

[http://ht-news.com/uploads/posts/2011-09/1315476864\\_2.jpeg](http://ht-news.com/uploads/posts/2011-09/1315476864_2.jpeg)



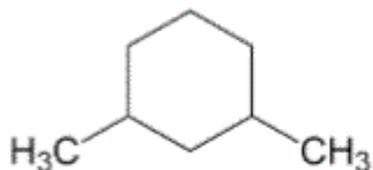
**Азотсодержащая органика**

# 11 • Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)

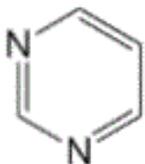
Установите соответствие между структурной формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА

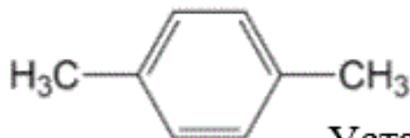
А)



Б)



В)



## КЛАСС/ГРУППА

- 1) циклоалканы
- 2) ароматические углеводороды
- 3) гетероциклические соединения
- 4) алкадиены

Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит.

## НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) анилин
- Б) изобутан
- В) изопрен

## КЛАСС/ГРУППА

- 1) амины
- 2) алкадиены
- 3) алканы
- 4) алкины

# 15

- Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки

- Из предложенного перечня выберите два вещества, которые не вступают в реакцию гидролиза.

1) аланин 2) аланилаланин 3) пропиламин 4) сахароза  
5) гликоген

- Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют как с сильными кислотами, так и с щелочами.

1) глицин 2) глюкоза 3) анилин 4) цистеин 5) этиламин

- Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми анилин взаимодействует в обычных условиях.

1)  $\text{Br}_2$  2)  $\text{NH}_3$  3)  $\text{CO}_2$  4)  $\text{H}_2$  5)  $\text{HNO}_3$

# 15

Из предложенного перечня выберите два вещества, восстановлением которых можно получить этиламин.

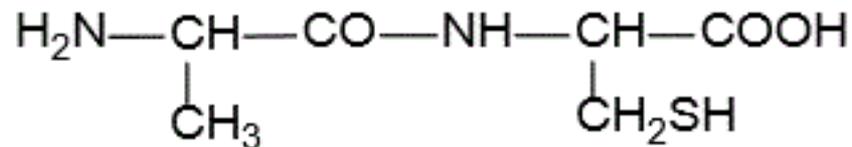
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

- 1)  $\text{CH}_3\text{NHCH}_3$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2$
- 3)  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{N}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$
- 5)  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$

• Из предложенного перечня выберите два вещества, при сгорании которых образуется азот.

- 1) глицин
- 2) глицерин
- 3) сахароза
- 4) триметиламин
- 5) рибоза

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при гидролизе дипептида



- 1) глицин
- 2) аланин
- 3) серин
- 4) лизин
- 5) цистеин

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые можно получить в одну стадию из этиламина.

- 1)  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$

# 18

- Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений

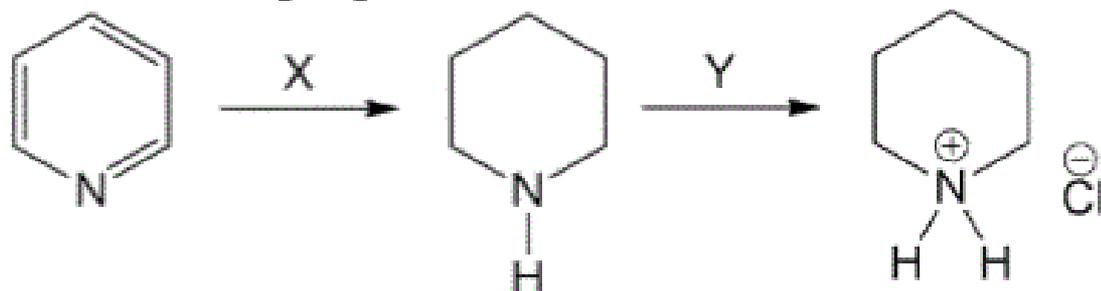
Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{NH}_3$
- 4)  $\text{HNO}_2$
- 5)  $\text{HNO}_3$

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Cl}_2$
- 4)  $\text{HCl}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{Cl}$

