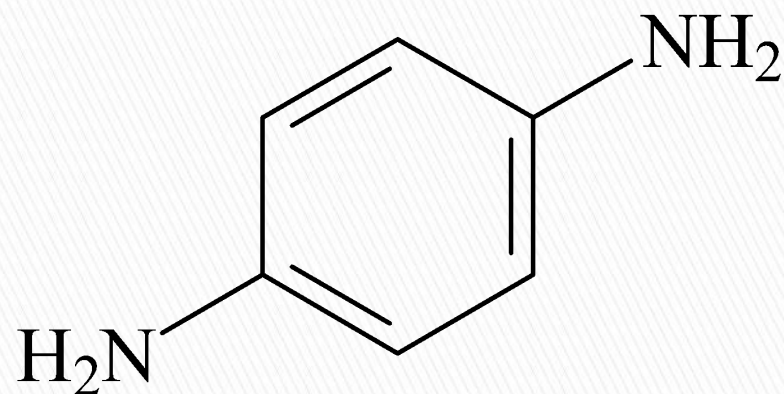
1,2-Диаминобензол

Амины

Номенклатура и изомерия



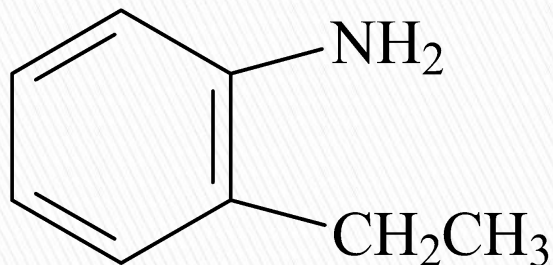
1,3-Диаминобензол
(м-фенилендиамин)



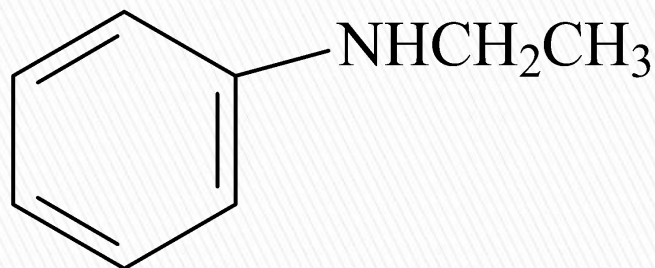
1.4-Диаминобензол
(п-фенилендиамин)

Амины

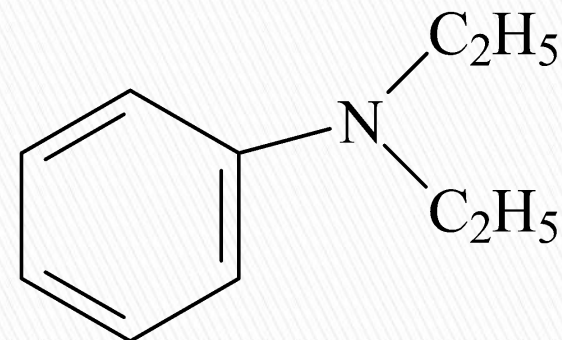
Номенклатура и изомерия



2-Этиланилин



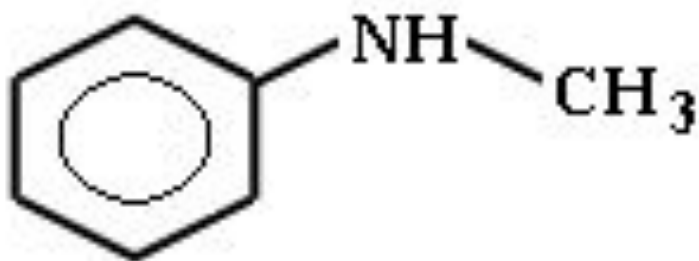
N-Этиланилин



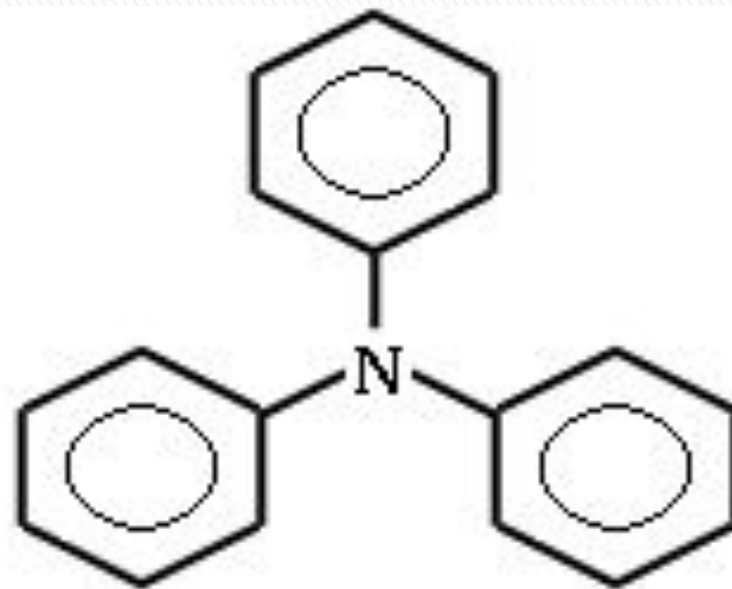
N,N-диэтиланилин

Номенклатура аминов

- При наличии одинаковых радикалов используют приставки *ди* и *три*:



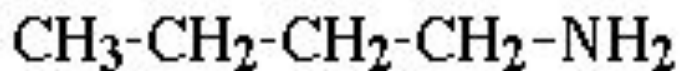
N-Метиланилин



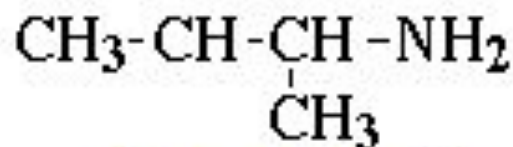
Трифениламин

Изомерия аминов

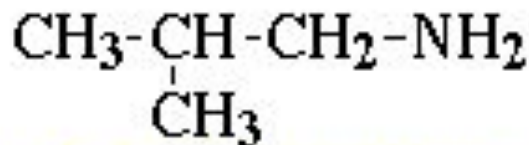
1. Структурная изомерия - углеродного скелета, начиная с $C_4H_9NH_2$:



