

Биология

**Белки – важнейшие  
компоненты клеток.**



# План

- Определение белка. Местонахождение.
- Строение белка. Формы молекулы белка.
- Белок - запасное вещество.
- Структура белка.
- Свойства белка (опыт).
- Качественная реакция на белки.
- Функции белка.
- Строительная.
- Каталитическая.
- Регуляторная.
- Двигательная.
- Транспортная.
- Защитная.
- Энергетическая.



# Определение белка. Местонахождение.

Белки – это высокомолекулярные полимерные соединения, мономерами которых служат аминокислоты.

Без белков невозможен рост растений, животных и человека.

# Белки встречаются в:

мясе

рыбе

грибах

бобовых

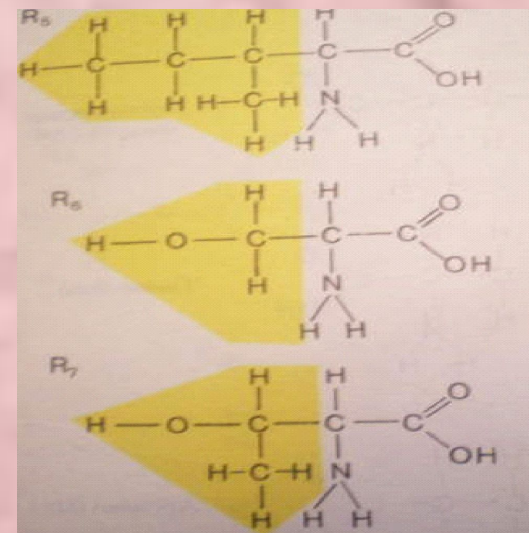
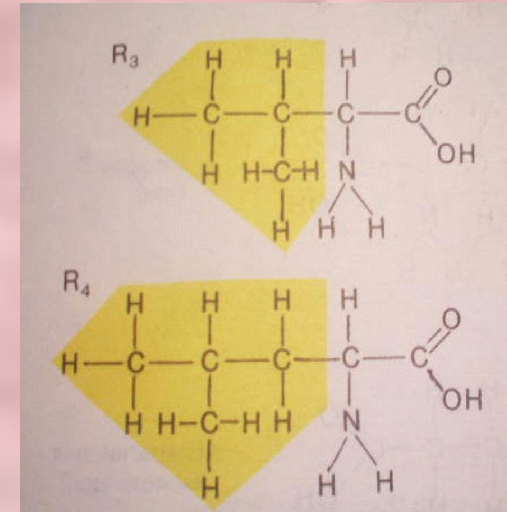
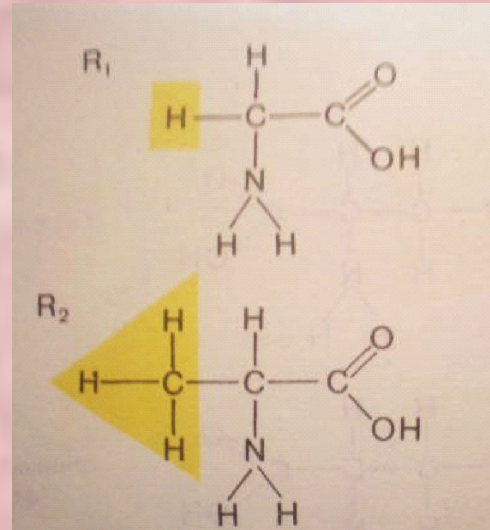