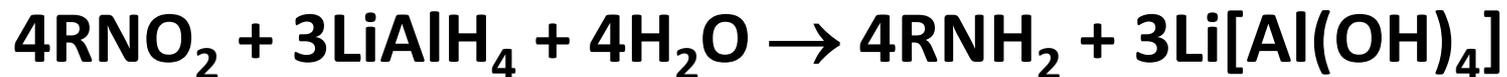
# Нитросоединения

## Получение:

- $\text{RH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{RNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \text{ (t}^\circ, \text{S}_\text{R})$
- $\text{RHal} + \text{KNO}_2 \rightarrow \text{RNO}_2 + \text{KHal} \text{ (S}_\text{N})$
- $\text{PhH} + \text{HNO}_3 \text{ конц} \rightarrow \text{PhNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \text{ (H}_2\text{SO}_4 \text{ конц, S}_\text{E})$

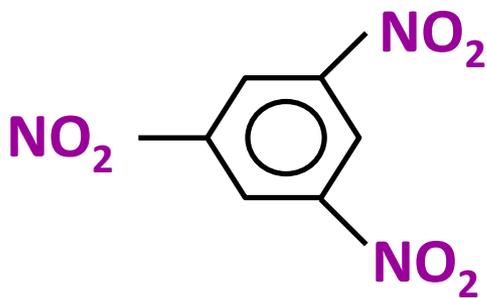
## Свойства:

- Восстановление

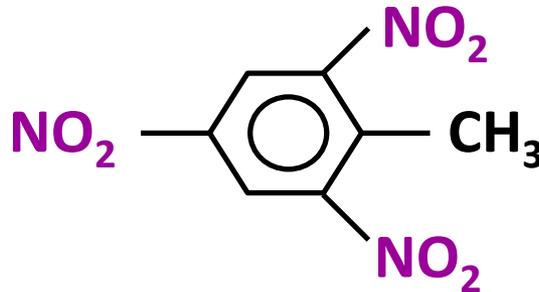


(реакция Зинина)

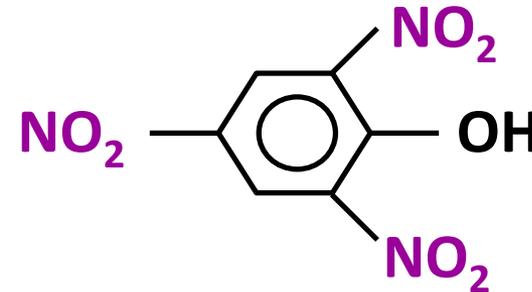
# Несколько нитрогрупп



тринитробензол



тринитротолуол



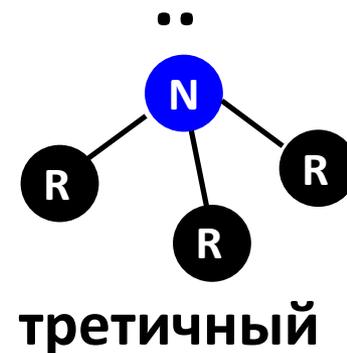
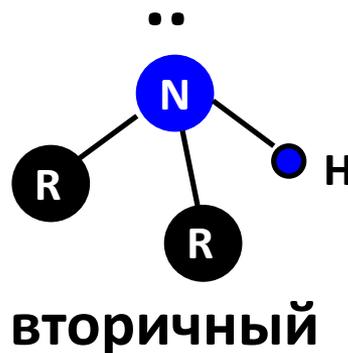
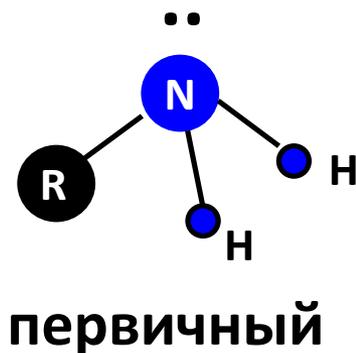
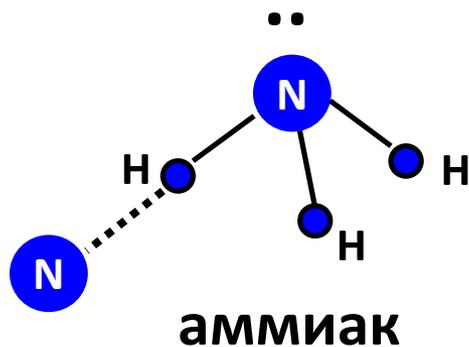
пикриновая кислота

