

Белки

Протеины(с латинского озн.  
самый первый) –это белки  
Протеиды –это белки сложного  
строения

**Жизнь – это способ  
существования белковых  
молекул**

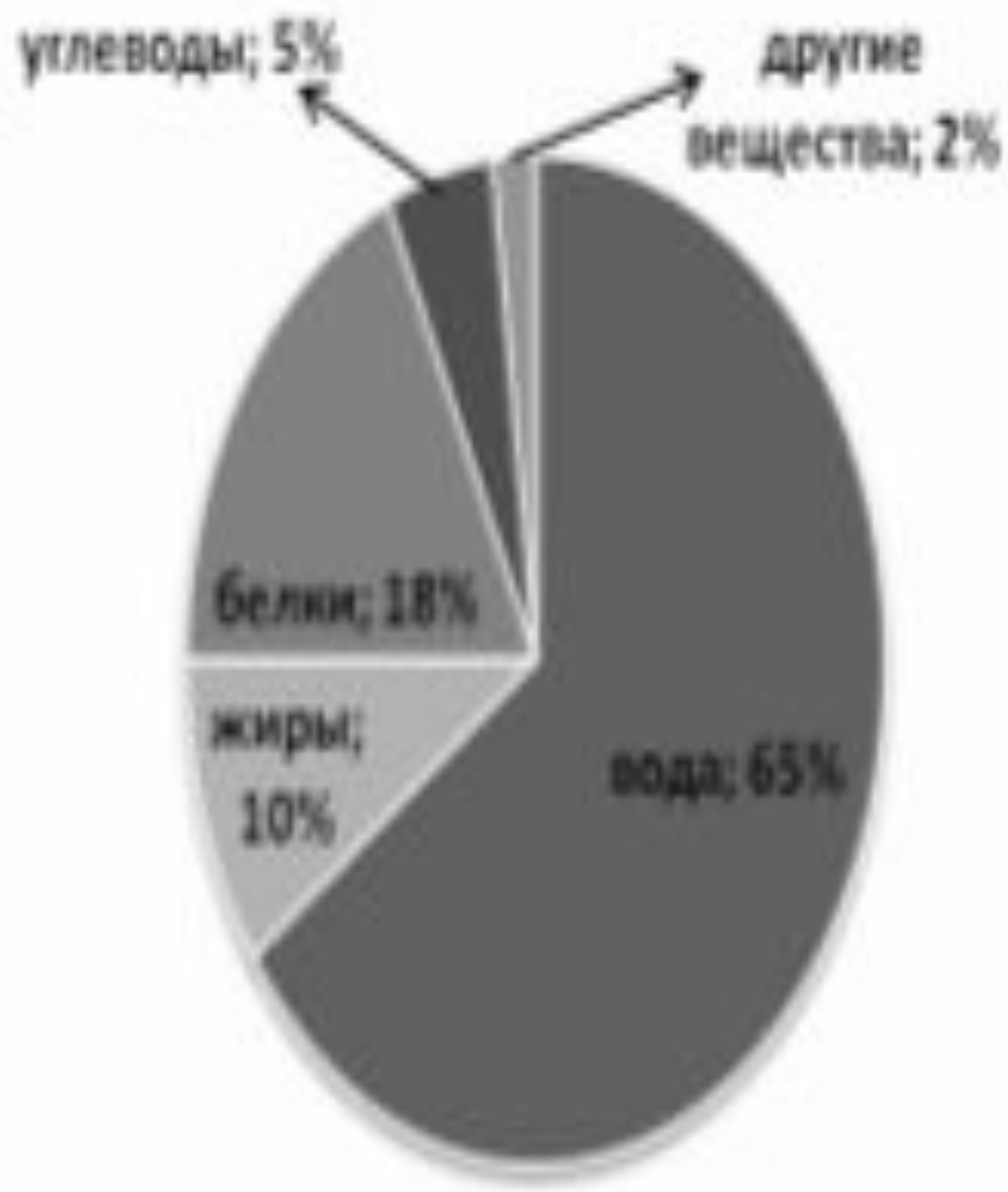
- 
- 
- 

**Фридрих Энгельс**

# Белки в организме



- В организме человека более 5 млн. белков. В клетке 10–20% от сырой массы и 50–80% от сухой массы клетки составляют белки. Без белков невозможно представить движение, способность расти, размножение, сократимость. Они образуют покровные и мышечные ткани, защищают организм от болезней, переносят кислород клеткам.



