

http://ht-news.com/uploads/posts/2011-09/1315476864_2.jpeg



Азотсодержащая органика

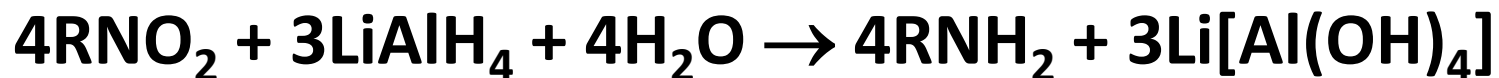
Нитросоединения

Получение:

- $\text{RH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{RNO}_2 + \text{H}_2\text{O} (\text{t}^\circ, \text{S}_\text{R})$
- $\text{RHal} + \text{KNO}_2 \rightarrow \text{RNO}_2 + \text{KHal} (\text{S}_\text{N})$
- $\text{PhH} + \text{HNO}_{3 \text{ конц}} \rightarrow \text{PhNO}_2 + \text{H}_2\text{O} (\text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ конц}}, \text{S}_\text{E})$

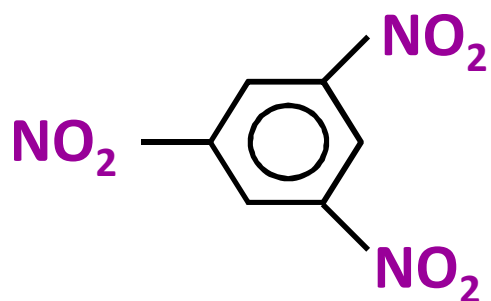
Свойства:

- Восстановление

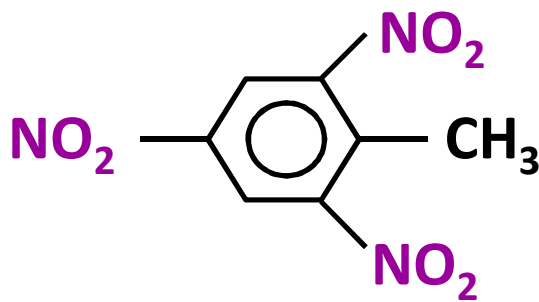


(реакция Зинина)

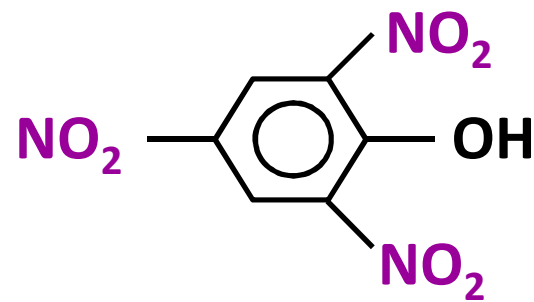
Несколько нитрогрупп



тринитробензол



тринитротолуол

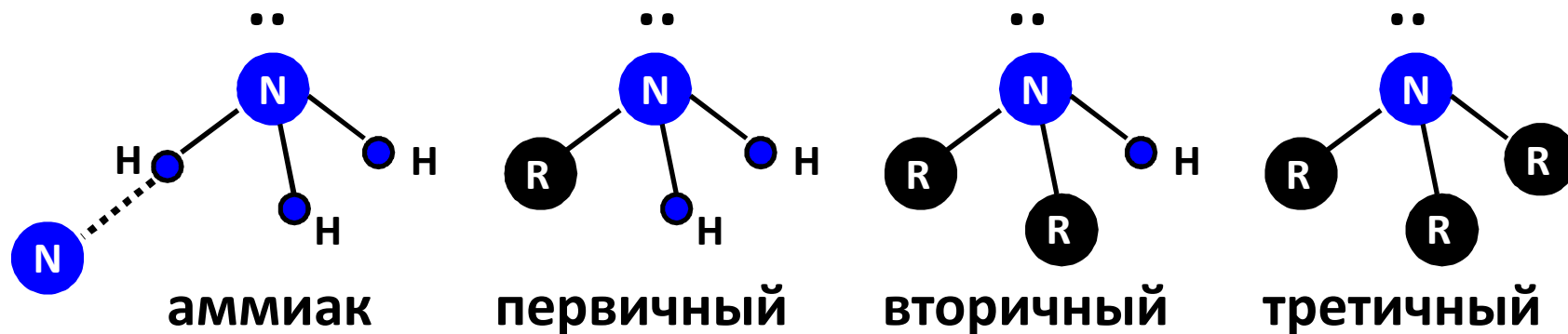


пикриновая кислота

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

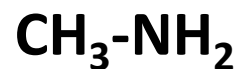
Кто растворим лучше?