Нитрогруппы стягивают электронную плотность →

1. Увеличение кислотности (фенол  $K = 10^{-10}$ ,  
пикриновая кислота  $K = 4,2 \cdot 10^{-1}$ )

2. Взрывчатость

# Строение и свойства аминов



1) Водородная связь → высокие  $T_{\text{кип}}$ , растворимость в воде

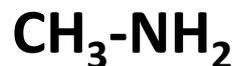
*Кто растворим лучше?*

2) Неподделенная электронная пара → основные и нуклеофильные свойства

# Особенности номенклатуры



пропандиамин-1,2



метиламин

метанамин



метилэтиламин

N-метилэтанамин



этилендиамин

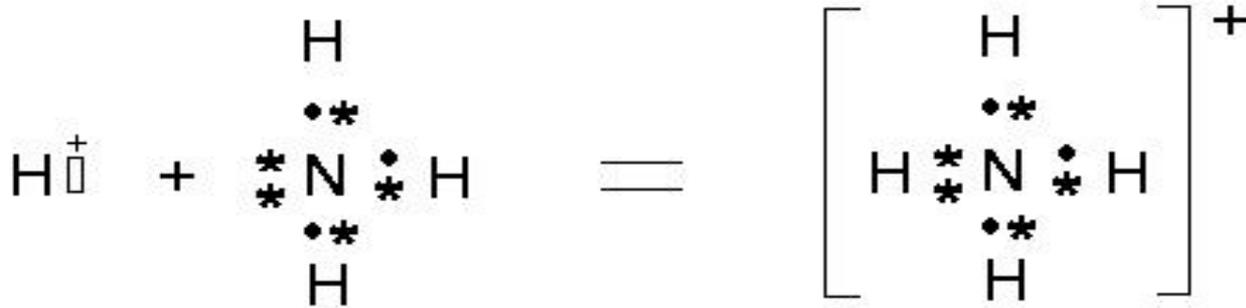
этандиамин-1,2



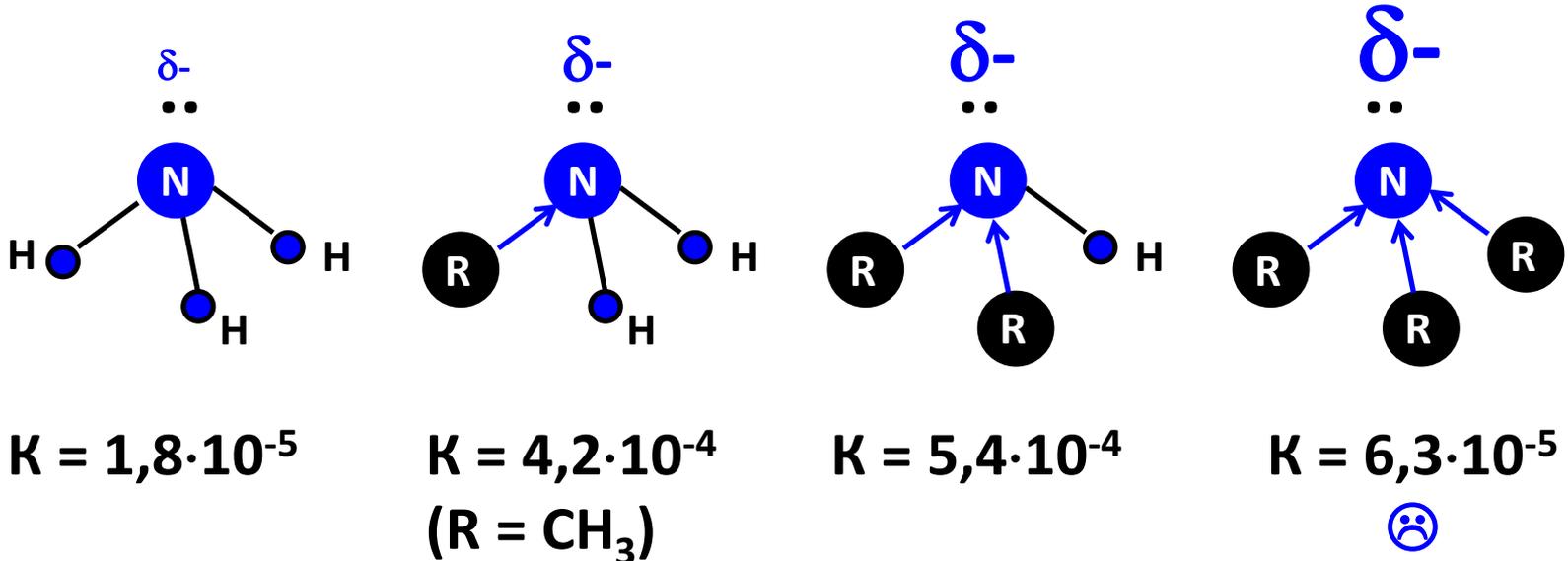
гексаметилендиамин

гександиамин-1,6