Э.Г.Фишер  
1852-1919



А.Я.Данилевский  
1838-1923





# Продукты содержащие белки

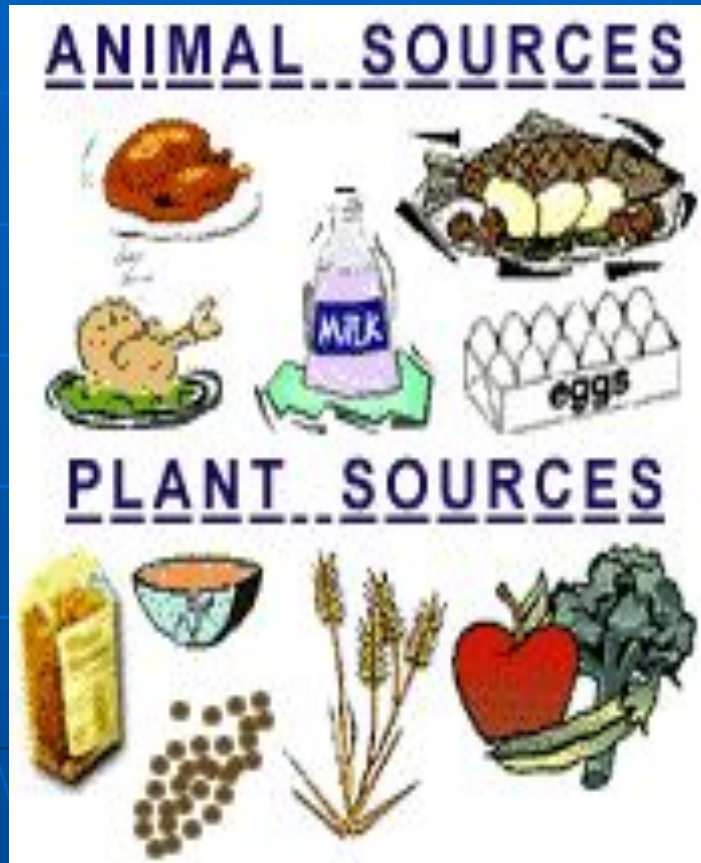






Белки по происхождению делятся на животные и растительные, незаменимые аминокислоты содержатся только в животных

белках



- Триптофан
- Фенилаланин
- Лизин
- Треонин
- Метионин
- Лейцин
- Изолейцин
- Валин

