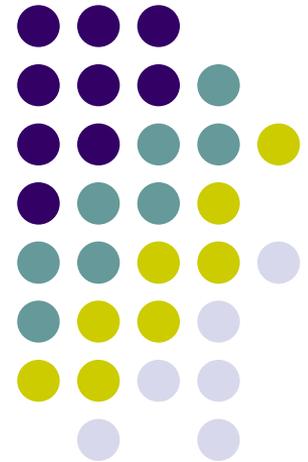
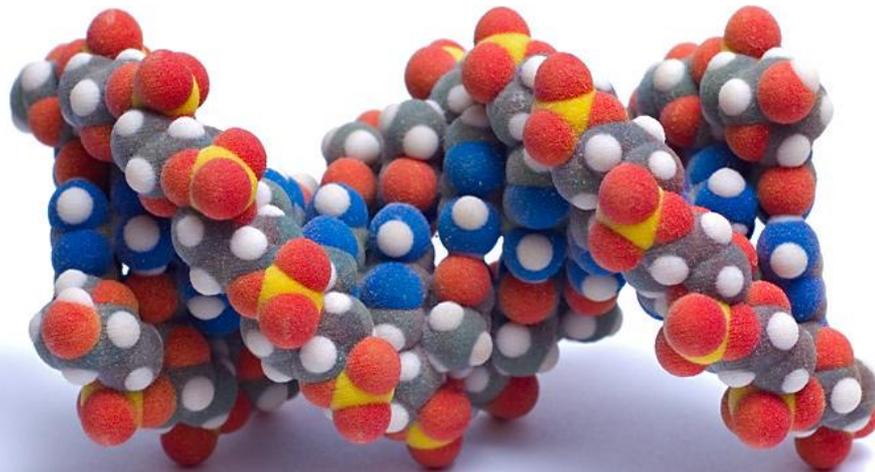


# Белки Пептиды





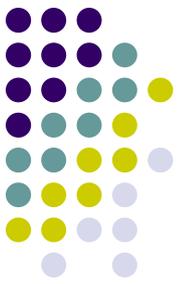
- **Пептиды и белки** представляют собой высокомолекулярные органические соединения, построенные из остатков  $\alpha$ -аминокислот, соединенных между собой пептидными связями.



## **Из истории**

- ***основу жизни на Земле составляют белки и нуклеиновые кислоты,***
- ***белки были вторичны по отношению к нуклеиновым кислотам.***

- Белки служат питательными веществами, они регулируют обмен веществ, исполняя роль ферментов – катализаторов обмена веществ, способствуют переносу кислорода по всему организму и его поглощению, играют важную роль в функционировании нервной системы, являются механической основой мышечного сокращения, участвуют в передаче генетической информации и т. д.





**Белки** - функциональные молекулы, которые могут состоять:

- из одного полипептида,
- нескольких полипептидов – одинаковых или разных,
- включать в качестве дополнения к полипептидам другое вещество – олигосахарид, нуклеотид или другое.

**Вывод:**



- **Полипептиды**  
**СОСТОЯТ ИЗ**  
**аминокислот.**

- Пептиды и белки различают в зависимости от величины молекулярной массы. Условно считают, что пептиды содержат в молекуле до 100, а белки - свыше 100 аминокислотных остатков.
- При этом в пептидах различают олигопептиды, содержащие в цепи не более 10 аминокислотных остатков, и полипептиды, содержащие до 100 аминокислотных остатков.

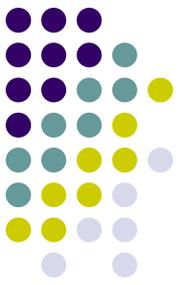


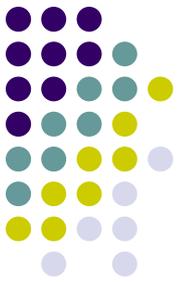


## Аминокислоты объединяются (конденсируются) в белки:

- *один из двух водородов аминогруппы одной аминокислоты – OH из гидроксильной группы другой аминокислоты отщепляется с образованием молекулы воды ( $H_2O$ );*
- *соответствующие атомы углерода и азота связываются друг с другом с образованием **амидной**, или **пептидной**, **связи** (это прочная ковалентная связь)*

- Конструкция полипептидной цепи одинакова для всего многообразия пептидов и белков. Эта цепь имеет неразветвленное строение и состоит из чередующихся метиновых (СН) и пептидных (СОНН) групп. Различия такой цепи заключаются в боковых радикалах, связанных с метиновой группой, и характеризующих ту или иную аминокислоту.