# Основные свойства



Как изменяются основные свойства в ряду от аммиака к третичным аминам?



# Нуклеофильное замещение

- Реакция Гофмана (остановить сложно!)



вторичный  
амин

третичный  
амин

соль четвертичного  
аммониевого  
основания

## Окисление

- Горение



# Качественная реакция

## Взаимодействие с азотистой кислотой

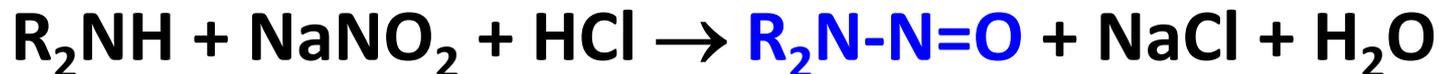
- Первичные амины → спирты



- Первичные ароматические амины → соли диазония



- Вторичные амины → нитрозосоединения

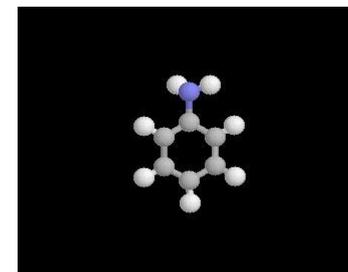


желтое масло

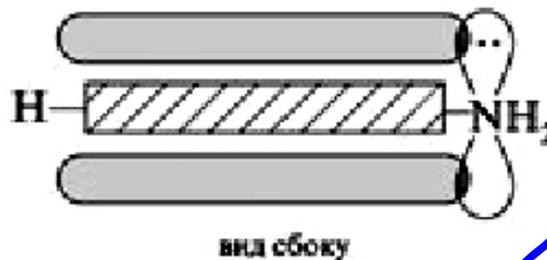
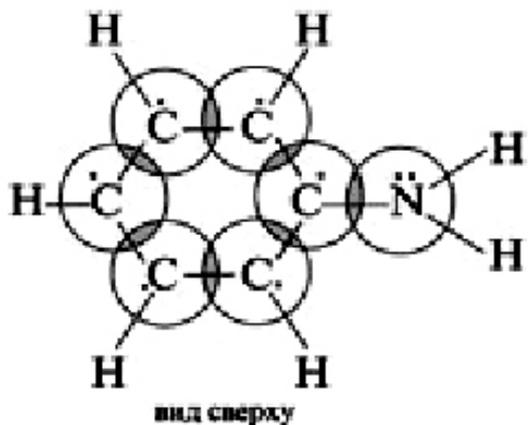
с запахом