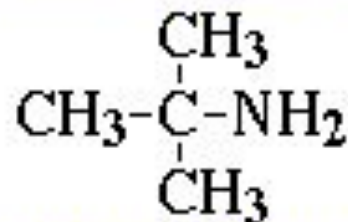
Бутанамин-1
(н-бутиламин)



Бутанамин-2
(втор-бутиламин)



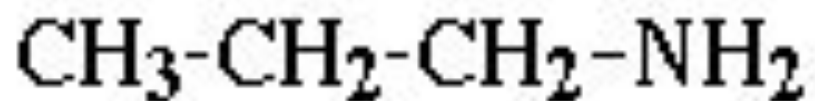
2-Метилпропанамин-1
(изобутиламин)



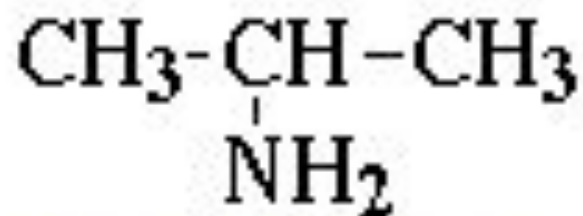
2-Метилпропанамин-2
(трет-бутиламин)

Изомерия аминов

Структурная изомерия - положения
аминогруппы, начиная с $C_3H_7NH_2$:



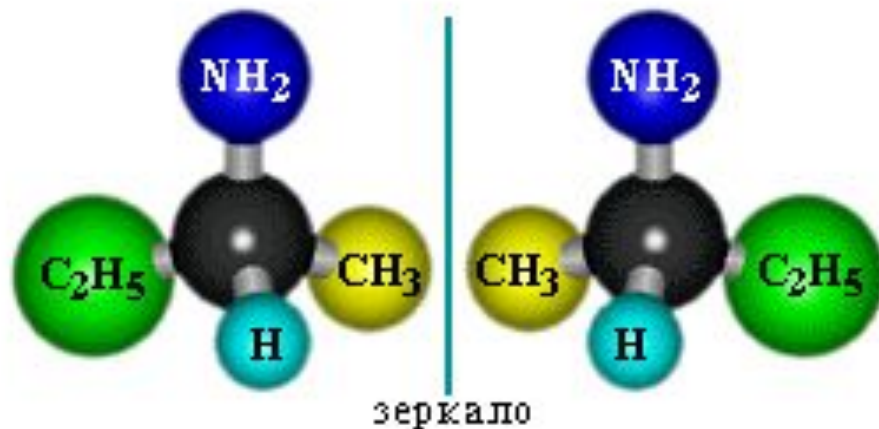
Пропанамин-1
(н-пропиламин)



Пропанамин-2
(изопропиламин)

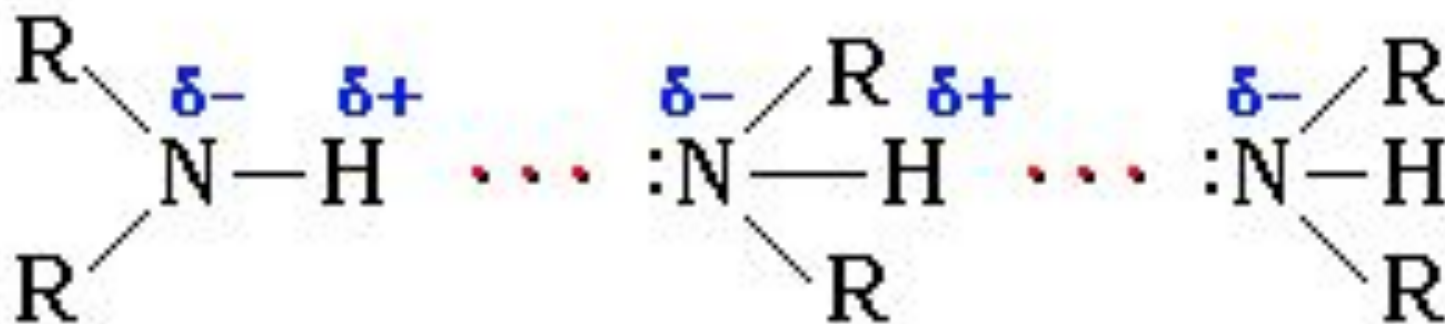
Изомерия аминов

- 2. *Пространственная изомерия* - **ВОЗМОЖНА** *оптическая изомерия*, начиная с $C_4H_9NH_2$:



Физические свойства аминов

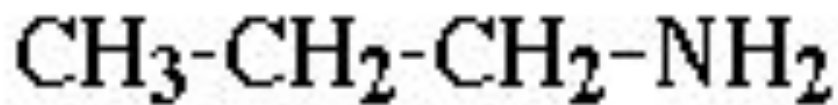
- Связь N–H является *полярной*, поэтому первичные и вторичные амины образуют межмолекулярные *водородные связи*:



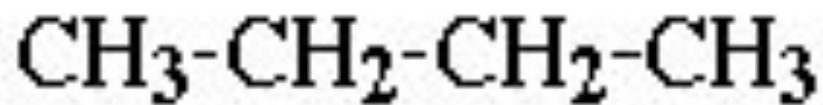
Ассоциация аминов

Физические свойства аминов

- ▣ Это объясняет относительно *высокую температуру кипения* аминов по сравнению с неполярными соединениями со сходной молекулярной массой. Например:



т. кип. 49°C



т. кип. $-0,5^\circ\text{C}$

Физические свойства аминов

- ▣ *Третичные амины* не образуют ассоциирующих водородных связей (отсутствует группа N–H). Поэтому их температуры кипения ниже, чем у изомерных первичных и вторичных аминов (триэтиламин кипит при 89 °С, а *n*-гексиламин – при 133 °С).