2) Неподеленная электронная пара → основные и нуклеофильные свойства

Особенности номенклатуры



пропандиамин-1,2



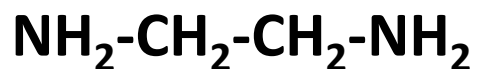
метиламин

метанамин



метилэтиламин

N-метилэтанамин



этилендиамин

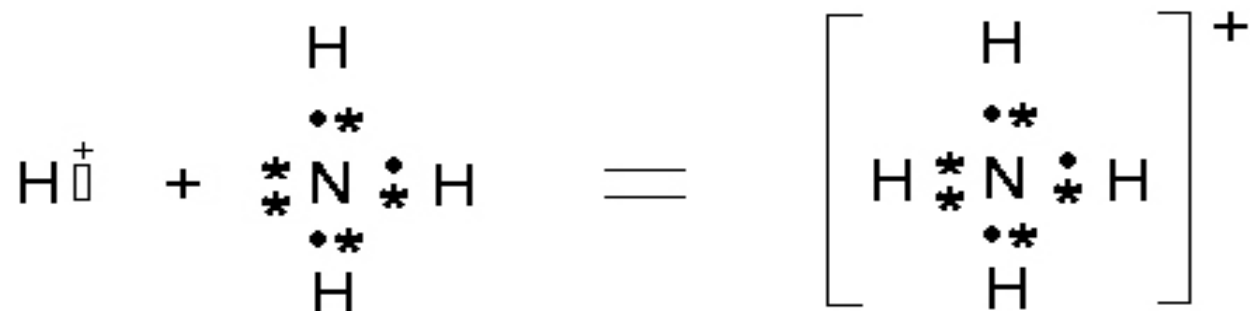
этандиамин-1,2



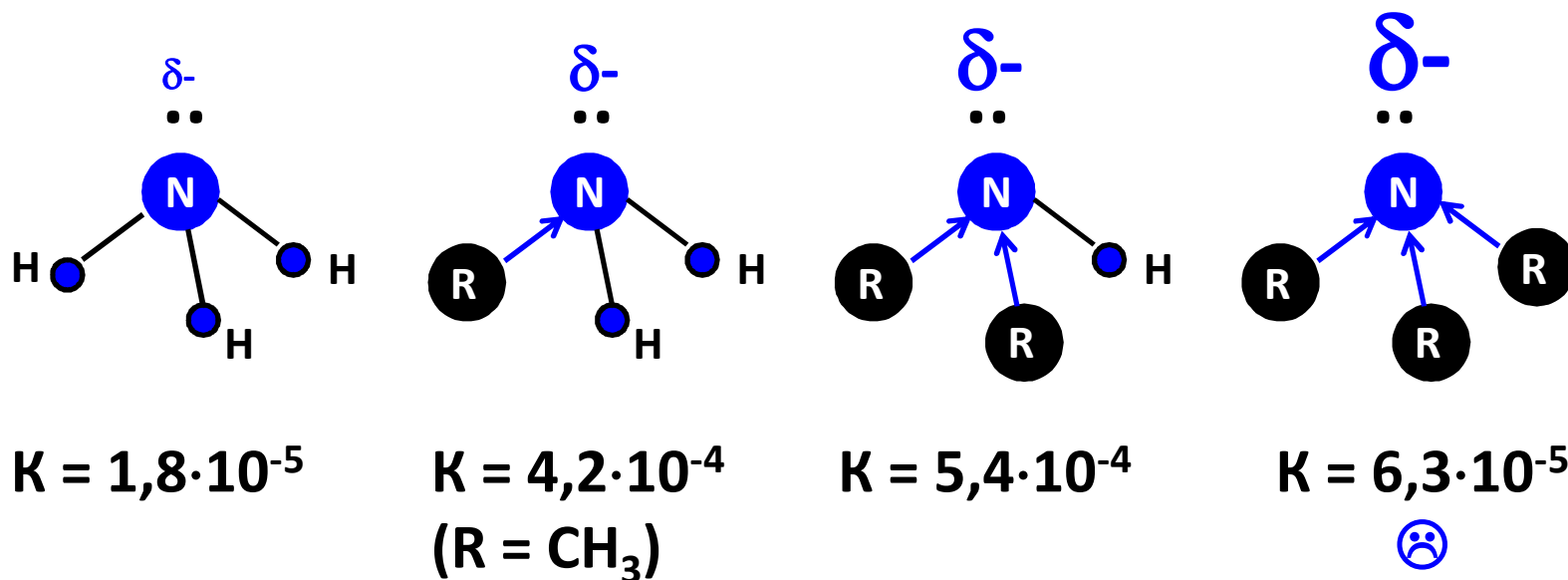
гексаметилендиамин

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

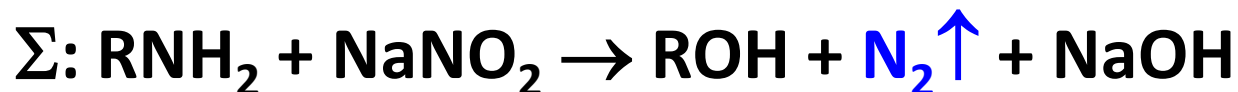
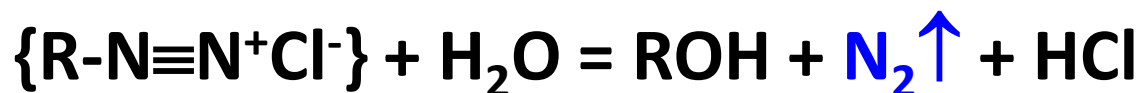
- Горение