- Третичные амины → соль, при t° → окисление R

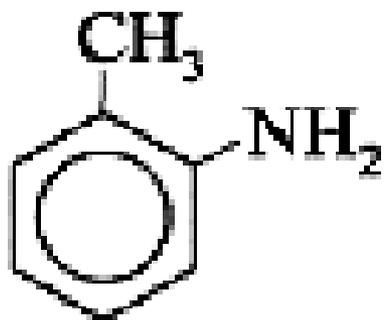
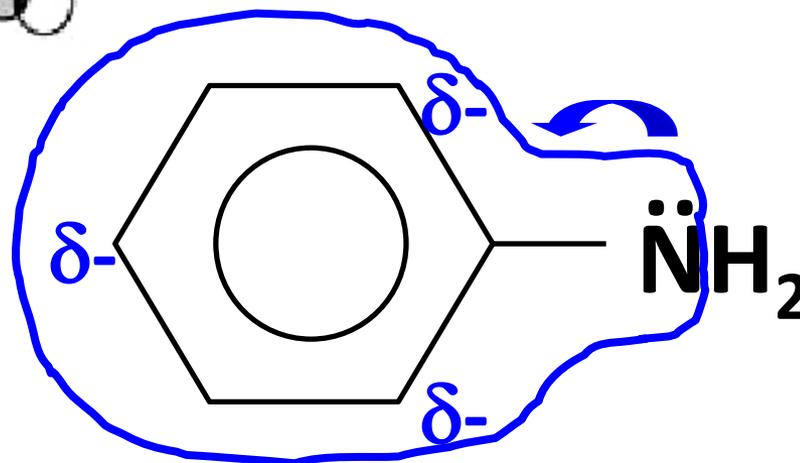
# Строение анилина



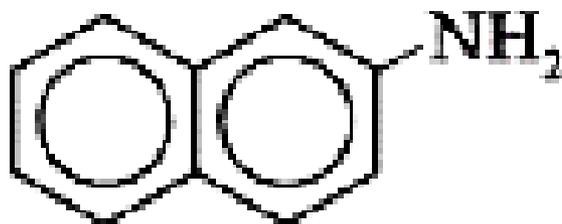
[lenta.ru](http://lenta.ru)



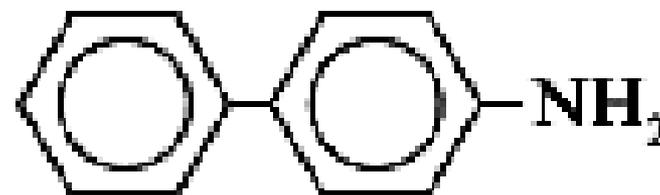
[him.1september.ru](http://him.1september.ru)



o-толуидин

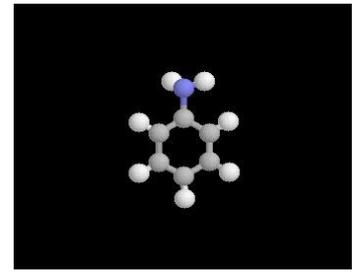


2-нафтиламин



4-аминобифенил

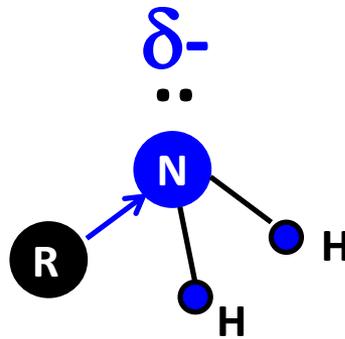
# Особенности анилина: влияние Ph на NH<sub>2</sub>



- основные свойства ослаблены

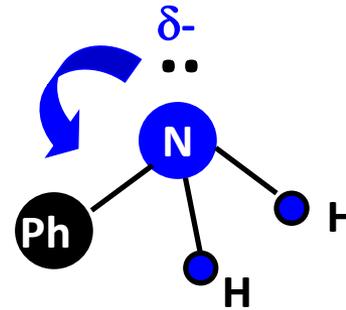


seilnacht.com

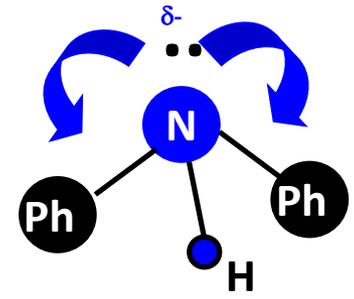


$$K = 4,2 \cdot 10^{-4}$$

(R = CH<sub>3</sub>)