Физические свойства аминов

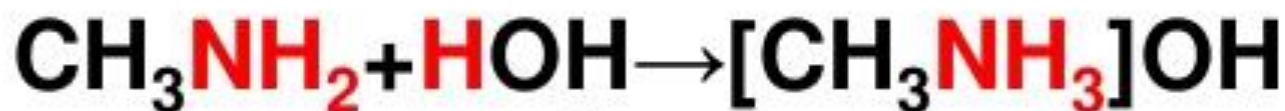
- При обычной температуре только низшие алифатические амины CH_3NH_2 , $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ и $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ – **газы** (с запахом аммиака),
- средние гомологи – **жидкости** (с резким рыбным запахом),
- высшие – **твердые вещества** без запаха.
- **Ароматические амины** – бесцветные высококипящие жидкости или твердые вещества.

Строение и свойства

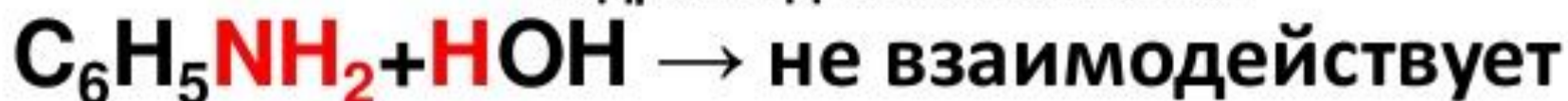
- Аммиак NH_3
- Атом азота имеет неподеленную электронную пару
- Аммиак проявляет основной характер
- Амин CH_3NH_2
- Амины - органические основания
- Анилин $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
- Основной характер выражен слабее, чем у аммиака
- Метиламин CH_3NH_2
- Основной характер выражен сильнее, чем у аммиака

Химические свойства аминов

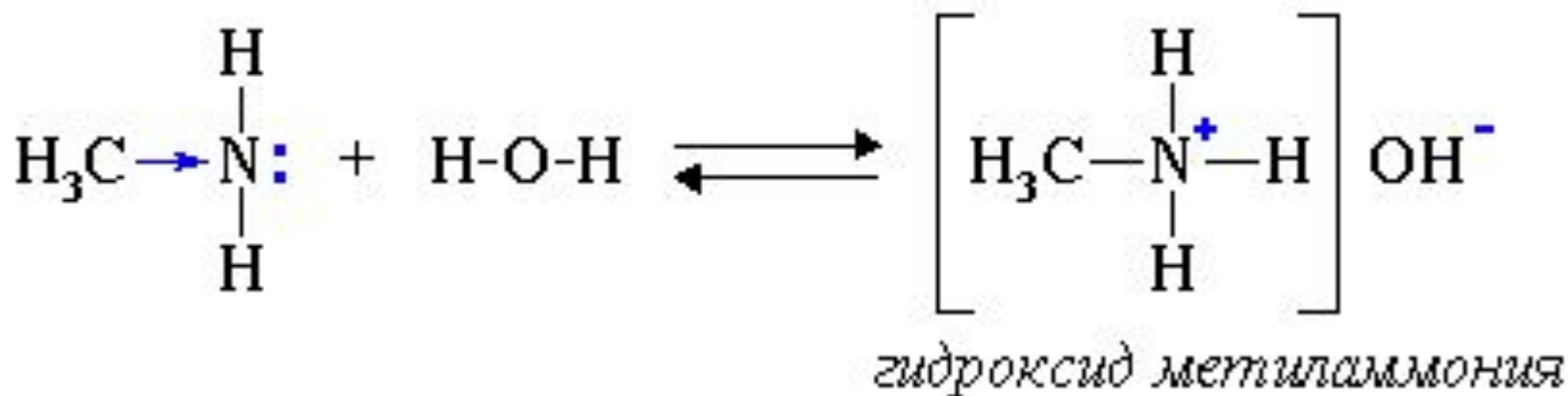
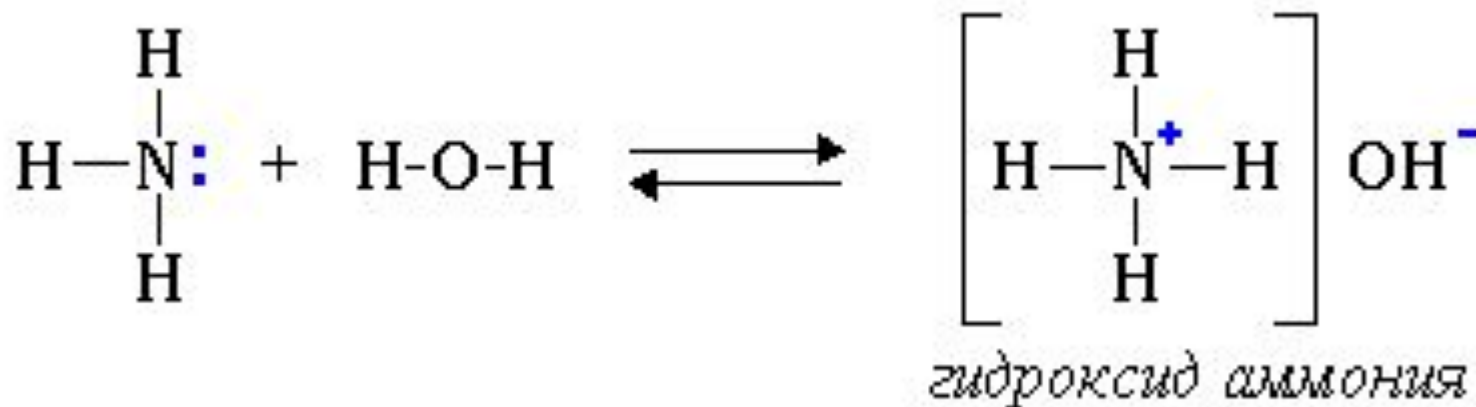
- 1. Для аминов характерны ярко выраженные **основные свойства** (за что их часто называют **органическими основаниями**):