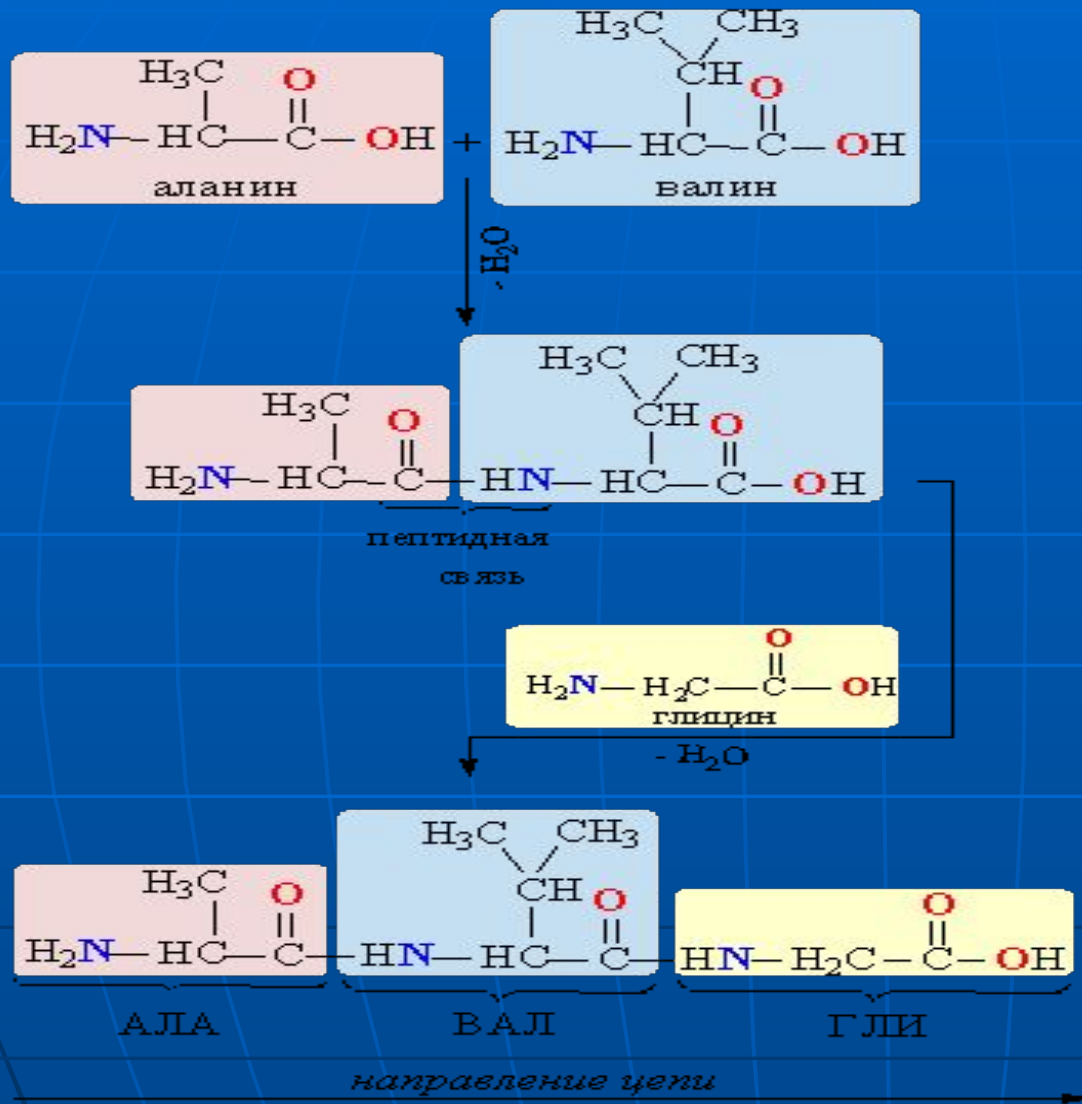
Белки в живом организме постоянно расщепляются на исходные аминокислоты (с непременным участием ферментов), одни аминокислоты переходят в другие, затем белки вновь синтезируются (также с участием ферментов), т.е. организм постоянно обновляется. Некоторые белки (коллаген кожи, волос) не обновляются, организм непрерывно их теряет и взамен синтезирует новые. Белки как источники питания выполняют две основные функции: они поставляют в организм строительный материал для синтеза новых белковых молекул и, кроме того, снабжают организм энергией (источники калорий).



- **Структурными единицами белков являются α-аминокислоты.** В каждом белке присутствует 20 α-аминокислот. Из них может быть образовано  $20^{176} = 2\ 432\ 902\ 008\ 176\ 640\ 000$  комбинаций, т.е. различных белков