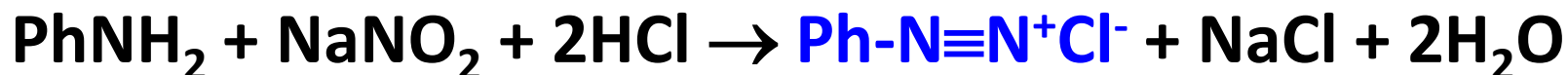
Качественная реакция

Взаимодействие с азотистой кислотой

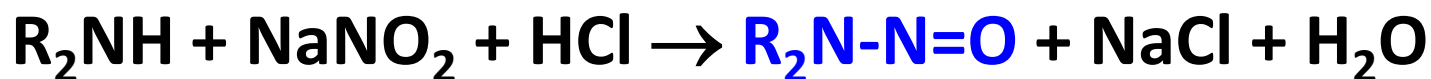
- Первичные амины → спирты



- Первичные ароматические амины → соли диазония



- Вторичные амины → нитрозосоединения

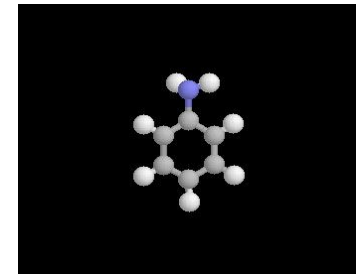


желтое масло

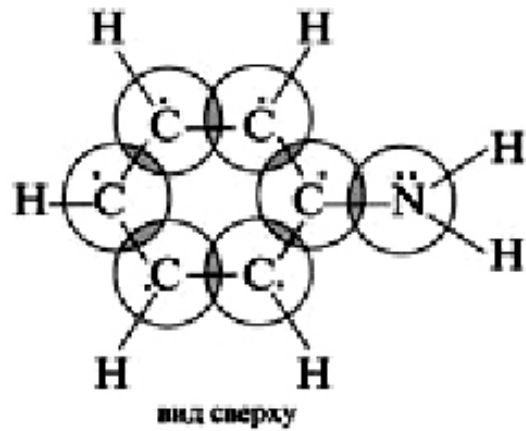
с запахом

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

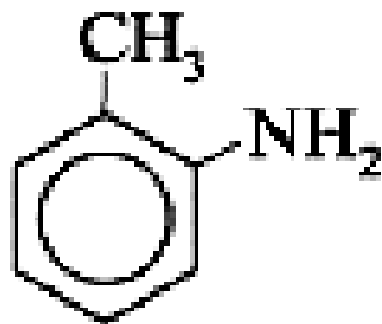
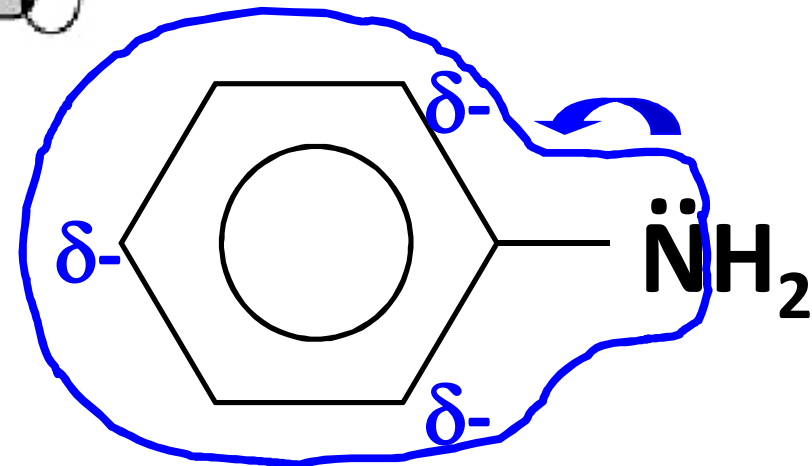