Гидроксид метиламмония

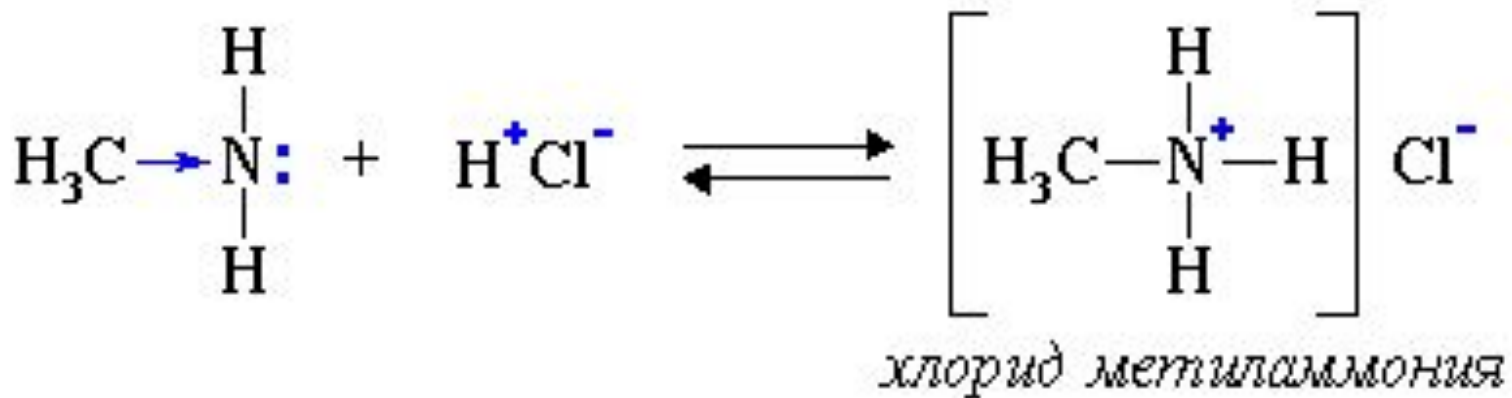


Химические свойства аминов



Химические свойства аминов

- 2. Взаимодействуя с кислотами, амины образуют соли:



Алкилирование (реакция Гофмана, 1850)



Гофман Фридрих

19.02.1660 - 12.11.1742

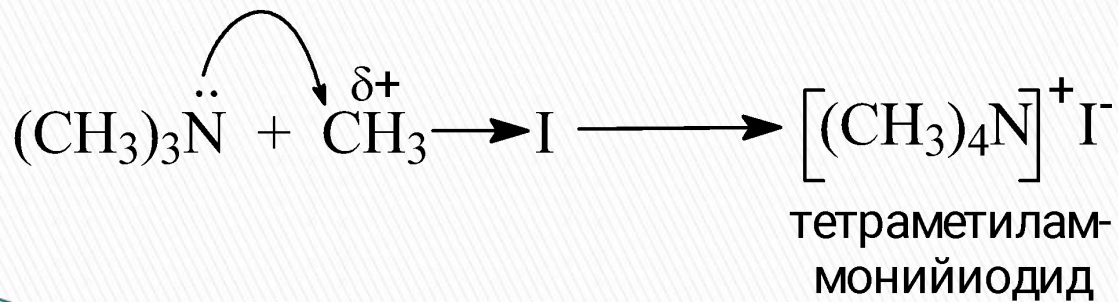
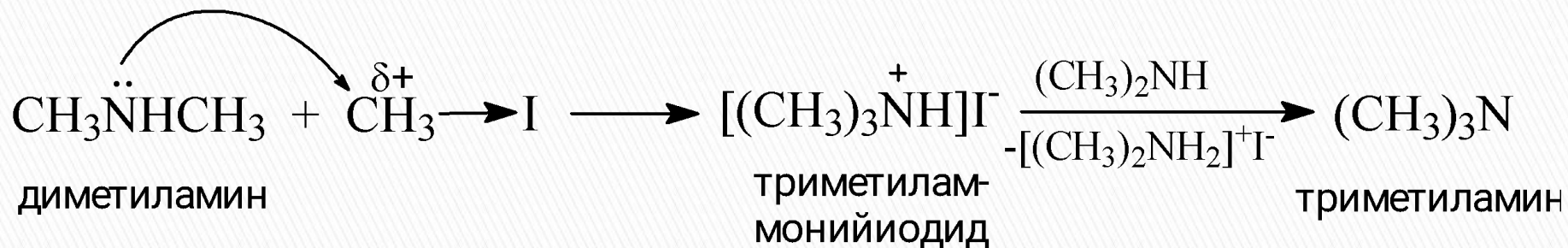
нуклеофил



Амины

Химические свойства

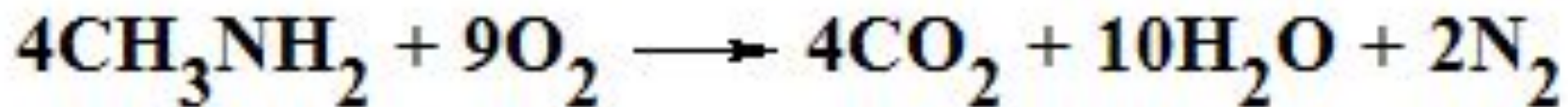
Алкилирование



Химические свойства аминов

- 3. В отличие от аммиака, низшие газообразные амины способны воспламеняться от открытого пламени.