$$K = 4,3 \cdot 10^{-10}$$

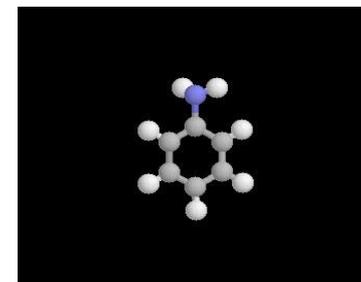


$$K = 6,2 \cdot 10^{-14}$$

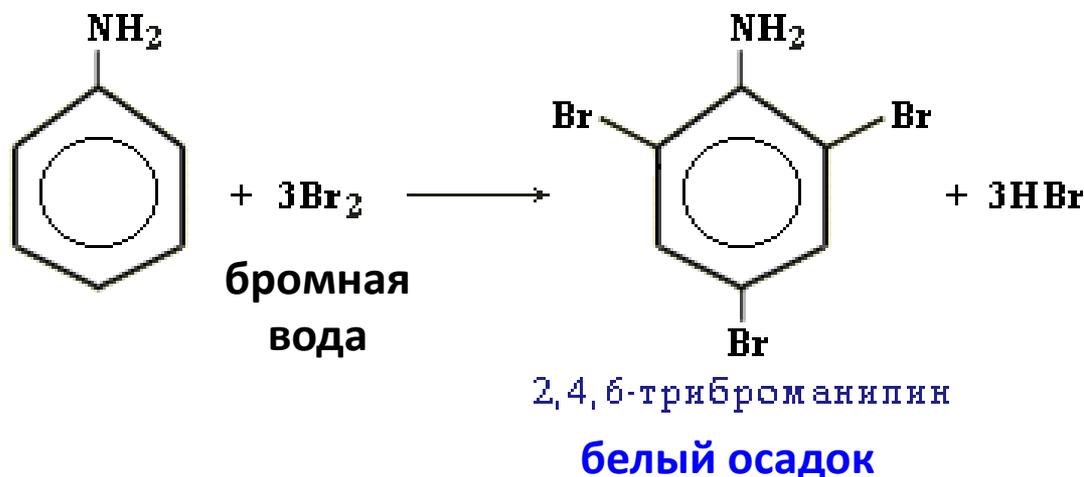
**Анилин не меняет окраску лакмуса!**

- устойчивость солей диазония увеличена

# Особенности анилина: влияние NH<sub>2</sub> на Ph



- S<sub>E</sub> облегчено



- O<sub>x</sub> облегчено

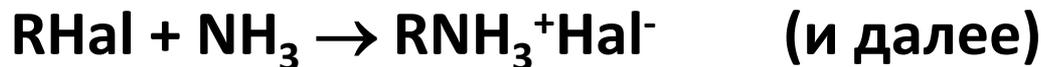
→ ряд веществ разной окраски - анилиновые красители

[formula.ru](http://formula.ru)



# Получение аминов

- Нагревание галогенпроизводных с аммиаком или менее замещенными аминами (р-ия Гофмана) -  $S_N$



- Взаимодействие спирта и аммиака или менее замещенного амина ( $t^\circ$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) –  $S_N$



- Восстановление нитропроизводных и нитрилов



(другие реагенты –  $\text{Al} + \text{NaOH}$ ,  $\text{Fe} + \text{HCl}$ ...)



# Аминокислоты

- Алифатические

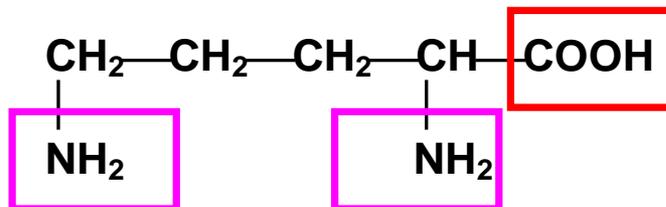
глицин  $\text{CH}_2\text{NH}_2\text{-COOH}$ , аланин  $\text{CH}_3\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$