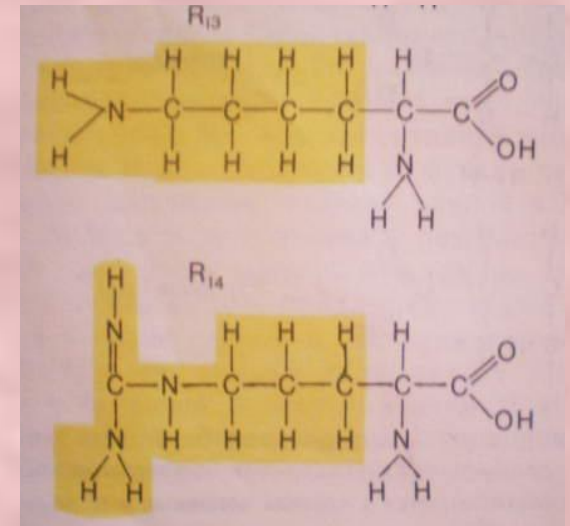
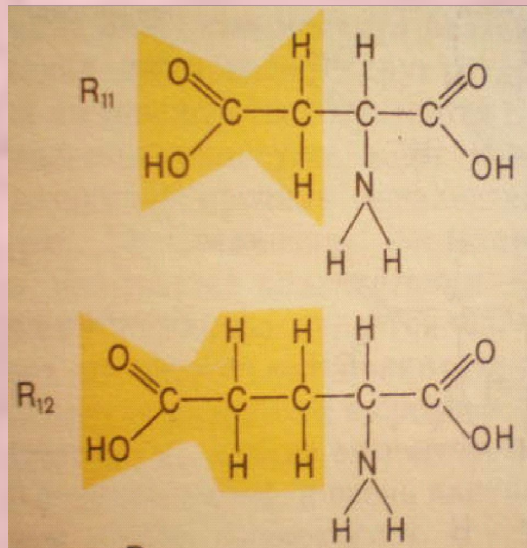
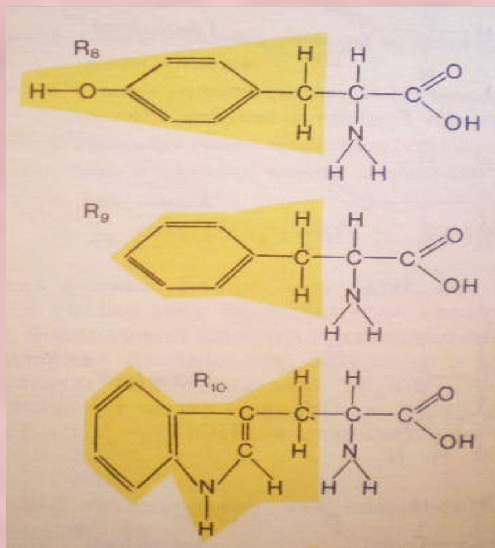


# Строение белка. Формы молекулы белка.

Молекула белка состоит из 20 аминокислот, которые разнообразно чередуются.

- R<sub>1</sub> - Глицин (гли)
- R<sub>2</sub> – Аланин (ала)
- R<sub>3</sub> – Валин (вал) \*
- R<sub>4</sub> – Лейцин (лей) \*
- R<sub>5</sub> – Изолейцин (илей) \*
- R<sub>6</sub> – Серин (сер)
- R<sub>7</sub> – Треонин (тре) \*

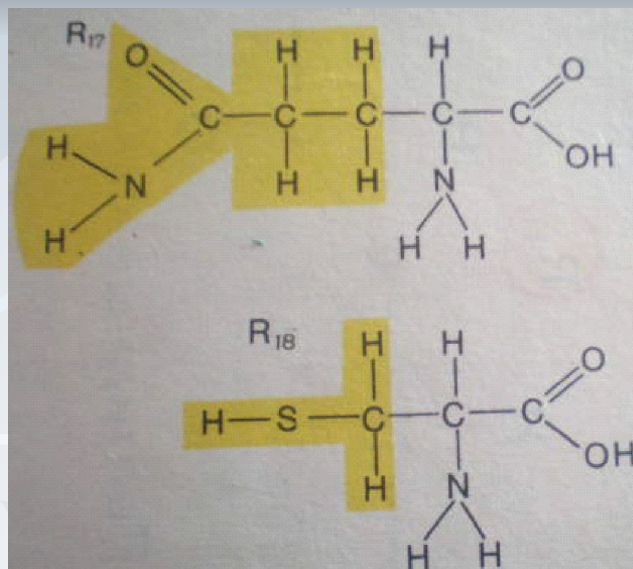
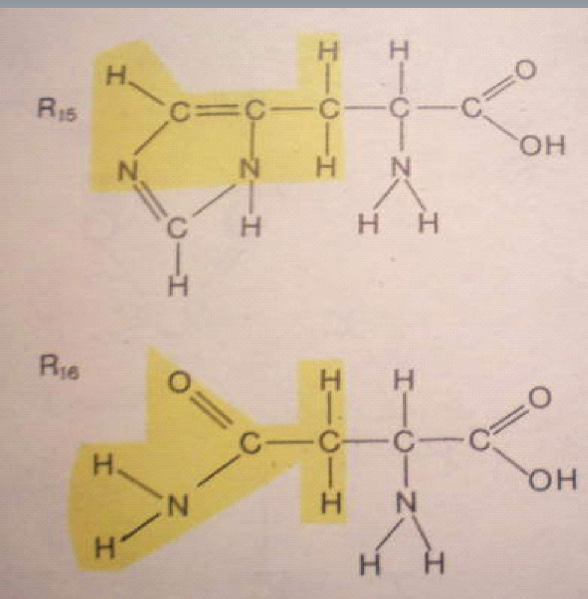