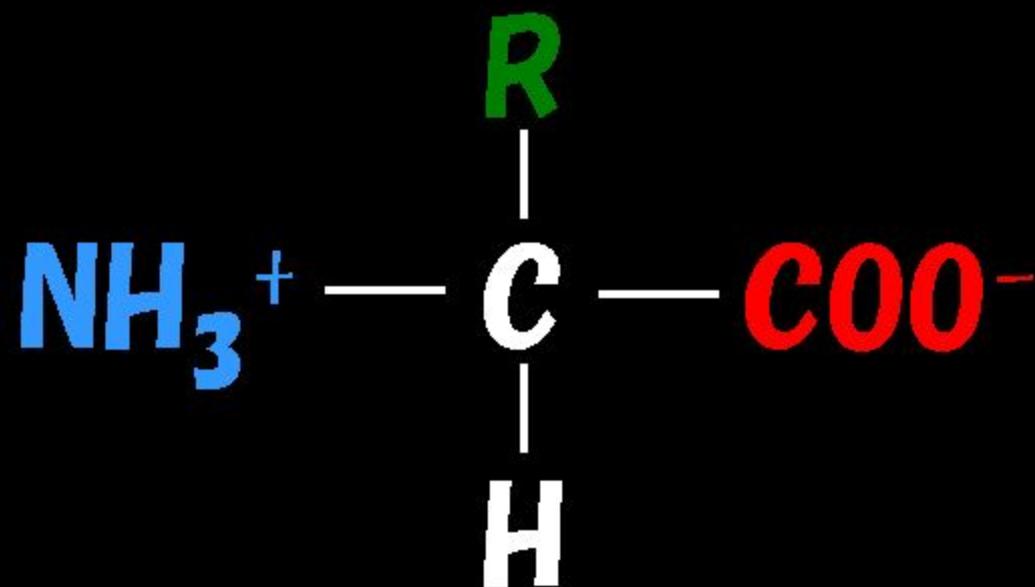




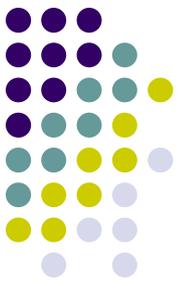
- Для полипептидов и белков характерны четыре уровня пространственной организации, которые принято называть первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурами.



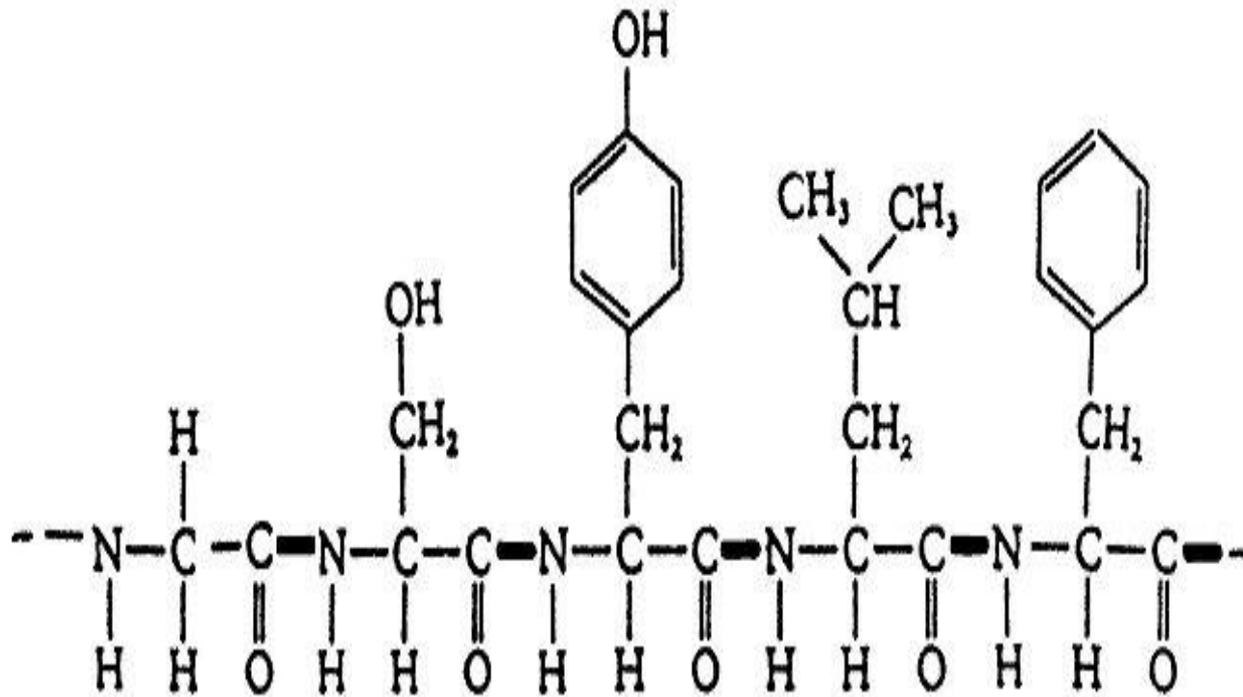
# Amino acid

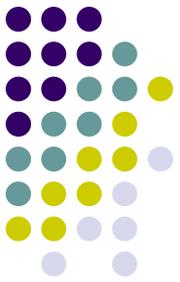


# Фрагмент пептида – цепочка из аминокислотных остатков, связанных пептидной связью



Глицин    Серин    Тирозин    Лейцин    Фенилаланин





# Структуры белка

Каждая полипептидная цепь расположена в пространстве:

- атом водорода, связанный с атомом азота, образует водородную связь с атомом кислорода, пептидную связь.