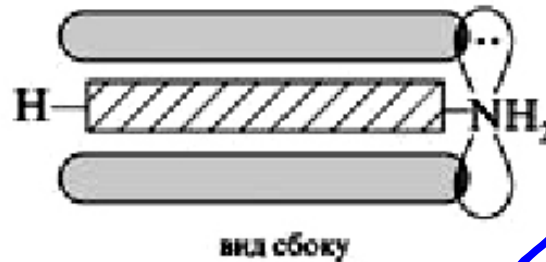
Строение анилина



lenta.ru



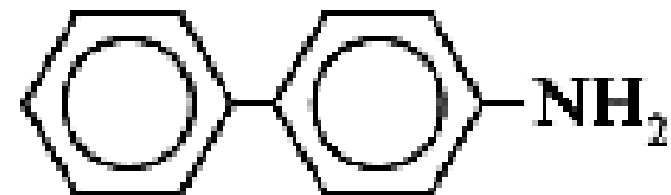
him.1september.ru



o-толуидин

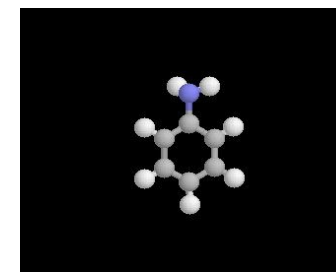


2-нафтиламин



4-аминобифенил

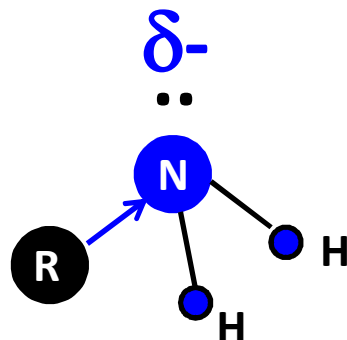
Особенности анилина: влияние Ph на NH₂



- **основные свойства ослаблены**

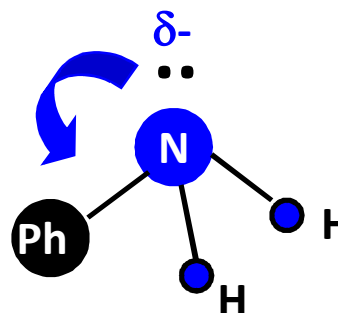


seilnacht.com

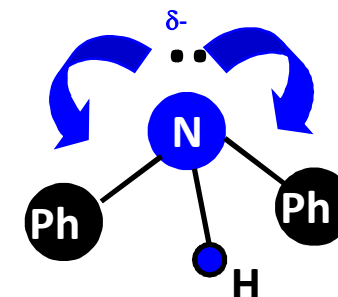


$$K = 4,2 \cdot 10^{-4}$$

(R = CH₃)