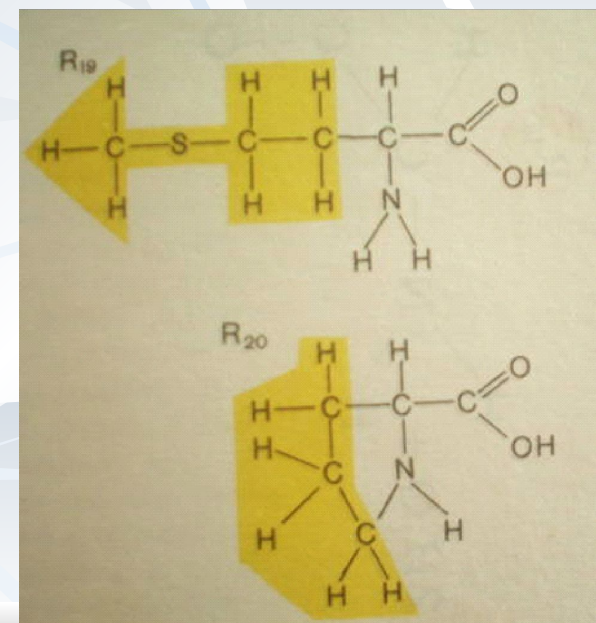
■ «\*» 10 из которых незаменимы и должны поступать с растительной и животной пищей.

- R<sub>8</sub> – Тирозин (тир)
- R<sub>9</sub> – Фенилаланин (фен) \*
- R<sub>10</sub> – Триптофан (три) \*
- R<sub>11</sub> – Аспарагиновая кислота (анс)
- R<sub>12</sub> – Глутаминовая кислота (гнл)
- R<sub>13</sub> – Лизин (лиз) \*
- R<sub>14</sub> – Аргинин (арг) \*





- $R_{15}$  – Гистидин (гис) \*
- $R_{16}$  – Аспорагин (асп)
- $R_{17}$  – Глутамин (глу)
- $R_{18}$  – Цистеин (цис)
- $R_{19}$  – Метионин (мет) \*
- $R_{20}$  – Пролин (про)