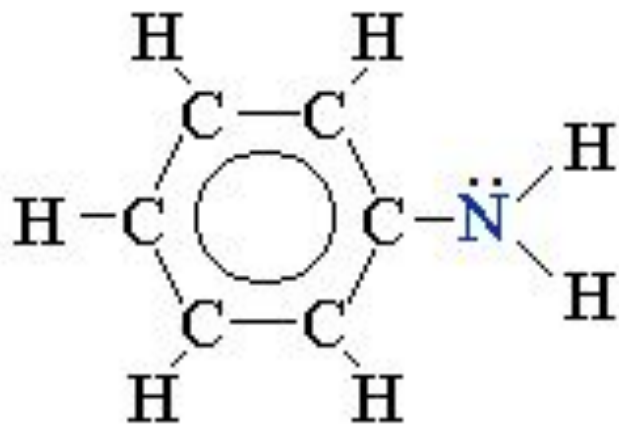
Реакция горения (полного окисления)
аминов на примере метиламина:



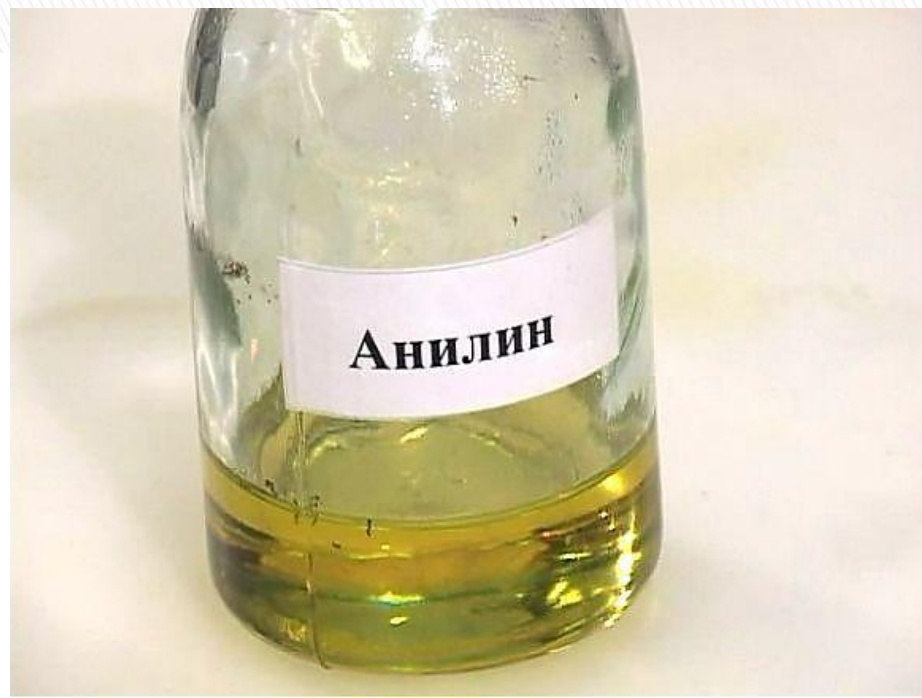
Анилин

■ **Анилин** (*фениламин*)

$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ – важнейший из ароматических аминов:



структурная формула

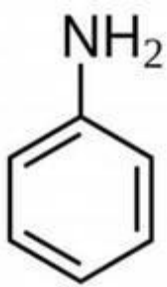


Анилин

- *Анилин* представляет собой бесцветную маслянистую жидкость с характерным запахом (т. кип. 184 °С, т. пл. – 6 °С). На воздухе быстро окисляется и приобретает красно-бурую окраску.

□ ***Ядовит!***

- <https://www.youtube.com/watch?v=2c6J-4sNGPc>

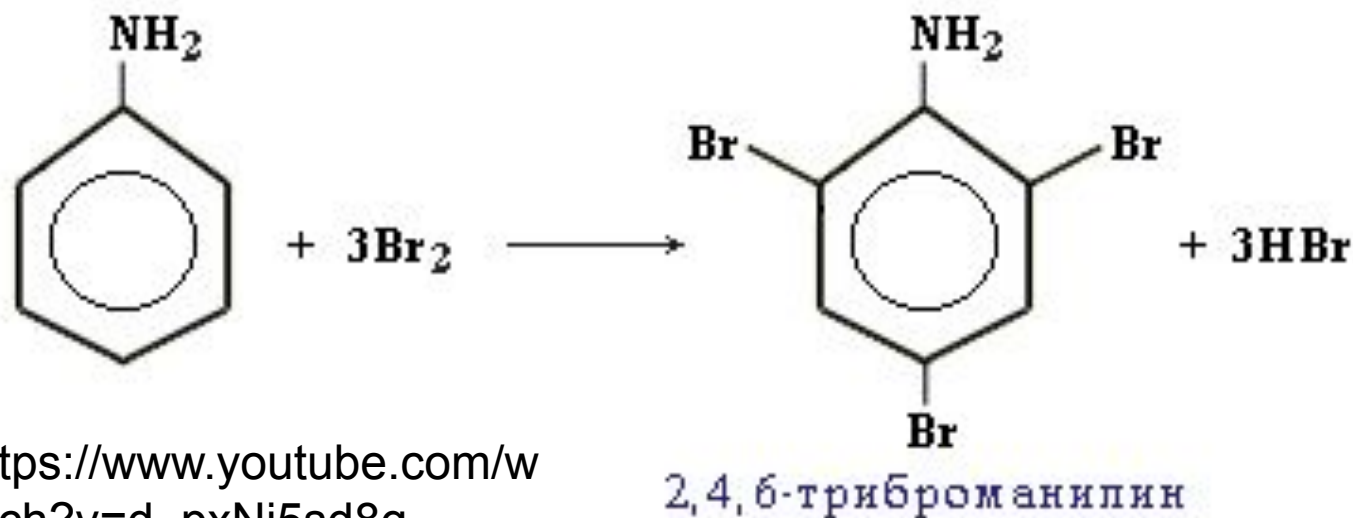


Анилин

- Для анилина характерны реакции как по аминогруппе, так и по бензольному кольцу. Особенности этих реакций обусловлены ***взаимным влиянием атомов.***
- С одной стороны, *бензольное кольцо* ослабляет *основные свойства аминогруппы* по сравнению алифатическими аминами и даже с аммиаком.
- С другой стороны, под влиянием *аминогруппы* бензольное кольцо становится более активным в реакциях замещения, чем бензол.