- *Первичная структура белка* - специфическая аминокислотная последовательность, т.е. порядок чередования α-аминокислотных остатков в полипептидной цепи.
- *Вторичная структура белка* - конформация полипептидной цепи, т.е. способ скручивания цепи в пространстве за счет водородных связей между группами NH и CO. Одна из моделей вторичной структуры – α-спираль.

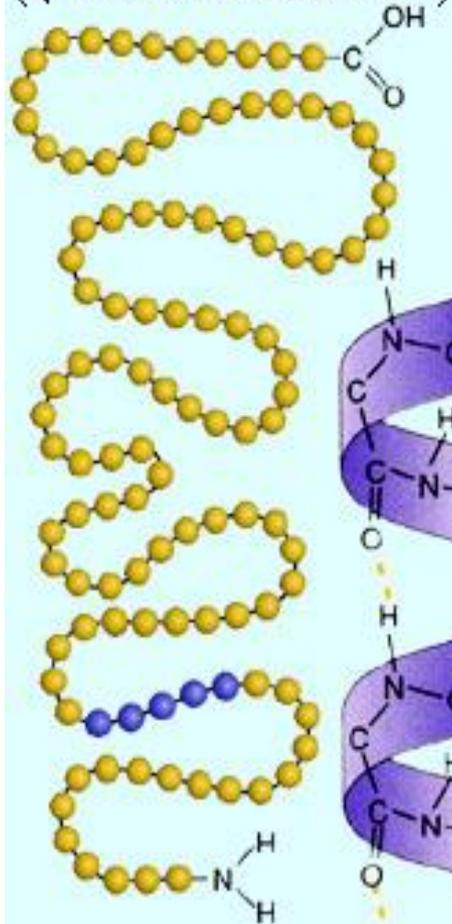


- *Третичная структура белка* - трехмерная конфигурация закрученной спирали в пространстве, образованная за счет дисульфидных мостиков  $-S-S-$  между цистеиновыми остатками и ионных взаимодействий.
- *Четвертичная структура белка* - структура, образующаяся за счет взаимодействия между разными полипептидными цепями. Четвертичная структура характерна лишь для некоторых белков, например гемоглобина.

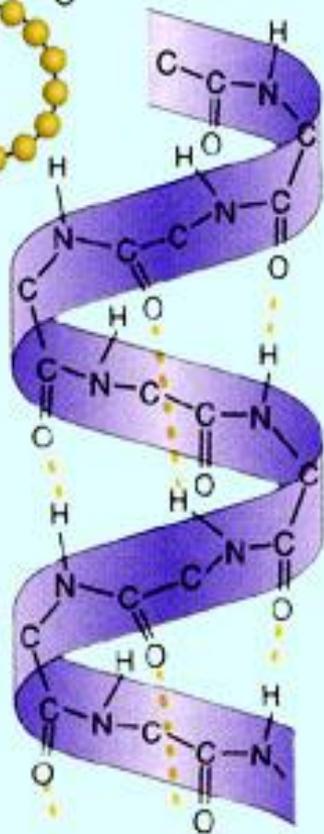
# Структуры белка



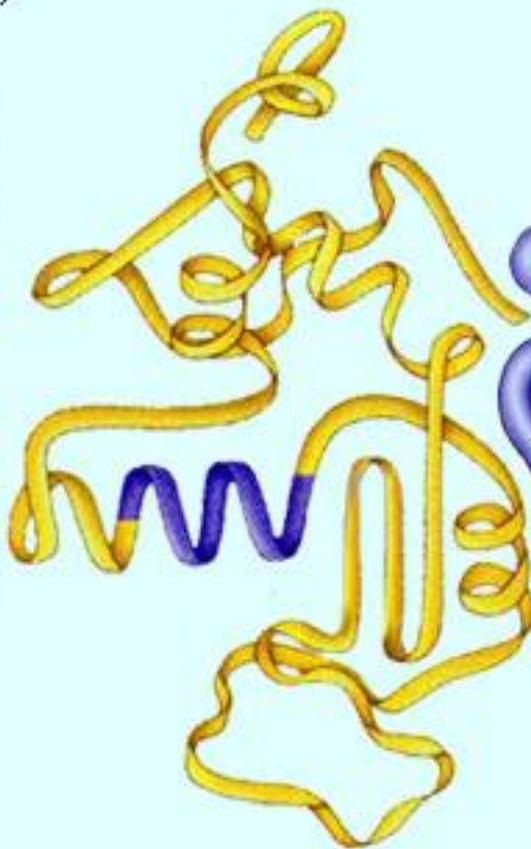
Первичная структура  
(цепочка аминокислот)



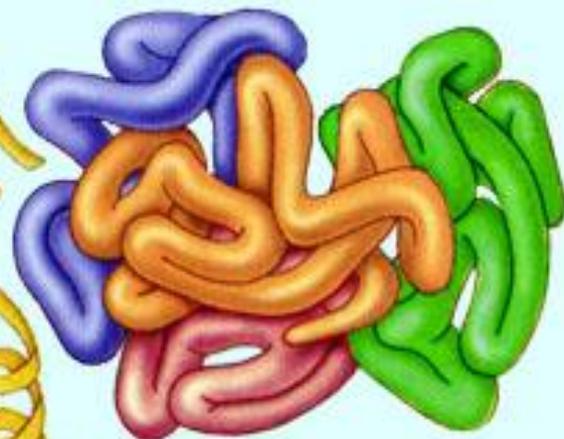
Вторичная структура  
( $\alpha$ -спираль)