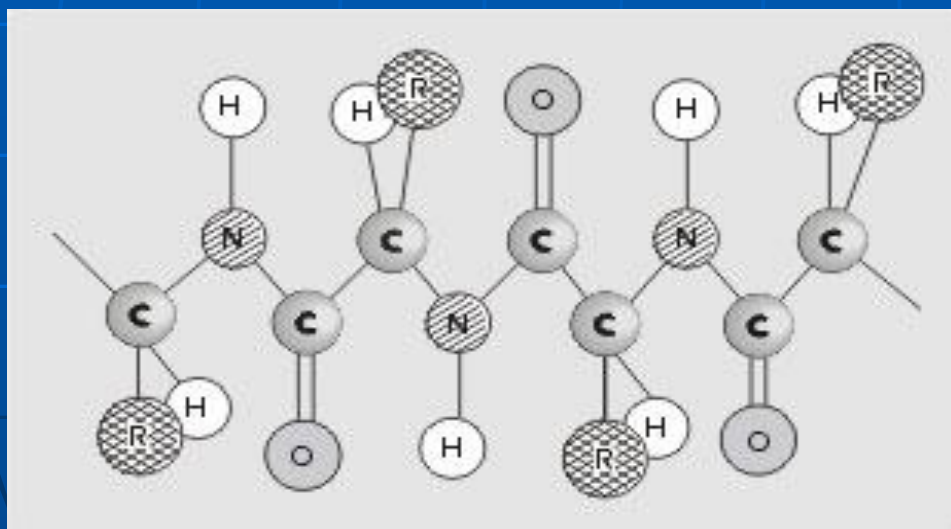


Последовательное  
 соединение  
 аминокислот  
 при образовании  
 белковой  
 молекулы. В  
 качестве  
 основного  
 направления  
 полимерной цепи  
 выбран  
 путь от концевой  
 аминогруппы H<sub>2</sub>N к  
 концевой  
 карбоксильной  
 группе COOH.

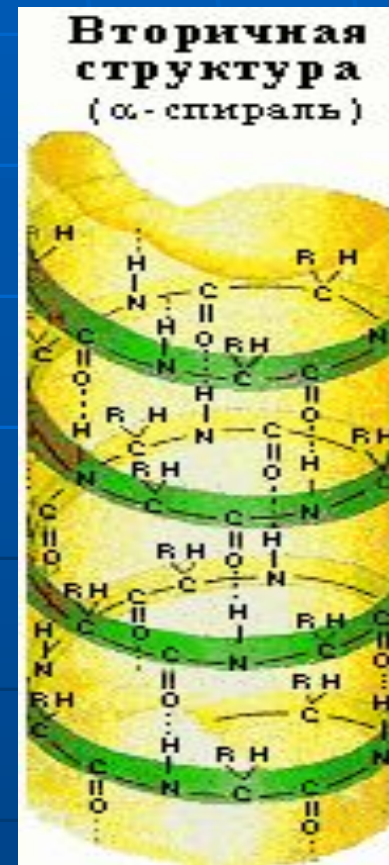
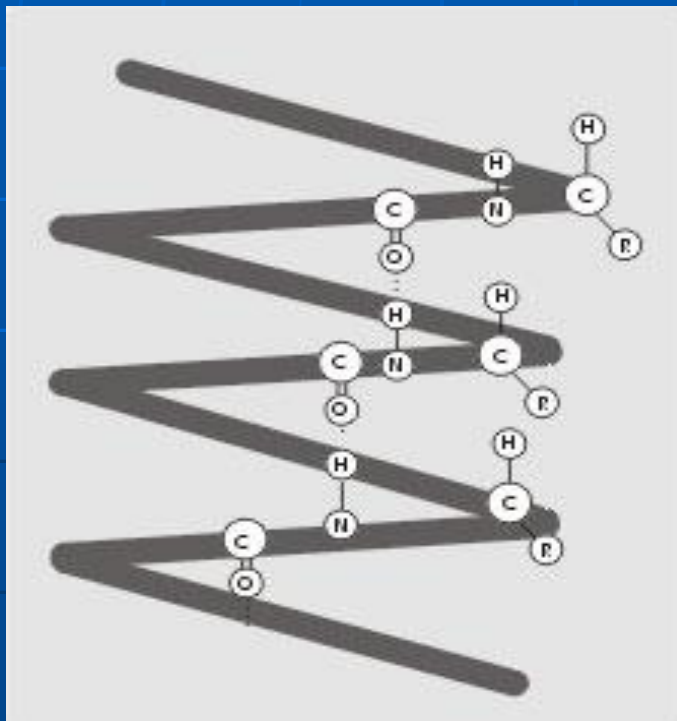


# Структура белка

- **Первичная структура белка** - специфическая аминокислотная последовательность, т.е. порядок чередования  $\alpha$ -аминокислотных остатков в полипептидной цепи.

