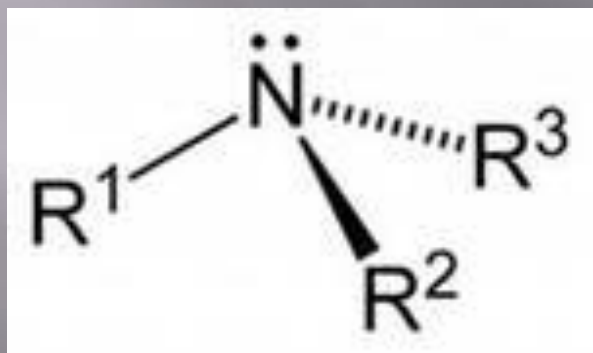


*Урок на тему:*

# АМИНЫ



# *Цель урока:*

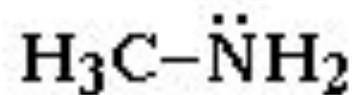
- **Дать понятие об аминах, их классификации, изомерии, номенклатуре и свойствах в сравнении с аммиаком.**
- **Рассмотреть способы получения анилина и других аминов.**

# Что же такое амины?

- **Амины** – органические производные аммиака  $\text{NH}_3$ , в молекуле которого один, два или три атома водорода замещены на углеводородные радикалы:



- Простейшим амином является метиламин:



# Амины классифицируют по двум структурным признакам:

- 1. По количеству радикалов, связанных с атомом азота, различают *первичные, вторичные и третичные амины*.
- 2. По характеру углеводородного радикала амины подразделяются на *алифатические (жирные), ароматические и смешанные (или жирноароматические)*.

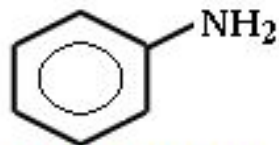
| АМИНЫ                     | Первичные  | Вторичные   | Третичные   |
|---------------------------|--|---|---|
| Алифатические<br>(жирные) | $\text{CH}_3\text{NH}_2$<br>Метиламин                      | $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$<br>Диметиламин               | $(\text{CH}_3)_3\text{N}$<br>Триметиламин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

# Номенклатура аминов

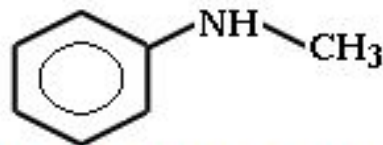
- В большинстве случаев названия аминов образуют из названий углеводородных радикалов и суффикса *амин*:



- Различные радикалы перечисляются в алфавитном порядке:



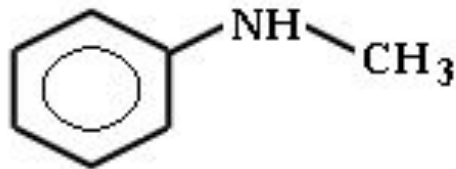
Фениламин  
(анилин)



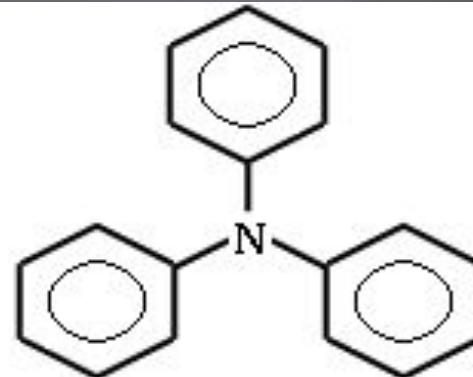
Метилфениламин

# Номенклатура аминов

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



*N*-Метиланилин



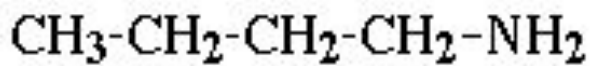
Трифениламин

# Изомерия аминов

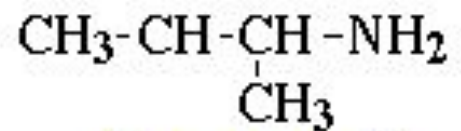
## 1. Структурная изомерия

углеродного скелета, начиная

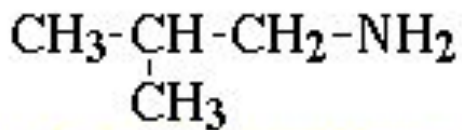
с  $C_4$



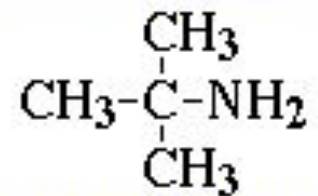
Бутанамин-1  
(н-бутиламин)