Третичная структура



Четвертичная структура  
(клубок белков)



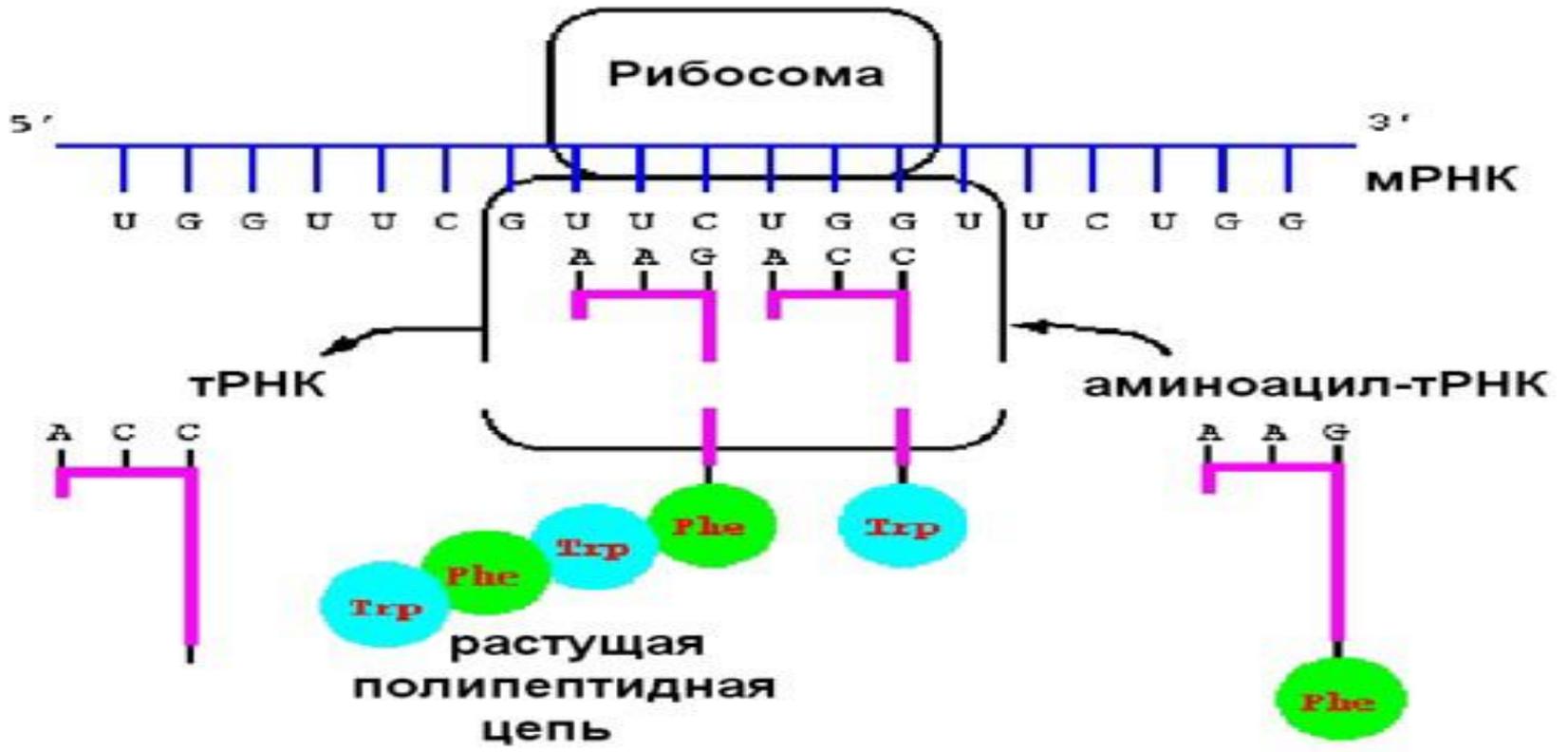
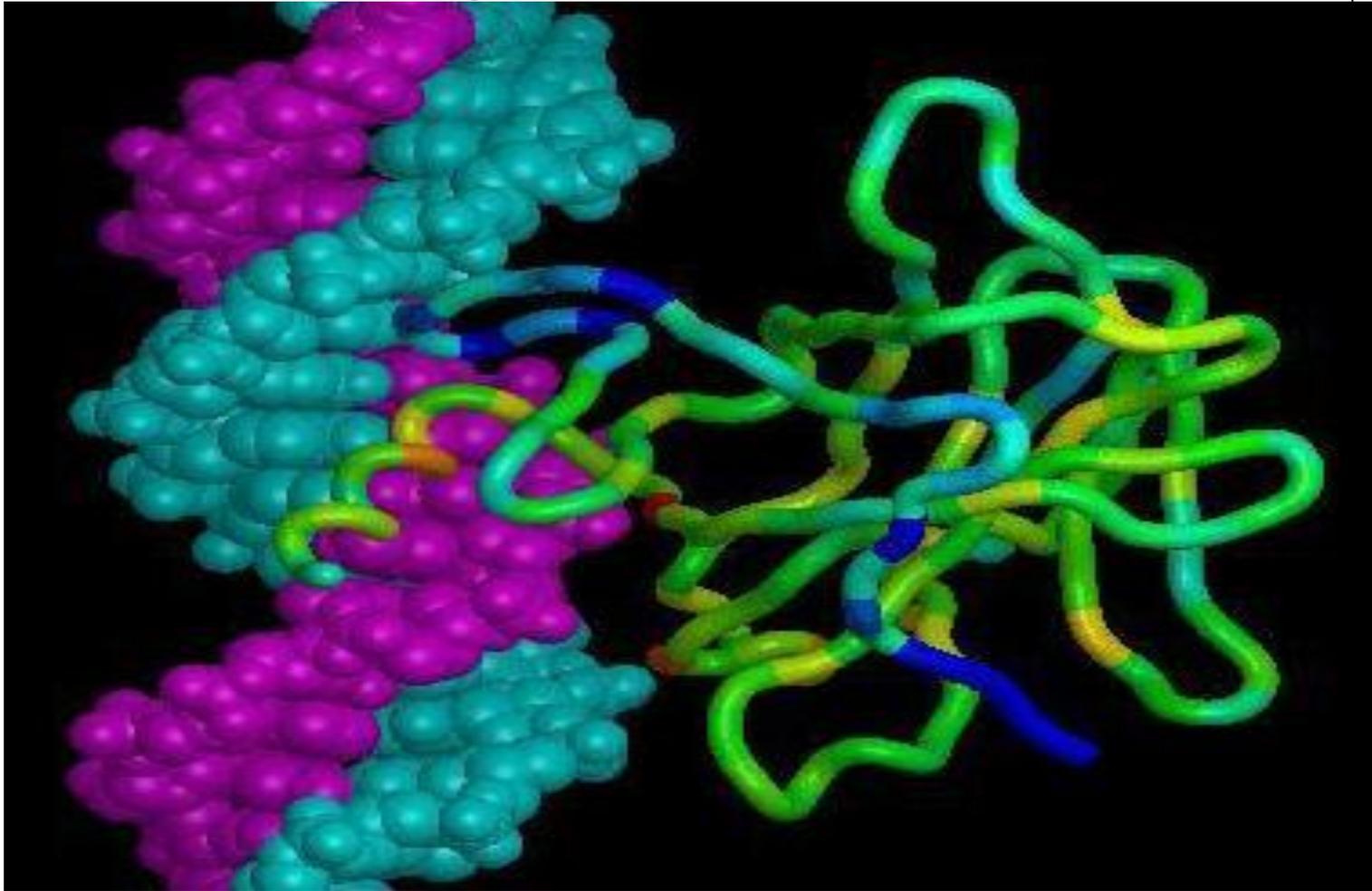