# Строение белка. Формы молекулы белка. Общая формула аминокислот.



## Соединение аминокислот

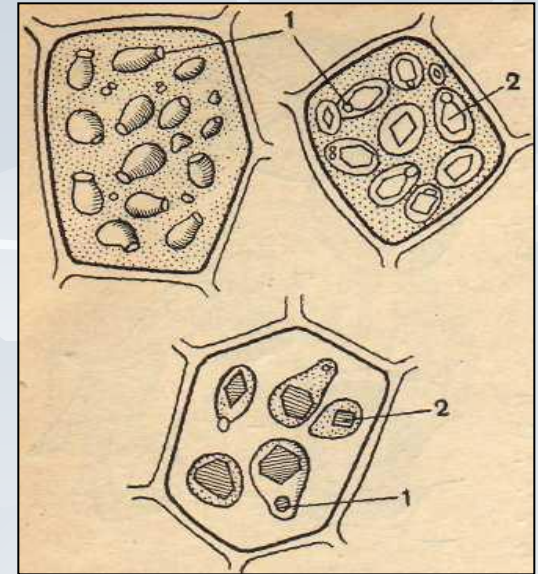




# Белок - запасное вещество.

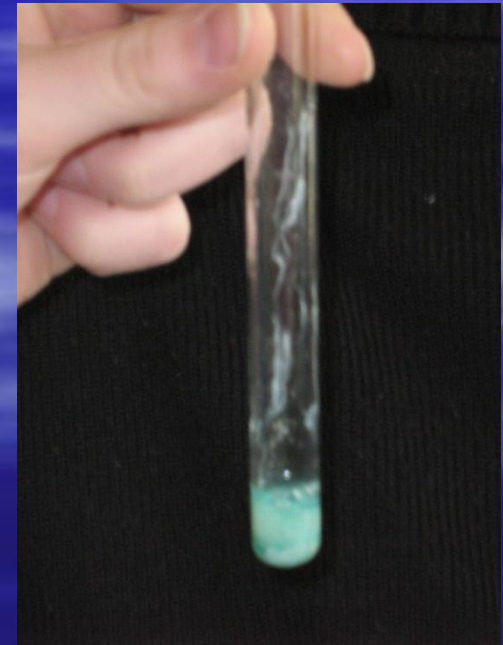
- Белки – наиболее сложные соединения, откладываются в запас в виде алейроновых зерен. Алейроновые зерна представляют собой высохшие вакуоли. Белковые вещества, находящиеся в клеточном соке в виде растворов, при потере влаги превращаются в твердые зернышки, которые имеют вид небольших комочков (например у злаков) или образуют тельца своеобразного строения.

- У растений, содержащихся в семенах большое количество масла, например у клещевидных, алейроновых зернен, кроме кристаллов белка, содержат круглые включения – глобоиды, состоящие из органических и минеральных веществ.
- Алейроновые зерна встречаются главным образом в семенах.



- 1 – глобоиды
- 2 – кристаллы белка

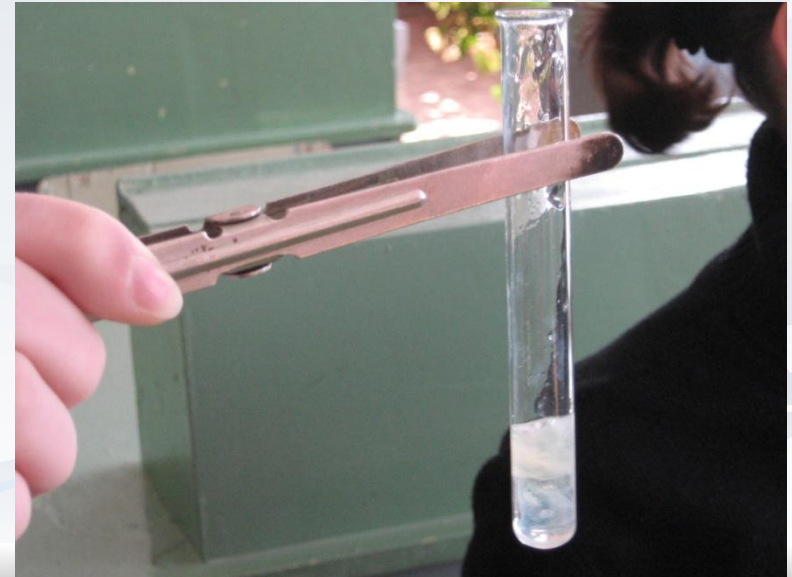
- Характерной реакцией на белок является биуретовая реакция. При действии водного раствора медного купороса и едкой щелочи на белок наблюдается его окрашивание в фиолетовый цвет.
- Белки состоят из отдельных аминокислот. Под влиянием ферментов протеаз белка распадаются на составляющие их аминокислоты.