Химические свойства анилина:

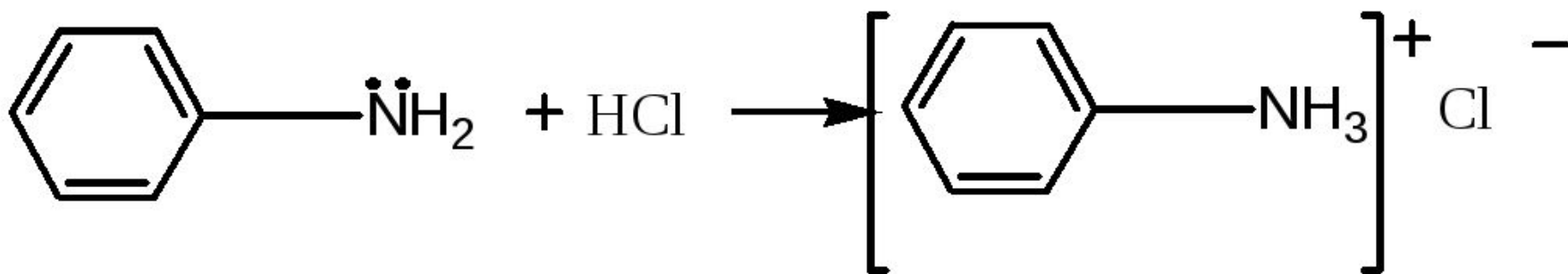
- Например, анилин энергично реагирует с бромной водой с образованием 2,4,6-триброманилина (белый осадок). Эта реакция может использоваться для *качественного определения анилина*:



https://www.youtube.com/watch?v=d_pxNj5sd8g

Химические свойства аминов

- 2. Взаимодействуя с кислотами, анилин образует соли:

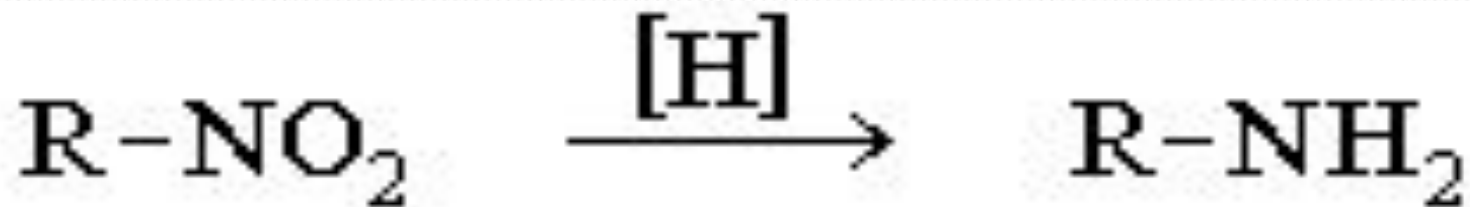


Хлорид фениламмония

- <https://www.youtube.com/watch?v=VNUTpSaWQ0Q>

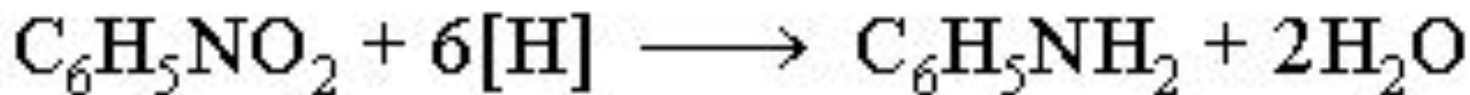
Получение аминов

- 1. Наиболее общим методом получения первичных аминов является восстановление нитросоединений:



Получение аминов

- Важнейший ароматический амин - **анилин** - образуется при восстановлении нитробензола (восстановители - водород в присутствии металлических катализаторов, Fe + HCl):



- Эта реакция носит имя русского химика Н. Н. Зинина, осуществившего ее впервые в 1842 г.

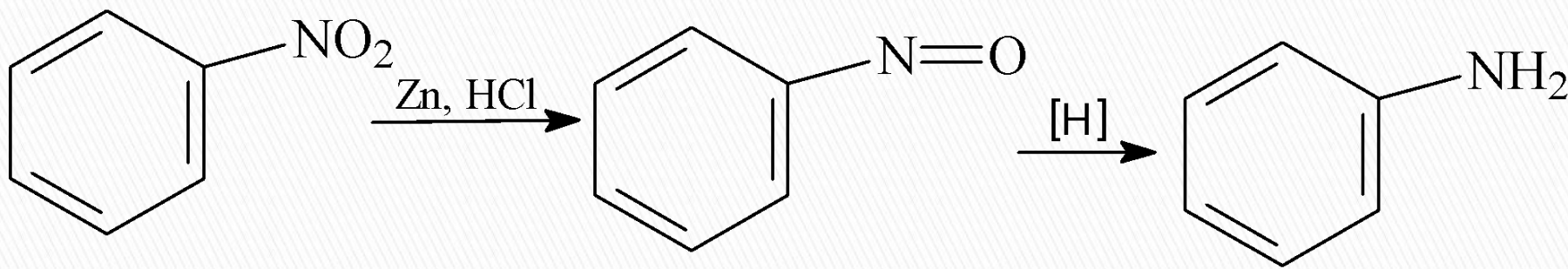


ЗИНИН

Николай Николаевич

(25.VIII.1812–18.II.1880)

академик, возглавлял кафедру общей химии Медико-хирургической академии в Петербурге, организатор и первый президент Русского химического общества. Известен своими работами в области ароматических нитросоединений.