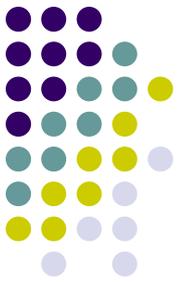
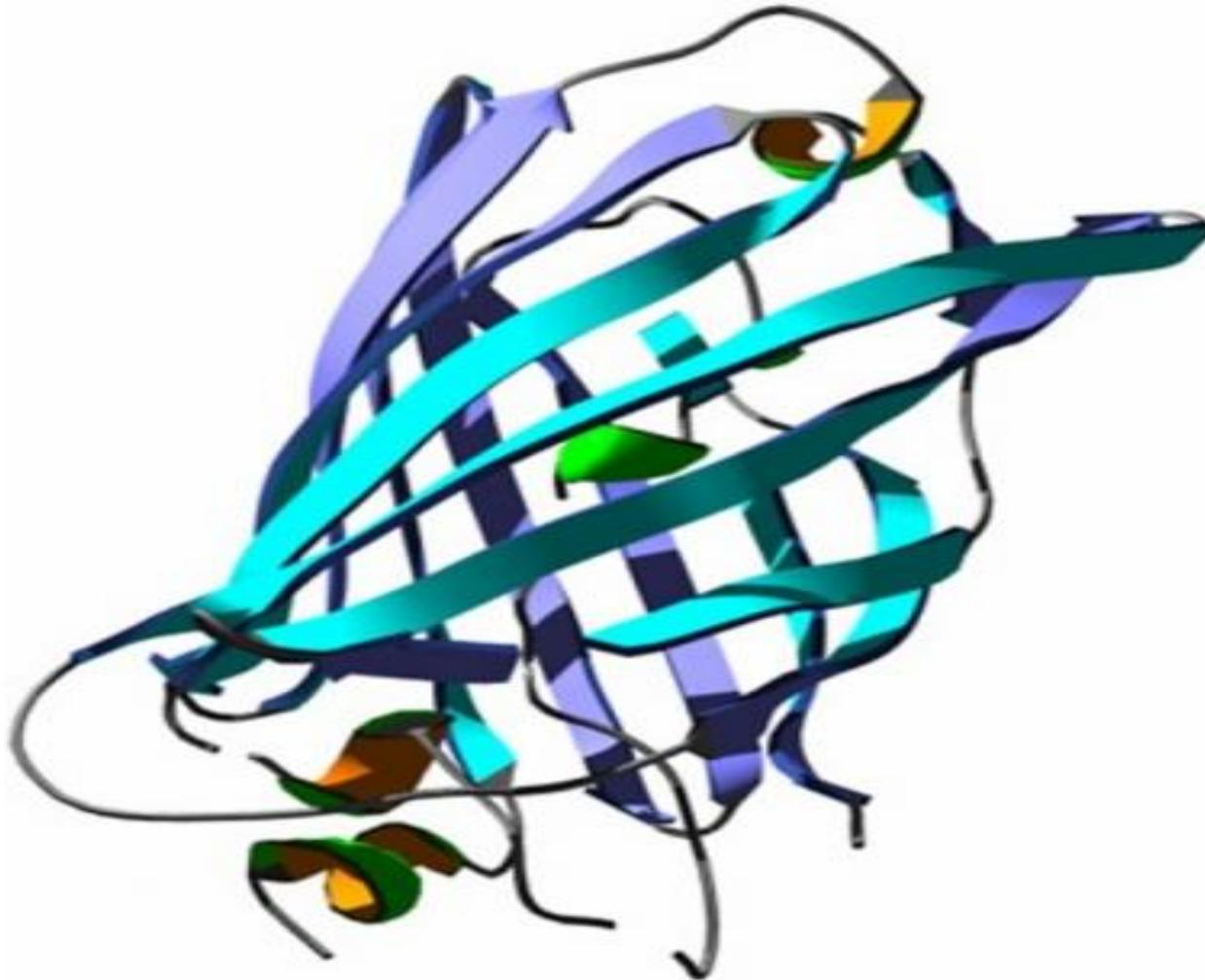
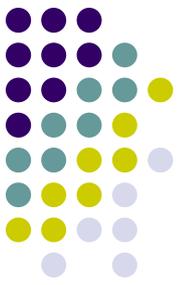