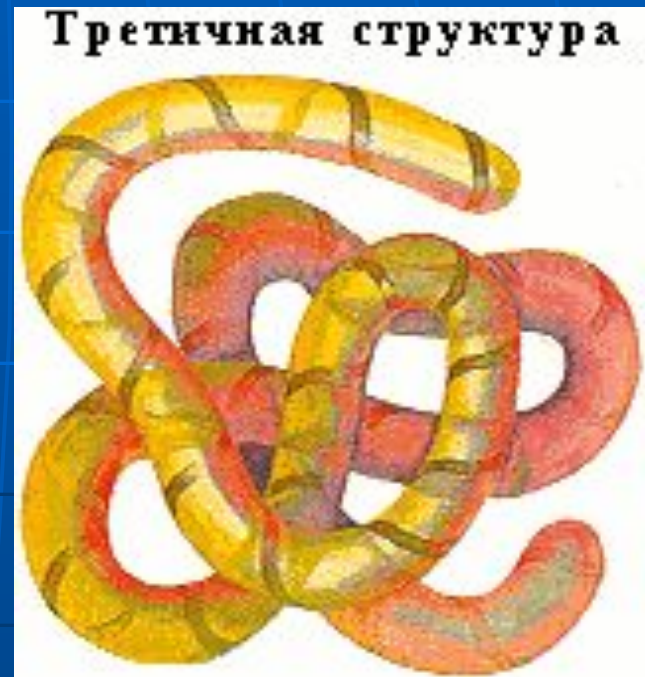


- **Вторичная структура белка** – конформация полипептидной цепи, т.е. способ скручивания цепи в пространстве за счет водородных связей между группами NH и CO. Одна из моделей вторичной структуры –  $\alpha$ -спираль.



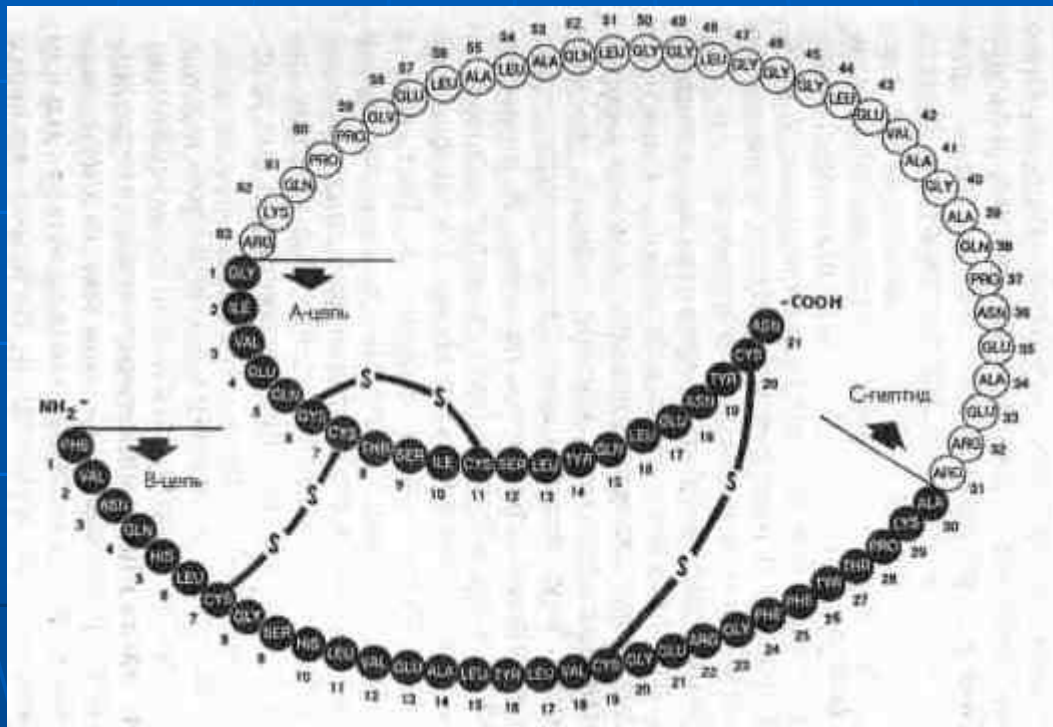
- **Третичная структура белка -**

форма закрученной спирали в пространстве, образованная главным образом за счет дисульфидных мостиков -S-S-, водородных связей, гидрофобных и ионных связей.