- Ароматические

фенилаланин  $\text{Ph-CH(NH}_2\text{)-COOH}$

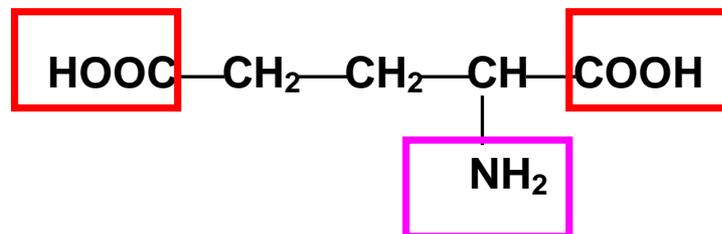
- Дважды амины

лизин



- Дважды кислоты

глутаминовая кислота



- Серосодержащие

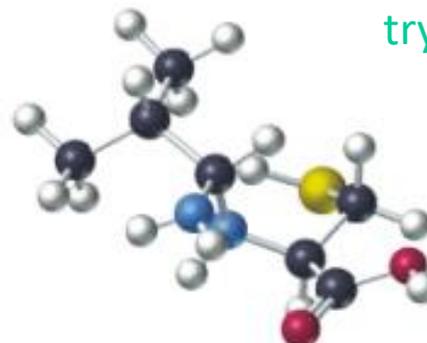
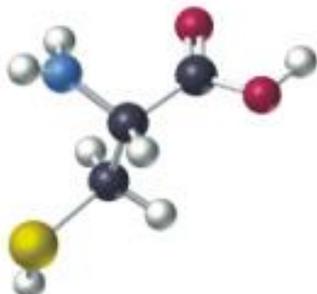
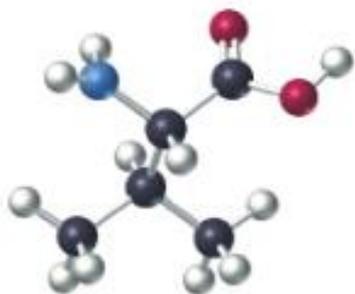
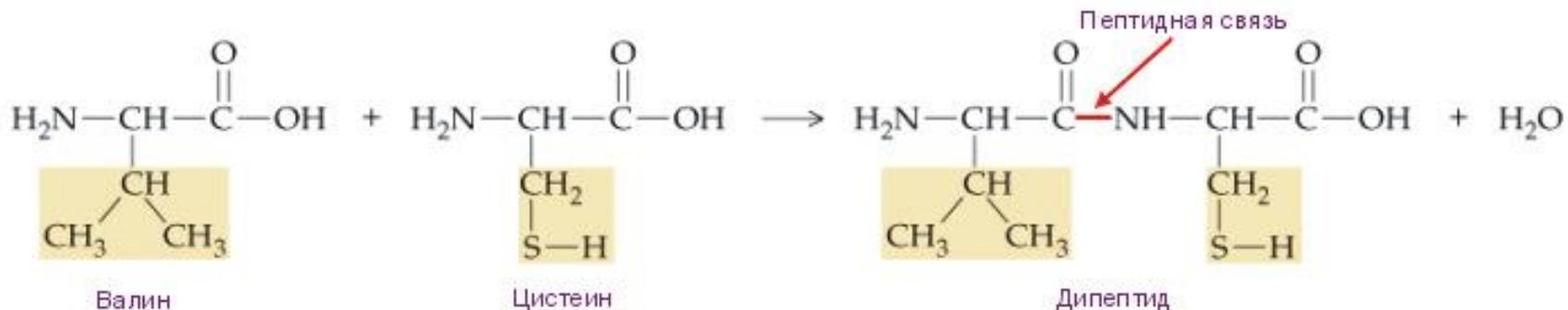
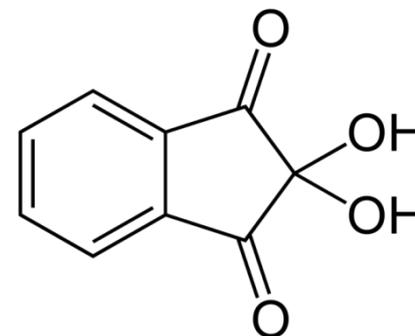
цистеин  $\text{HS-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$