СХЕМА БИОСИНТЕЗА БЕЛКА

# Денатурация белка



# Денатурация белка

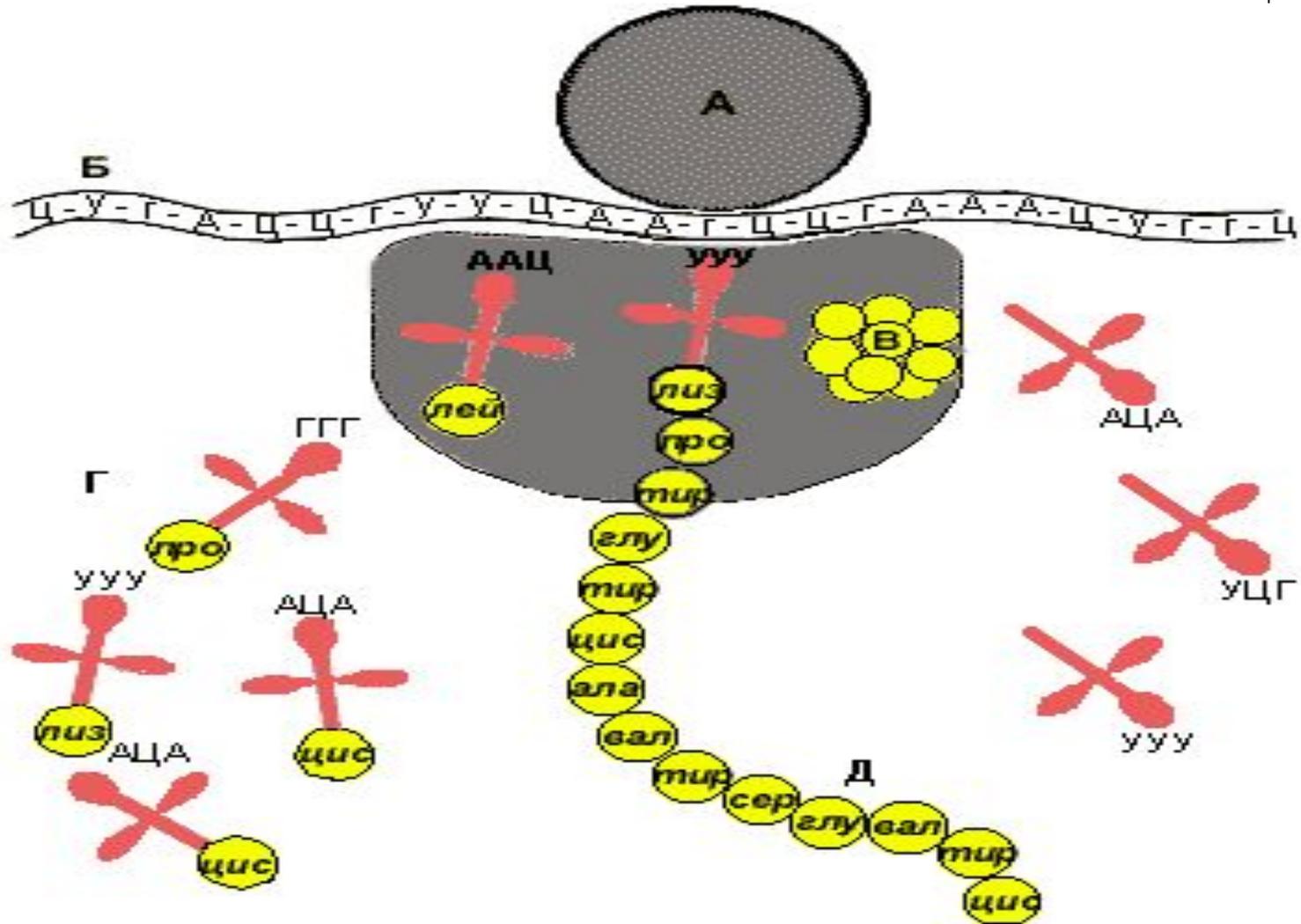
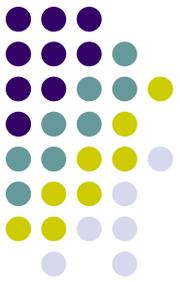