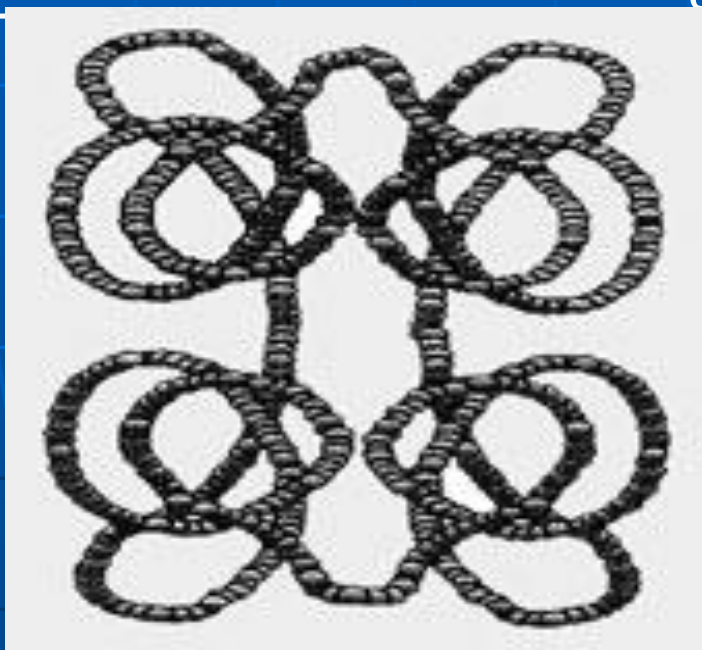




# Инсулин как полипептид



- **Четвертичная структура белка** – агрегаты нескольких белковых макромолекул (белковые комплексы), образованные за счет взаимодействия разных



# Химические свойства

**1) Амфотерность** связана с наличием в молекуле белка катионообразующих групп – аминогрупп и анионообразующих – карбоксильных групп. Знак заряда молекулы зависит от количества свободных групп. Если преобладают карбоксильные группы то заряд молекулы отрицательный (проявляются свойства слабой кислоты), если аминогруппы – то положительный (основные свойства).



**2) 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.





При действии органических растворителей, продуктов жизнедеятельности некоторых бактерий (молочнокислое брожение) или при повышении температуры происходит разрушение вторичных и третичных структур без повреждения его первичной структуры, в результате белок теряет растворимость и утрачивает биологическую активность.



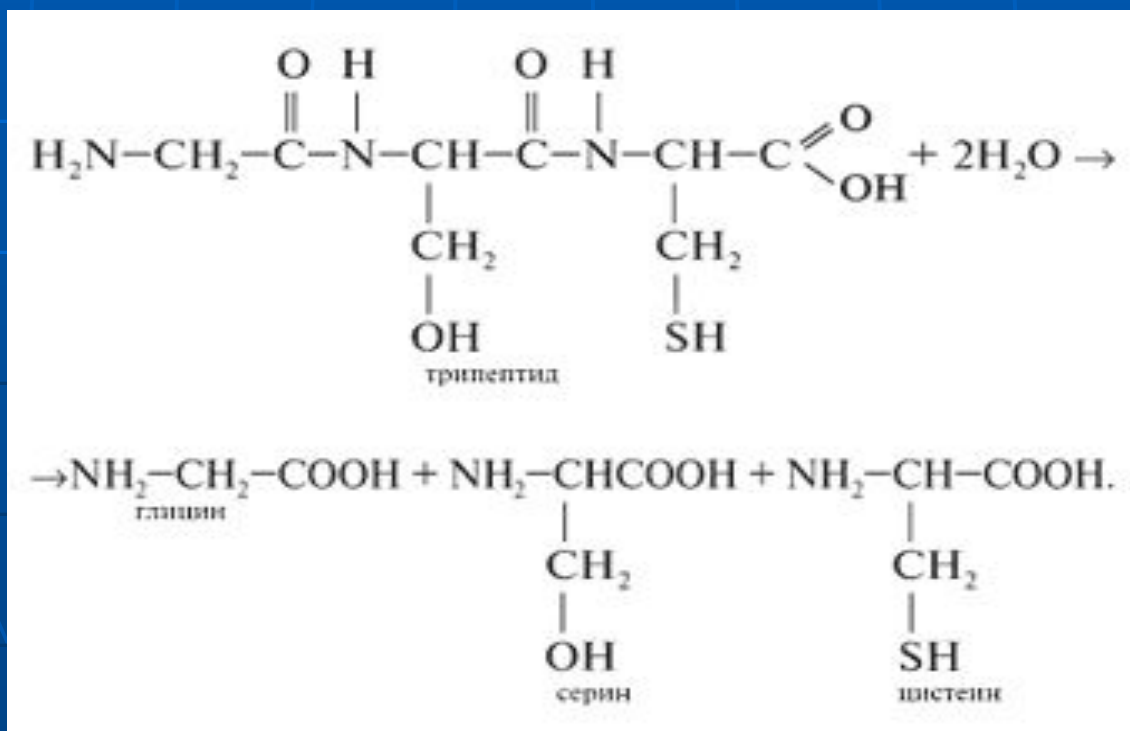
Первичная структура белка при денатурации сохраняется.