- Содержащие гидроксогруппу

серин  $\text{OH-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$

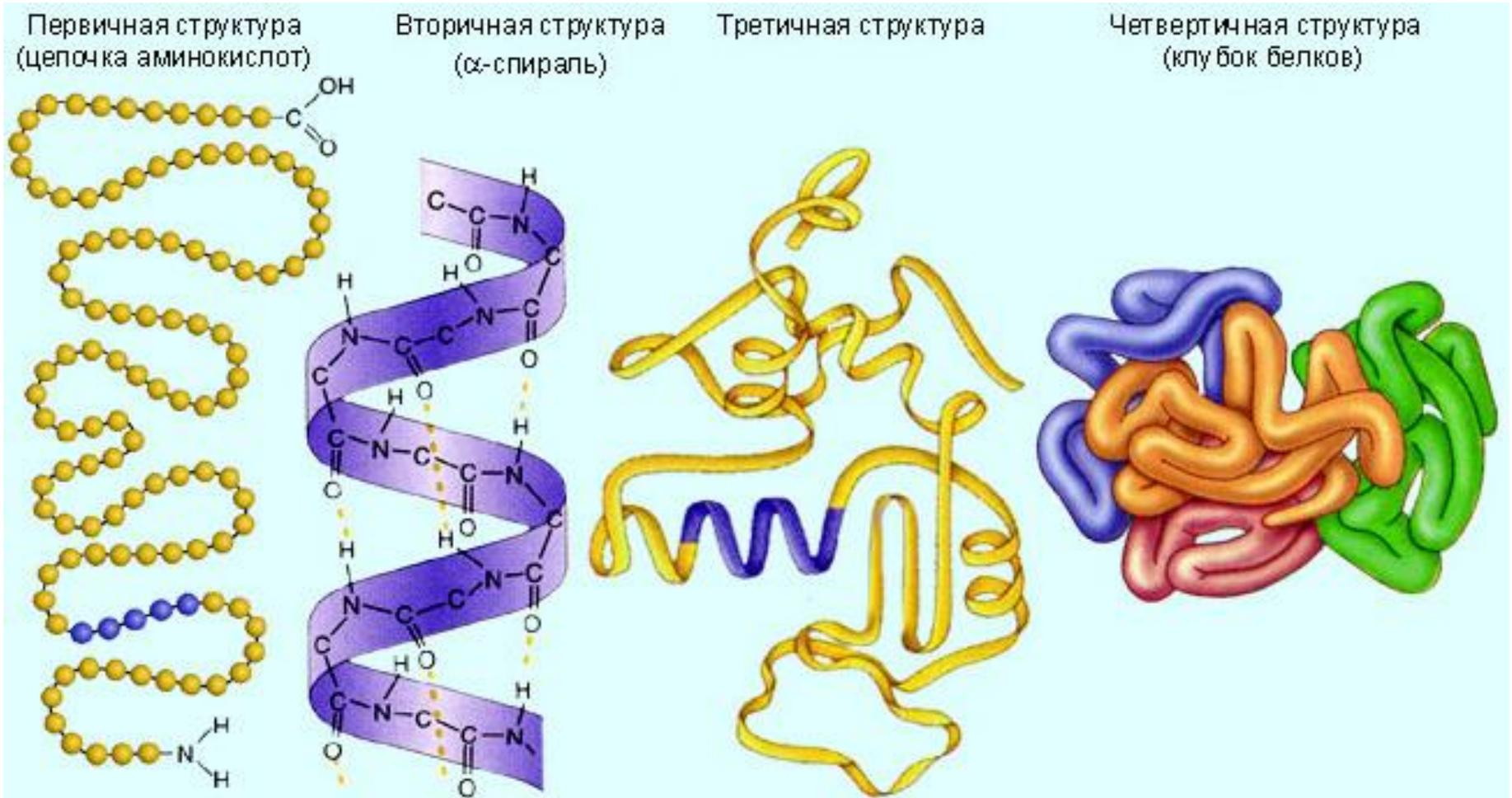
# Свойства аминокислот

- Амфотерность
- Качественные реакции
  - + нингидрин → **сине-фиолетовый**
  - +  $\text{HNO}_3$  конц → **желтый**
- Конденсация (образование пептида)



[tryphonov.narod.ru](http://tryphonov.narod.ru)

# Белки



Гидролиз белков и пептидов:



# Азотсодержащие соединения

$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	триметиламин	б/ц газ с запахом гниющей рыбы
$\text{PhNH}_2$	анилин	б/ц маслянистая жидкость, из-за окисления коричневатая, слабый аммиачный запах, яд, легкое замещение в аром. ядре (в о-, л-положение)
$\text{PhNO}_2$	нитробензол	желтая жидкость с запахом миндаля, яд
$\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$	2,4,6-тринитротолуол	светло-желтые кристаллы, взрывоопасны (тротил, тол)
$\text{ONC}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$	2,4,6-тринитрофенол	желтые кристаллы, взрывоопасны (пикриновая кислота)



© Thomas Seilnacht



© Thomas Seilnacht



© Thomas Seilnacht