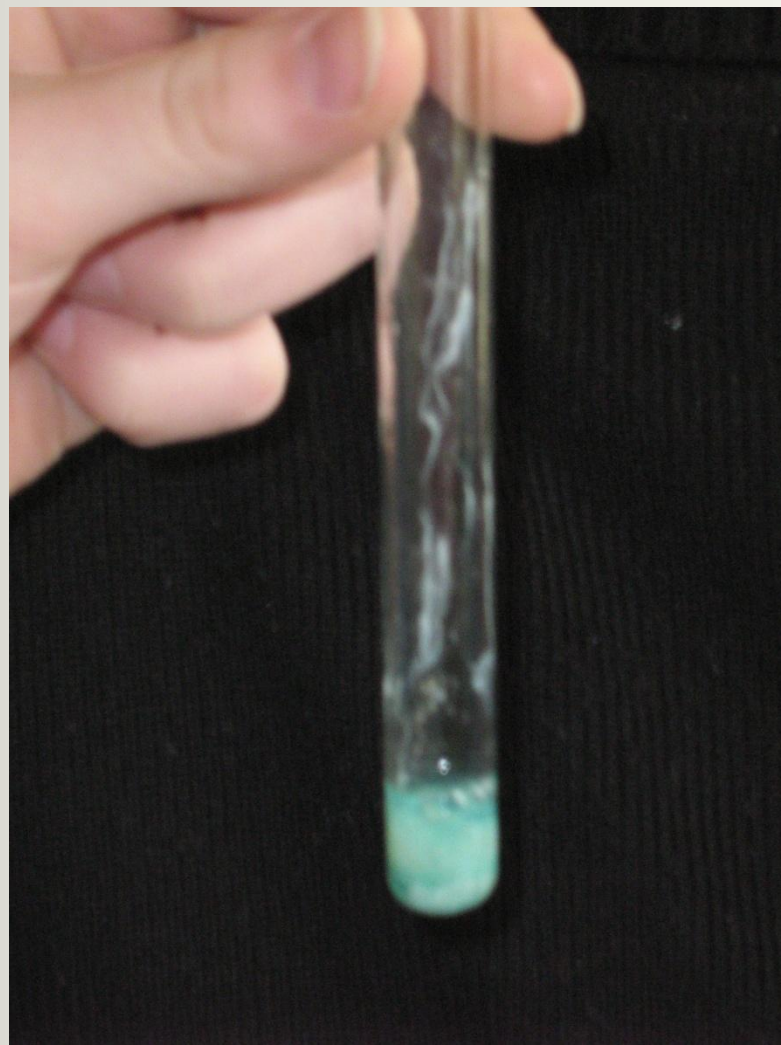


# Денатурация белка

- В пробирку налили раствор яичного белка и добавили насыщенный раствор сульфата аммония.
- Появляется муть от выпавшего в осадок белка.



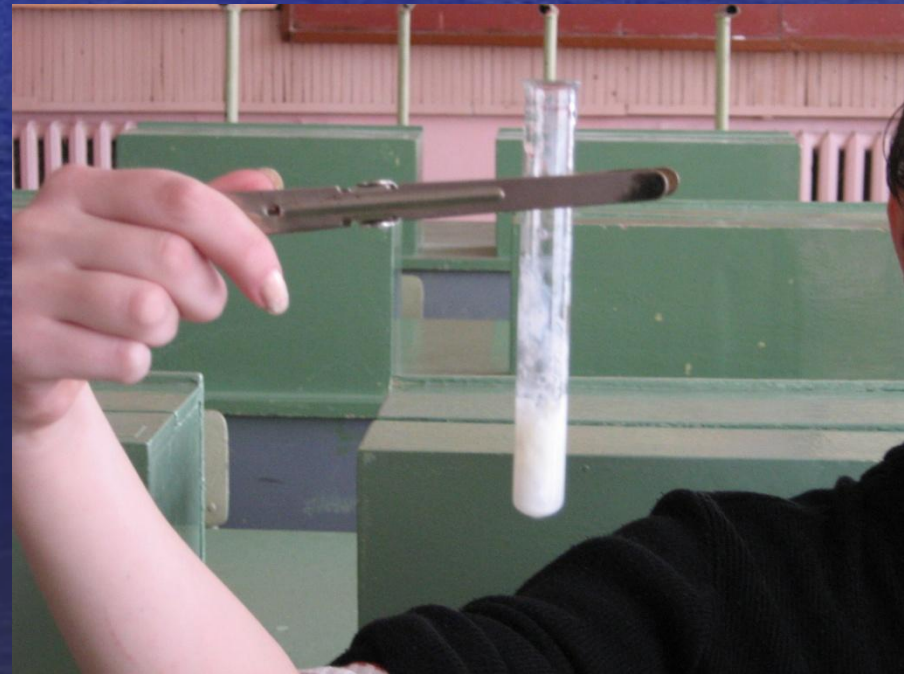
- В раствор белка добавили несколько капель раствора сульфата меди.
- Выпадает осадок голубого цвета.