Бутанамин-2  
(втор-бутиламин)



2-Метилпропанамин-1  
(изобутиламин)

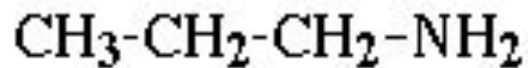


2-Метилпропанамин-2  
(трет-бутиламин)

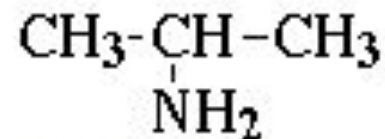


# Изомерия аминов

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



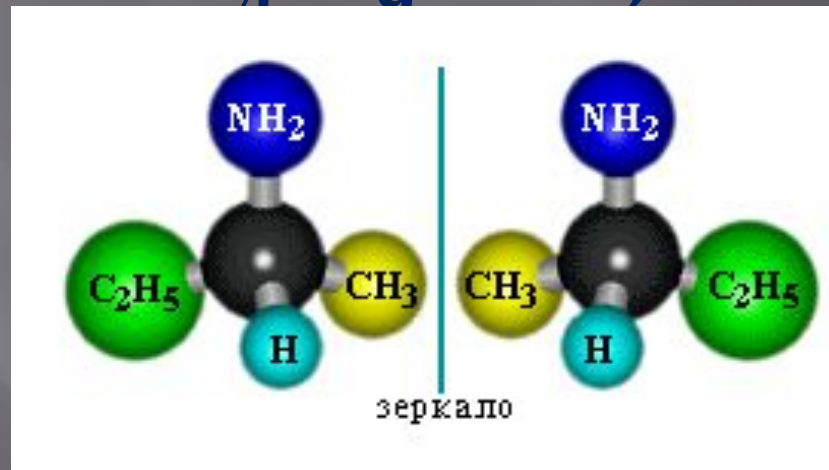
Пропанамин-1  
(н-пропиламин)



Пропанамин-2  
(изопропиламин)

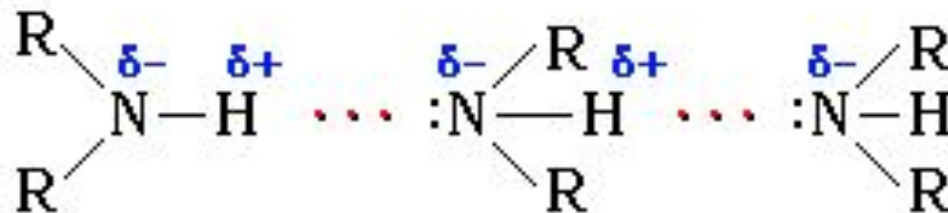
# Изомерия аминов

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



# Физические свойства аминов

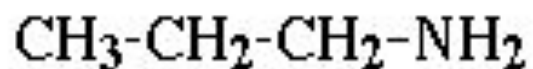
- Связь N-H является *полярной*, поэтому первичные и вторичные амины образуют межмолекулярные *водородные связи* (несколько более слабые, чем H-связи с участием группы O-H):



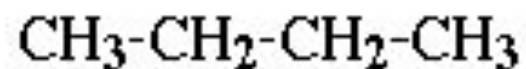
Ассоциация аминов

# Физические свойства аминов

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



т. кип. 49 °С



т. кип. -0,5 °С

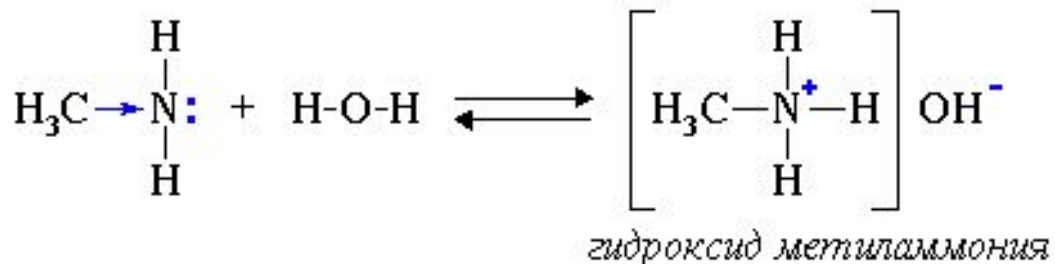
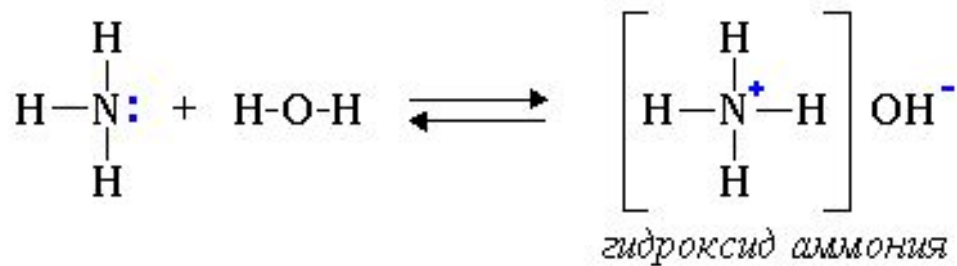
- *Третичные амины* не образуют ассоциирующих водородных связей (отсутствует группа N-H). Поэтому их температуры кипения ниже, чем у изомерных первичных и вторичных аминов (триэтиламин кипит при 89 °С, а *n*-гексиламин – при 133 °С).