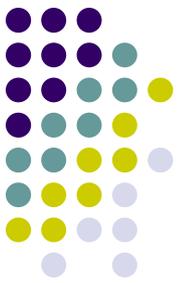


# Функции белков



# Биосинтез белка





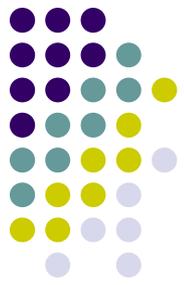
# Химические свойства

- **Денатурация.** Утрата белком природной (нативной) конформации, сопровождающаяся обычно потерей его биологической функции, называется *денатурацией*. С точки зрения структуры белка – это разрушение вторичной и третичной структур белка, обусловленное воздействием кислот, щелочей, нагревания, радиации и т.д.

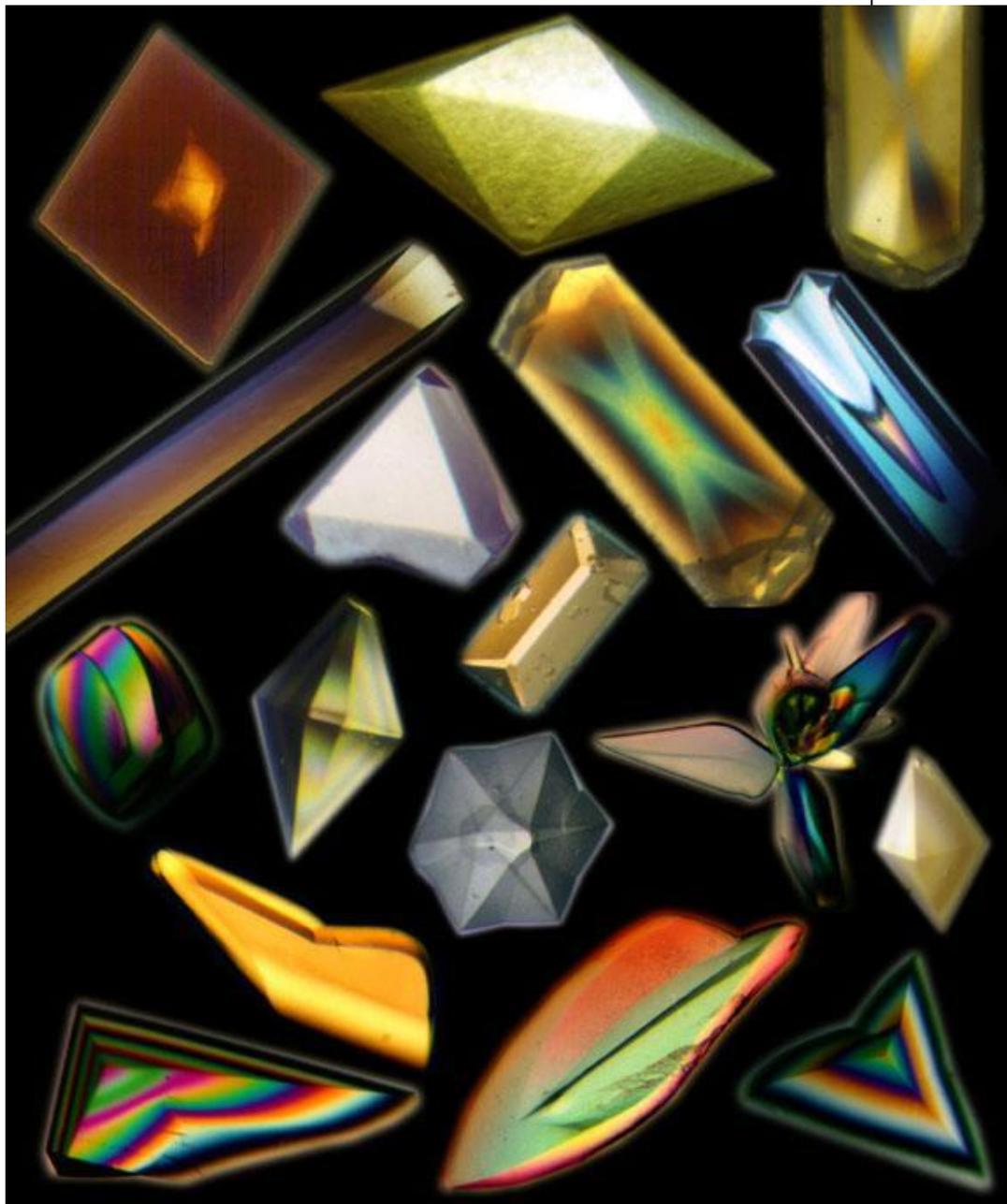


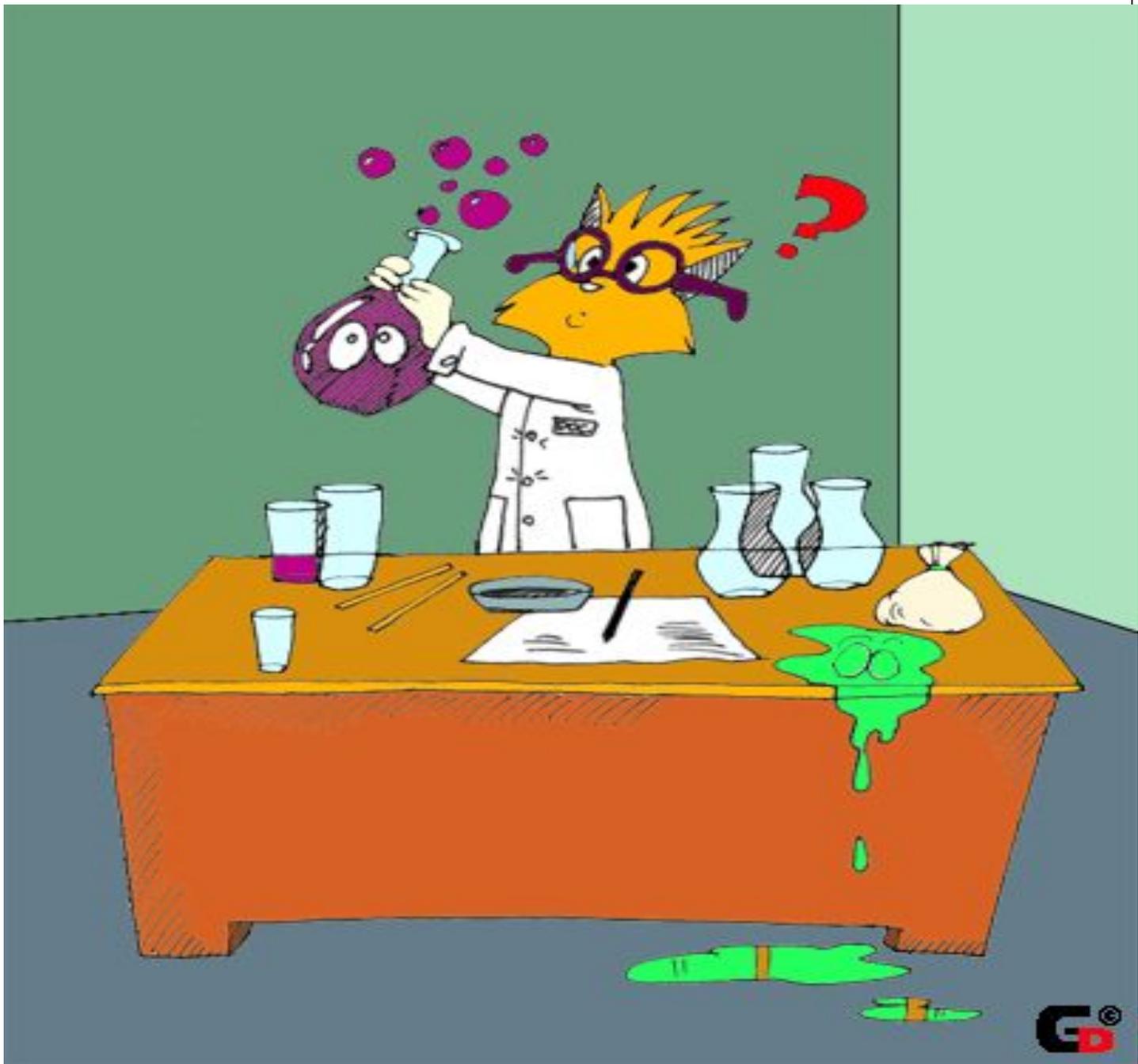
- **Гидролиз белков** – разрушение первичной структуры белка под действием кислот, щелочей или ферментов, приводящее к образованию α-аминокислот, из которых он был составлен.

- 3) **Качественные реакции на белки:**
- а) Биуретовая реакция – фиолетовое окрашивание при действии солей меди (II) в щелочном растворе. Такую реакцию дают все соединения, содержащие пептидную связь.
- б) Ксантопротеиновая реакция – появление желтого окрашивания при действии концентрированной азотной кислоты на белки, содержащие остатки ароматических аминокислот (фенилаланина, тирозина).



# Кристаллы белков







**СПАСИБО!**