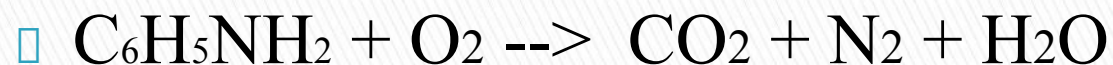


нитробензол

нитрозобензол

анилин
(аминобензол)

Реакция горения анилина



□ <https://www.youtube.com/watch?v=cYtCWMczFFs>

Применение анилина.

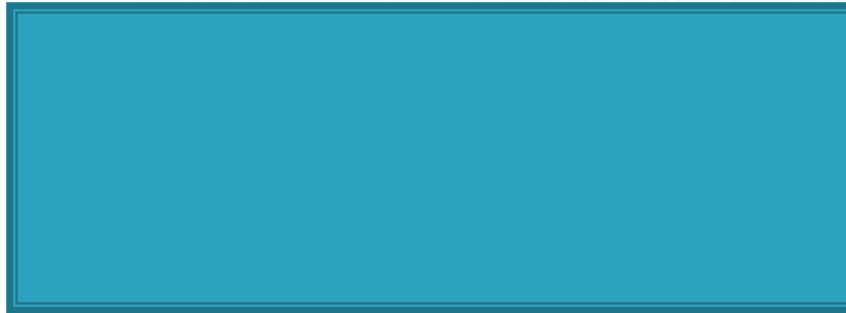
- Анилин применяют для производства красителей, лекарств, полимеров, взрывчатых веществ, ускорителей вулканизации каучуков. Мировое производство анилина 1млн.тонн в год.



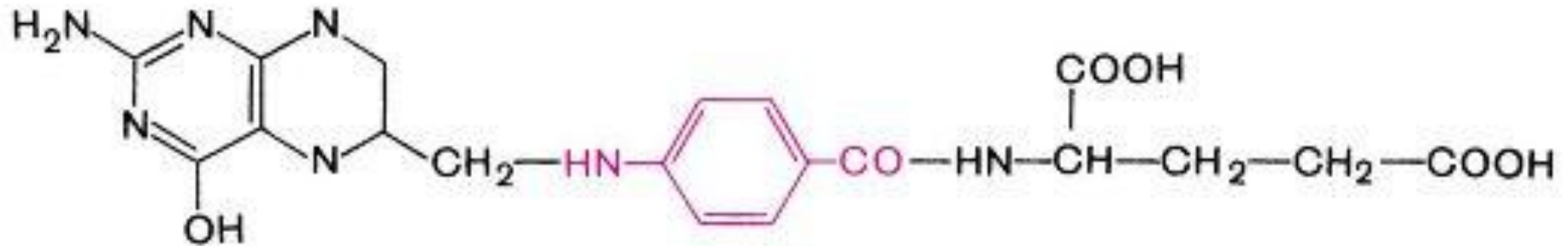
Применение анилина

- ▣ **Широкое применение в качестве полупродукта в производстве витаминов и лекарственных средств (сульфаниламидные препараты).**

Химическая структура дигидрофолиевой кислоты



Пара-аминобензойная кислота



Дигидроптеридинил

Пара-аминобензоил

Глутаминовая кислота

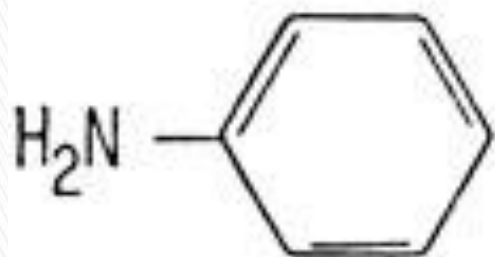
Дигидрофолиевая кислота



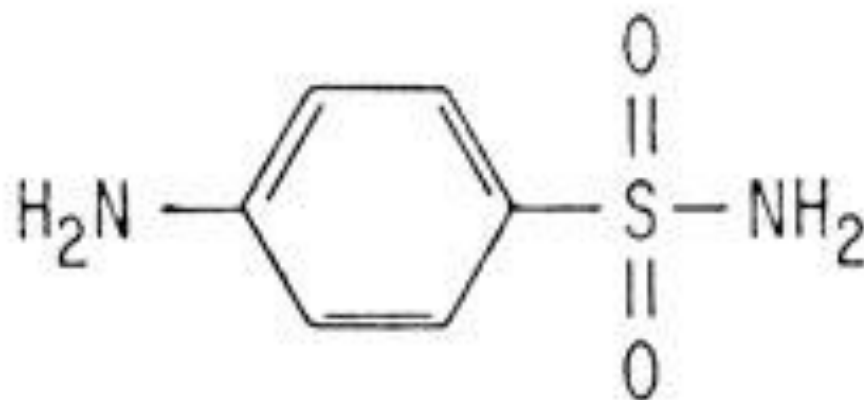
Источники фолиевой кислоты (витамина B9)



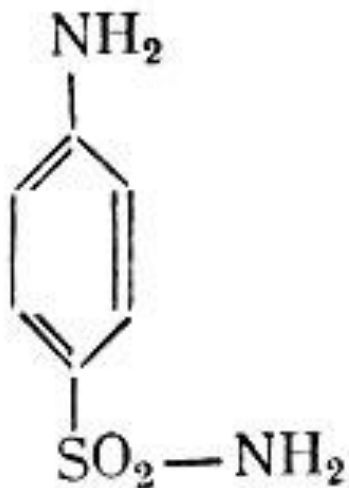
СУЛЬФАНИЛАМИДЫ



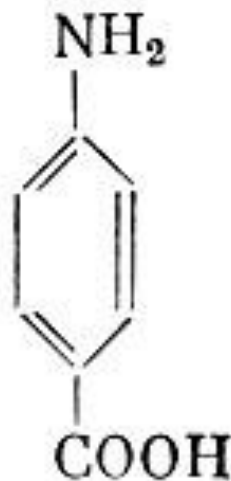
анилин
(фениламин)