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

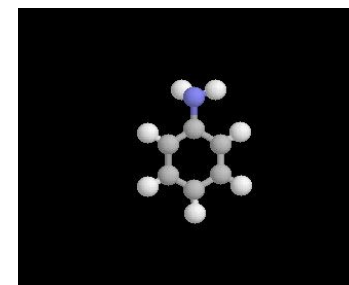


$$K = 6,2 \cdot 10^{-14}$$

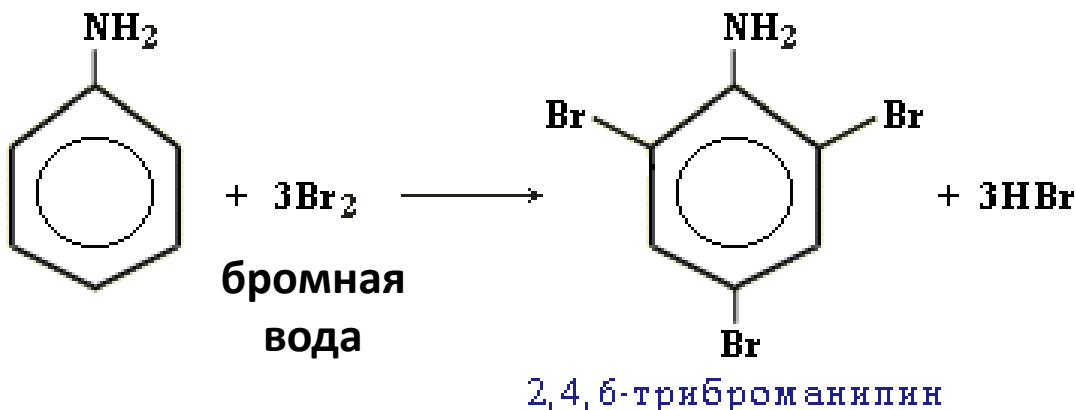
Анилин не меняет окраску лакмуса!

- устойчивость солей диазония увеличена

Особенности анилина: влияние NH₂ на Ph



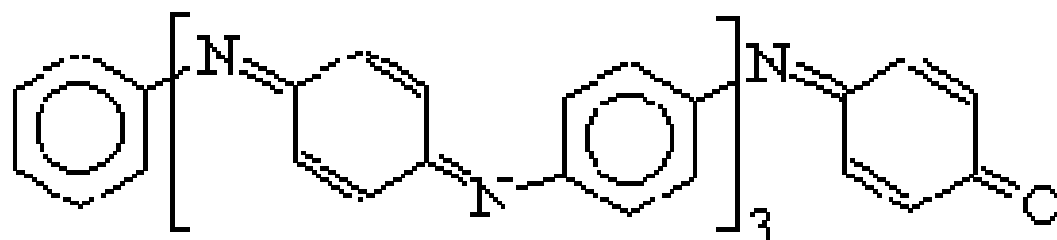
- S_E облегчено



белый осадок

- O_x облегчено

→ ряд веществ разной окраски - анилиновые красители



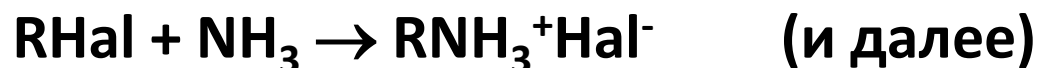
анилиновый черный

formula.ru

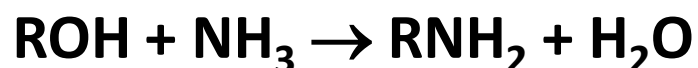


Получение аминов

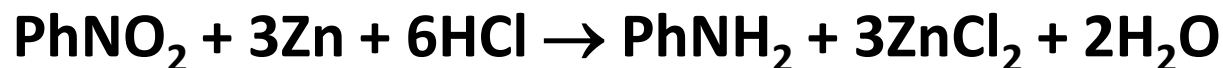
- Нагревание галогенпроизводных с аммиаком или менее замещенными аминами (р-ия Гофмана) - S_N



- Взаимодействие спирта и аммиака или менее замещенного амина (t° , Al_2O_3) – S_N



- Восстановление нитропроизводных и нитрилов



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



Аминокислоты

- Алифатические

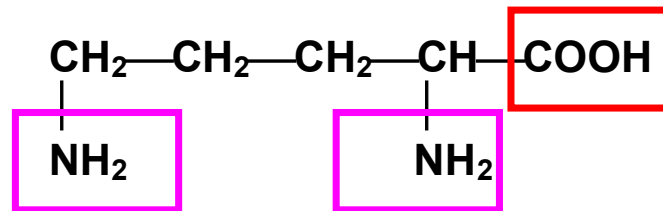
глицин $\text{CH}_2\text{NH}_2\text{-COOH}$, аланин $\text{CH}_3\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$