# Физические свойства аминов

- При обычной температуре только низшие алифатические амины  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$  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.

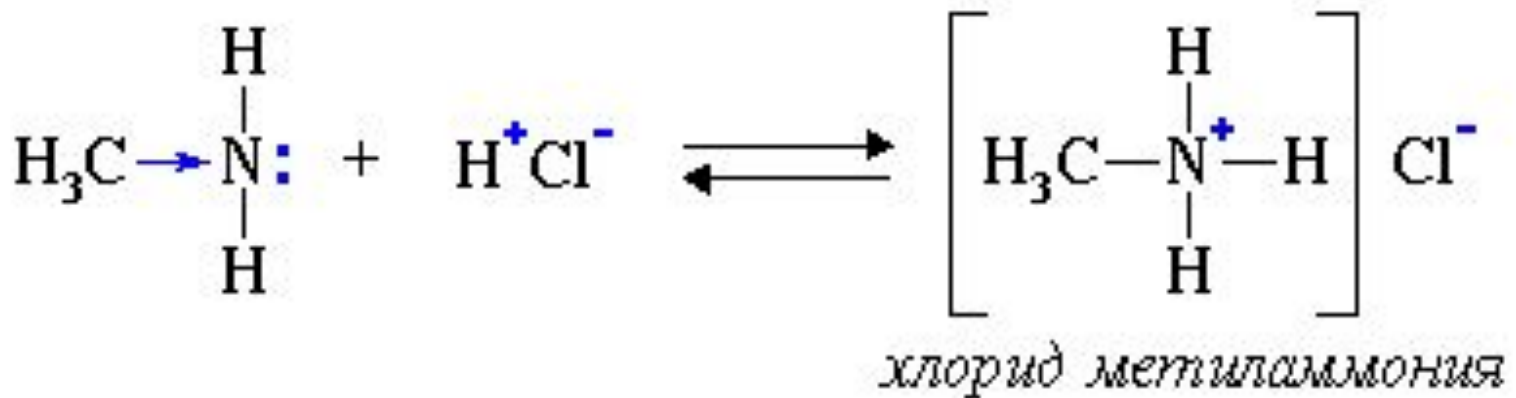
# Химические свойства аминов

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



# Химические свойства аминов

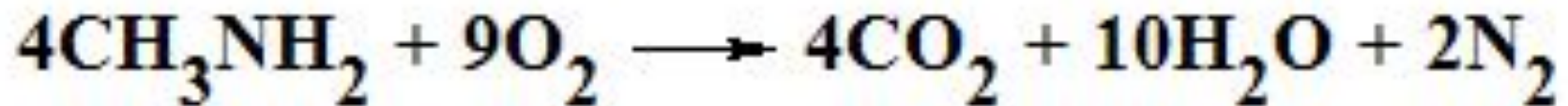
- 2. Взаимодействуя с кислотами, амины образуют соли:



# *Химические свойства аминов*

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

*Реакция горения (полного окисления)  
аминов на примере метиламина:*

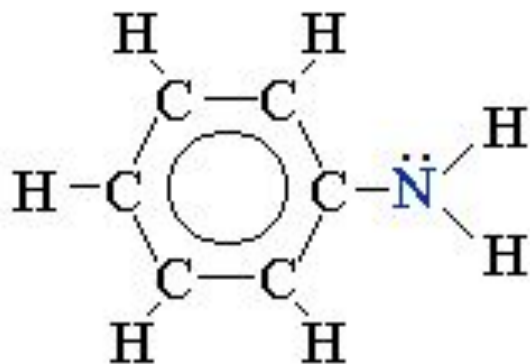




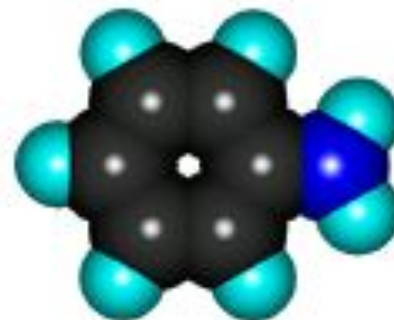
# Анилин

- **Анилин** (фениламин)