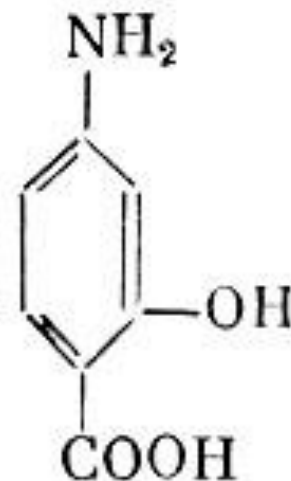
сульфаниламид
(*p*-аминобензолсульфамид)



Сульфаниламид



Пара-аминобензойная
кислота

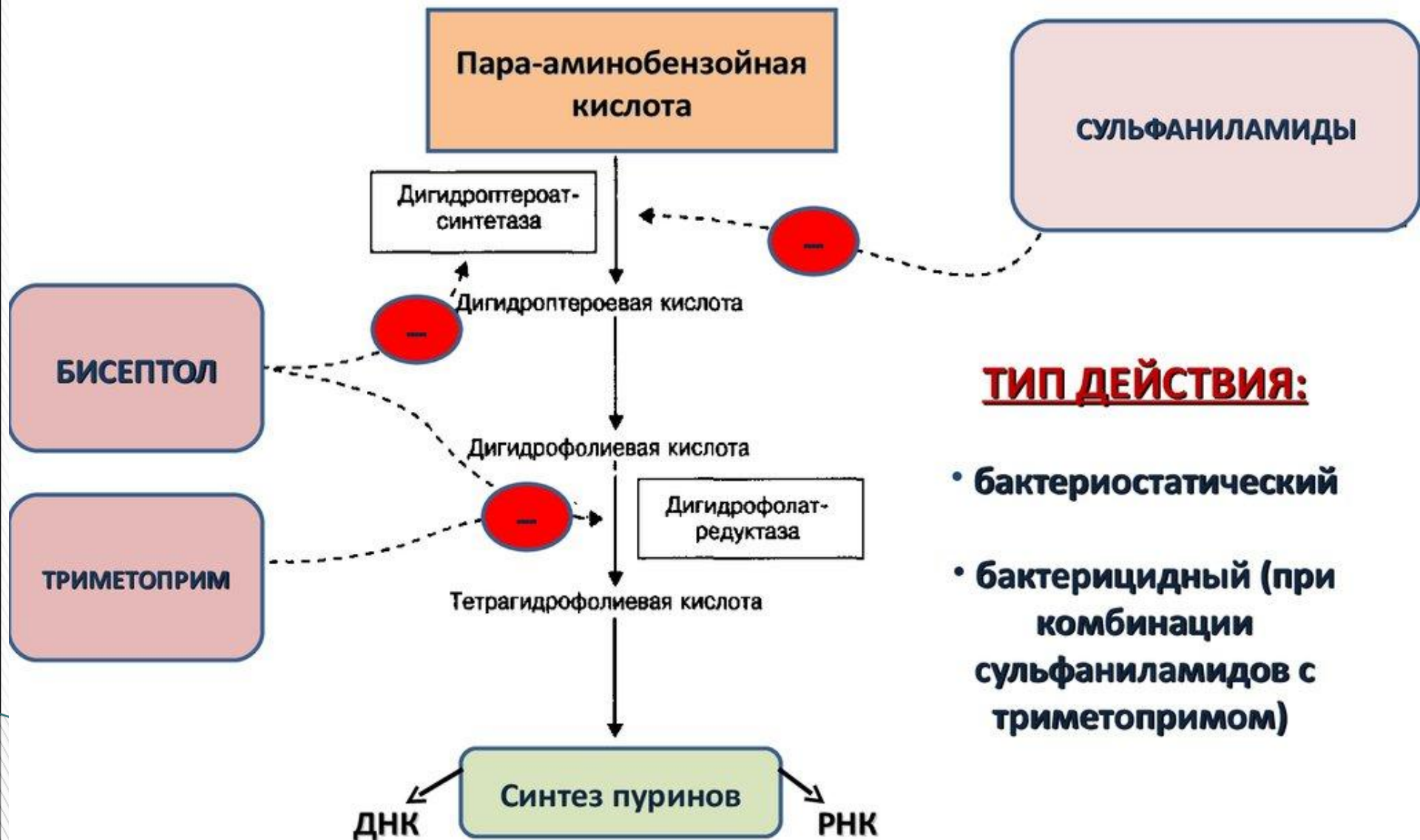


Пара-аминосалициловая
кислота

Пара-аминосалициловая кислота (ПАСК) была одним из первых синтетических препаратов, предложенным для специфического лечения туберкулеза.

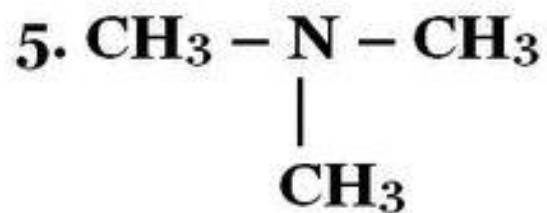
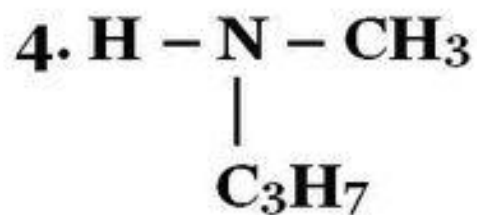
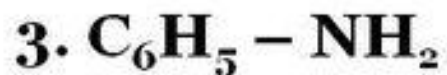
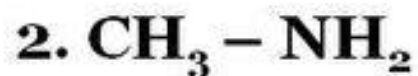
Механизм действия пара-аминосалициловой кислоты на туберкулезные бактерии сходен с механизмом действия сульфаниламида на другие бактерии.

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ:



Назовите соединения:

РАДИКАЛ + АМИН



Укажите первичные, вторичные и третичные амины