- Ароматические

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

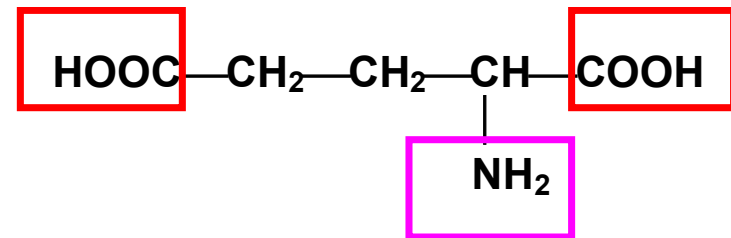
- Дважды амины

лизин



- Дважды кислоты

глутаминовая кислота



- Серосодержащие

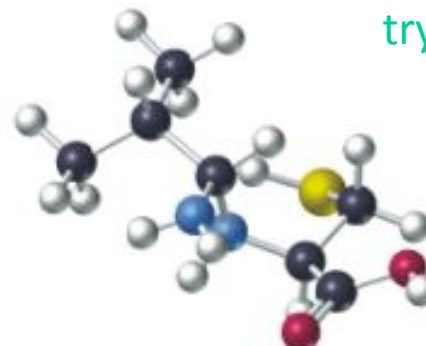
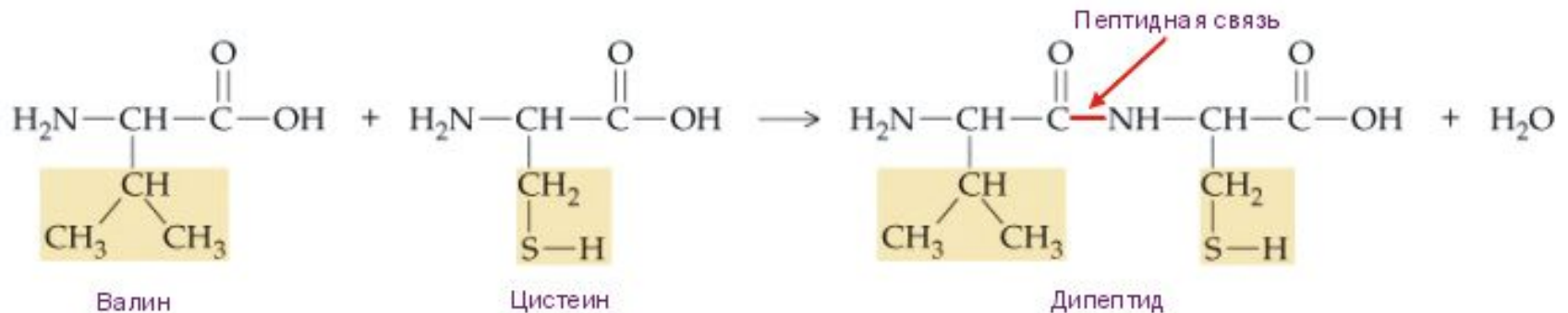
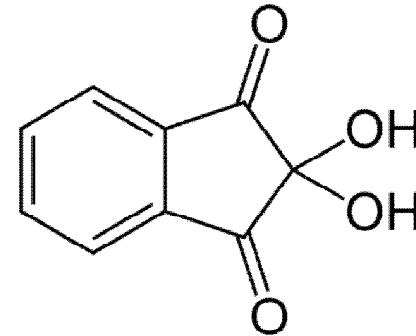
цистеин $\text{HS-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$