Денатурация может быть **обратимой** (так называемая, ренатурация) и **необратимой**.

Пример необратимой денатурации при тепловом воздействии – свертывание яичного альбумина при варке яиц.



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



- Проведите «цветные реакции» на белки (*лабораторная работа*).
- Рекомендации по выполнению опытов.
- Опыт 1. Возьмите чистую пробирку, налейте в нее 1 мл раствора куриного белка, добавьте 0,5 мл концентрированной азотной кислоты (осторожно!). Что наблюдаете?
- Опыт 2. В чистую пробирку налейте 1 мл раствора сульфата меди, добавьте раствор гидроксида натрия до образования синего осадка. Затем добавьте 1 мл раствора белка. Что наблюдаете?
- Результаты наблюдений занесите в таблицу

Таблица 1

Название реакции	Используемые реактивы	Наблюдения
1. ксантопротеиновая		
2.биуретовая		



Белки играют важную роль в пищевой промышленности



# Потребность в белке

возраст                      белок г \

2.4 <sup>кг</sup>	0-0.9 месяцев
2.1	1 – 6 месяцев
1.3	6 – 10 лет
1	12 -18 лет
0.8	18 – 70 лет

Расчет прост: в зависимости от возраста.

Человек 25 лет и массой 80 кг нуждается в 64г белка в сутки.

# Потребность белка у спортсменов

- Спортсмены, занимающиеся дополнительными физическими нагрузками имеют повышенный метаболизм, особенно фазу каталитическую, что в свою очередь требует дополнительного количества белка.
- Рекомендовано 1,4 – 1,7г белка на кг массы тела.
- Дополнительное сверх нормы увеличение количества белка в рационе не способствует увеличению мышечной массы и силовых показателей.



# Белковый метаболизм

- Белки расщепляются с помощью пищевых ферментов и затем попадают из крови в печень.
- В печени они подвергаются процессам, разделяющим углеродную и азотную составляющую белков.
- Из углеродной составляющей образуются новые вещества или окисление в углекислый газ и воду при производстве доступной химической энергии.
- Из азотной составляющей образуется мочеви́на (urea) и мочевая кислота, выделяющиеся с мочой.
- Процессы метаболизма иногда протекают неравномерно, в зависимости от акцента организма на определенную химическую реакцию.



## Белковые добавки:



- Белковые добавки появились в 30-х годах двадцатого столетия, в момент развития силовых видов спорта и новых рекордов.
- В основе содержится молочный протеин, свободный от жировых составляющих и богатый белками.
- По окончании тренировки спортсмен может использовать белковый коктейль, как дополнение к дневному рациону белков из расчета 1,7г белка на кг веса.





- **Проверка степени усвоения материала**

Ответьте на вопросы тестового задания (форма ответа: цифра-буква).

- Какие вещества входят в состав белков?

а) аминокислоты; б) спирты; в) эфиры; г) кислоты

Сколько аминокислот участвуют в образовании белков?

а) 16; б) 20; в) 30; г) 10

Какие белки называются неполноценными?

а) в которых отсутствуют некоторые аминокислоты;

б) в которых отсутствуют некоторые незаменимые аминокислоты;

в) в которых отсутствуют некоторые заменимые аминокислоты.

В результате какой реакции образуются белки?

а) гидролиз; б) поликонденсация; в) гидратация; г) этерификация;

По рисункам определите вид структуры белка (форма ответа: цифра – название структуры)