$C_6H_5NH_2$  – важнейший из ароматических аминов:

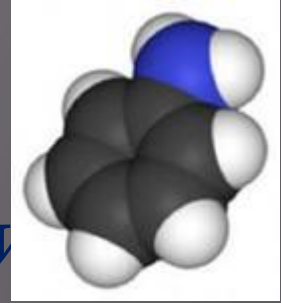


*структурная формула*

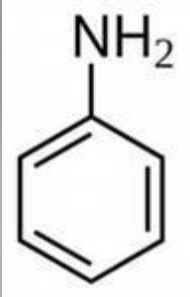


*модель молекулы*

# Анилин



- Он находит широкое применение в качестве полупродукта в производстве красителей, взрывчатых веществ и лекарственных средств (сульфаниламидные препараты).
- *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!*

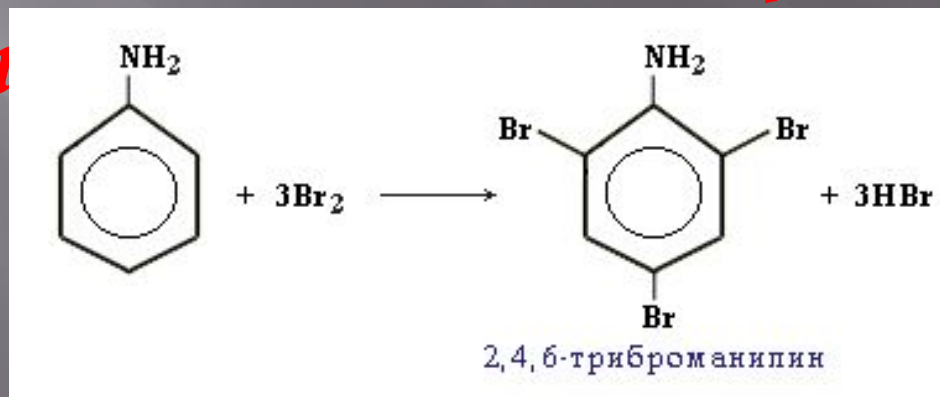


# Анилин

- 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.

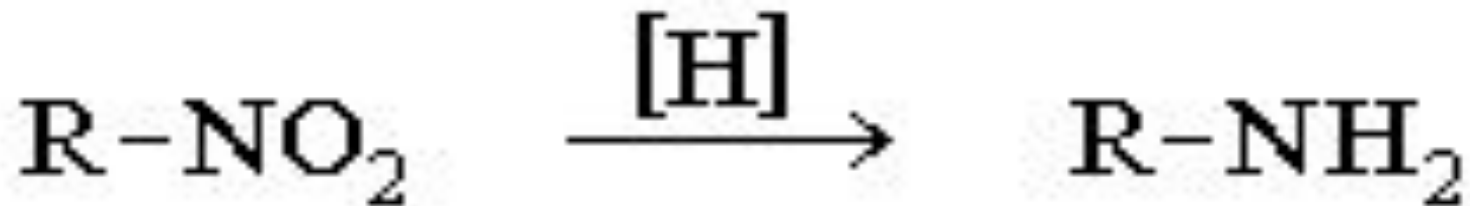
# Химические свойства анилина:

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



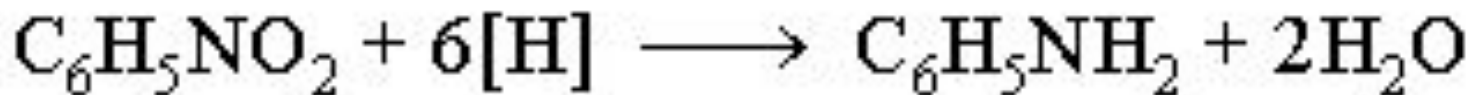
# Получение аминов

- 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



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

# Домашнее задание

- ▣ §16, записи в тетради.
- ▣ Решите задачу: Определите массу хлорида фениламмония, если к анилину массой 13,95 г добавили хлороводород, выделившийся на первой стадии хлорирования метана объемом 5 л (при