- Содержащие гидроксогруппу

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

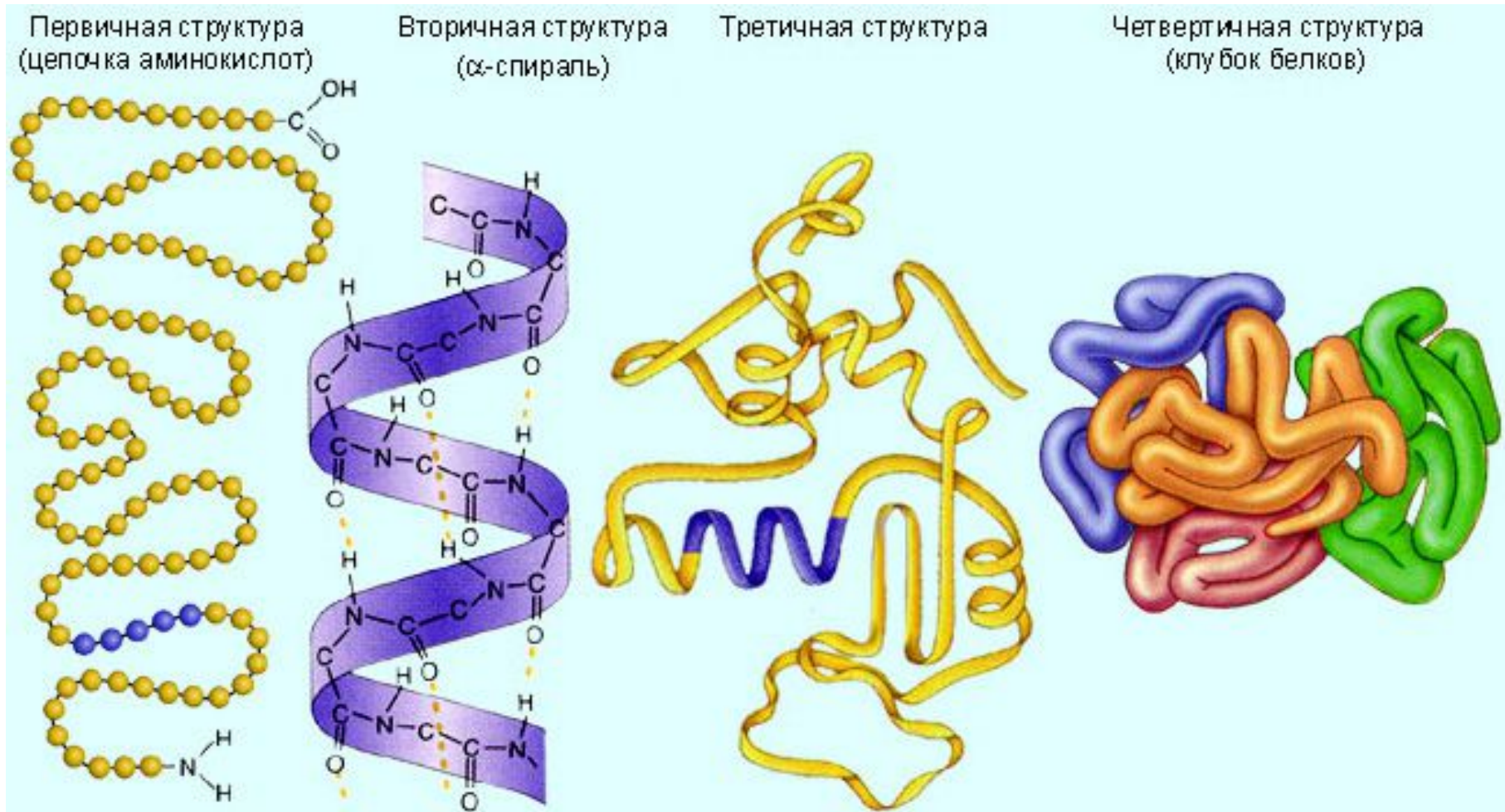
Свойства аминокислот

- Амфотерность
- Качественные реакции
 - + нингидрин → **сине-фиолетовый**
 - + HNO_3 конц → **желтый**
- Конденсация (образование пептида)

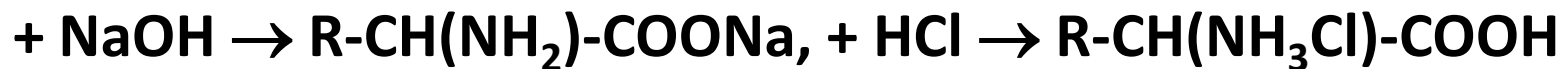


tryphonov.narod.ru

Белки



Гидролиз белков и пептидов:



Азотсодержащие соединения

$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	триметиламин	б/ц газ с запахом гниющей рыбы
PhNH_2	анилин	б/ц маслянистая жидкость, из-за окисления коричневатая, слабый аммиачный запах, яд, легкое замещение в аром. ядре (в о-, п-положение)
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)



seilnacht.com