пробирку с раствором  
белка нагрели в  
пламени горелки.

- Появляется осадок.





# Структура белка.

Первичная структура

Вторичная структура

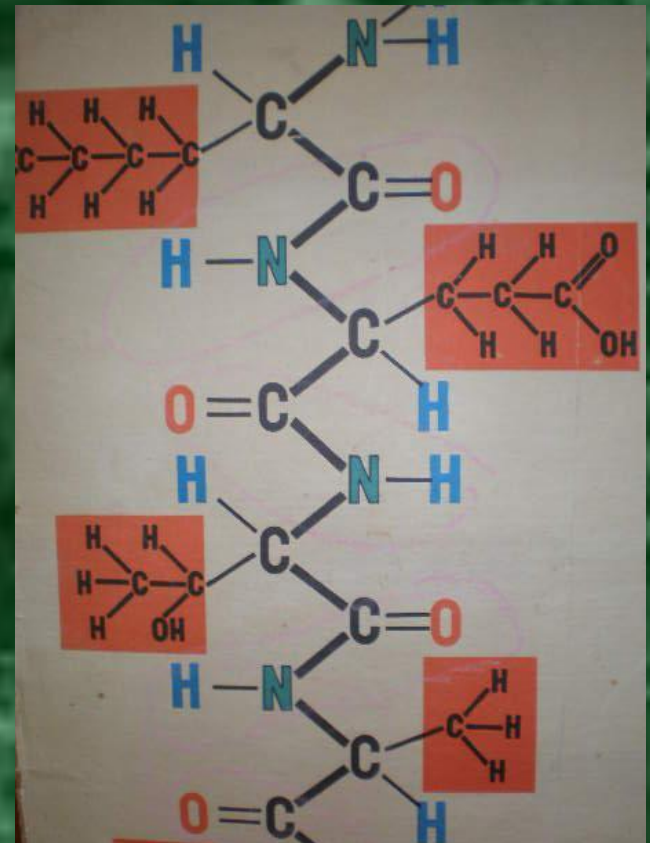
Третичная структура

Четвертичная структура



# Первичная структура белка.

- Последовательность аминокислотных звеньев в полипептидной цепочке
- (между звеньями - ковалентные связи)

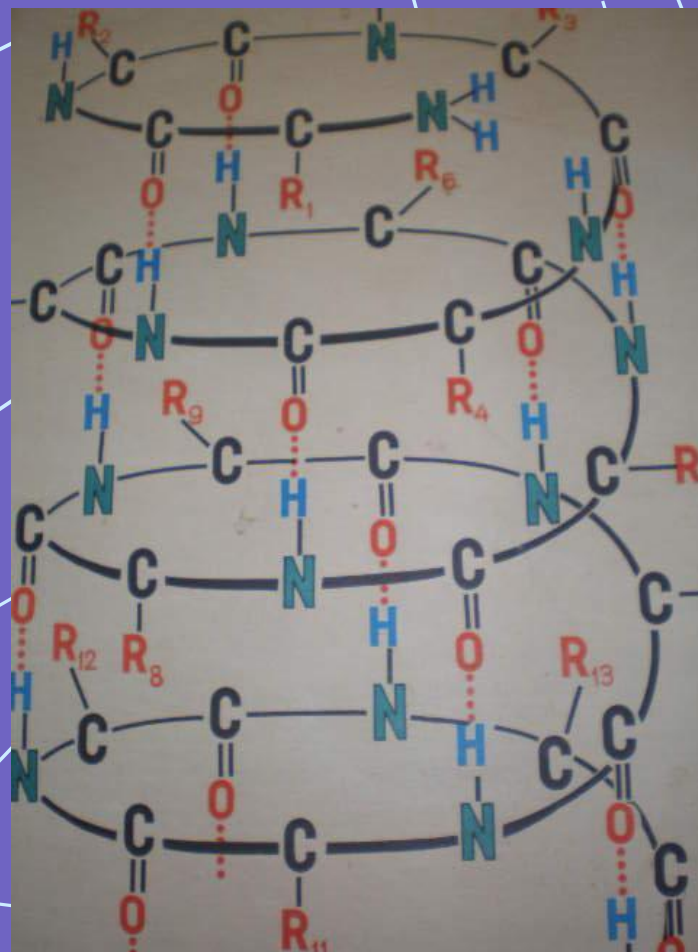


# Вторичная структура белка

▶ Белковая макромолекула свернутая в спираль, которую удерживают связи:

▶ Ковалентные (-N-C-  
H O)

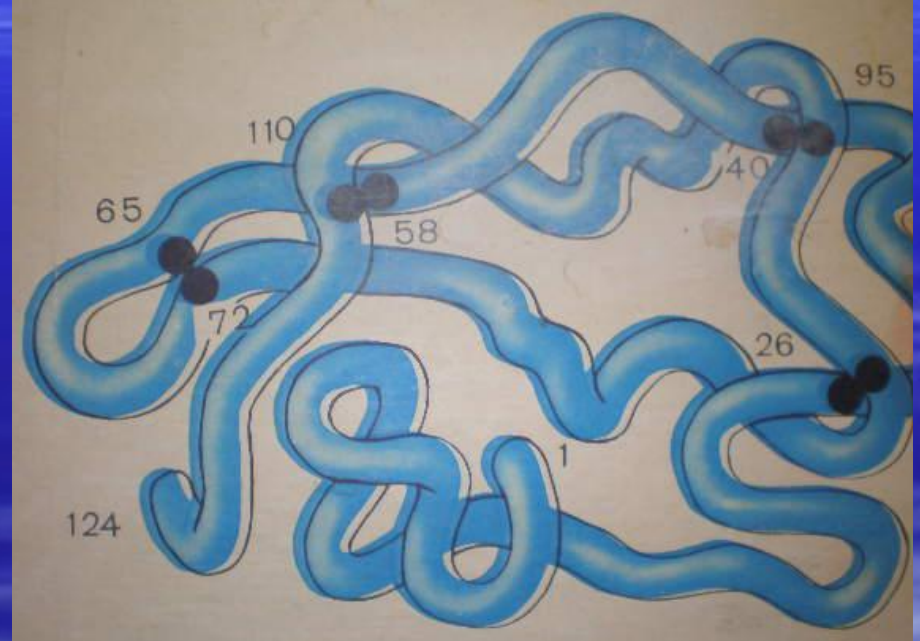
▶ Водородные (-O...H-)





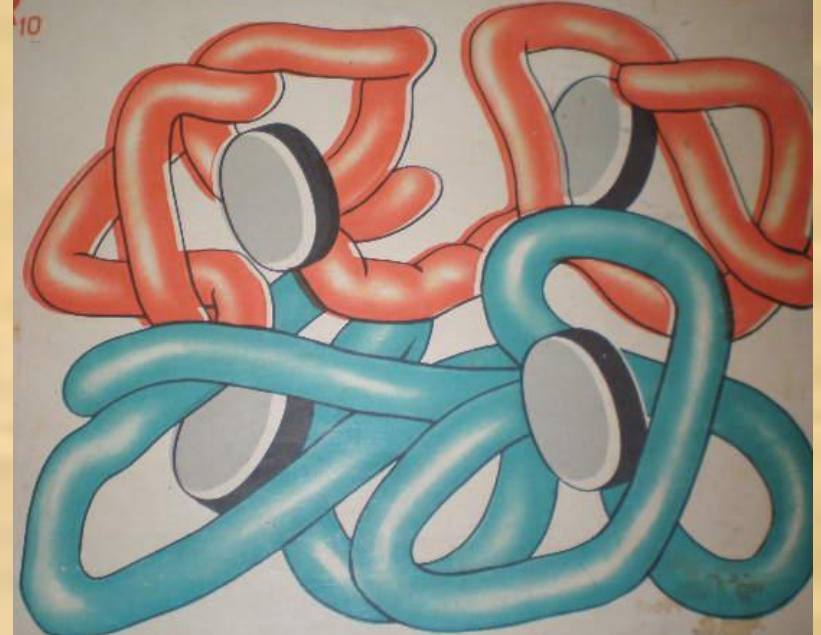
# Третичная структура белка

- Молекула белка скручена (уложена) в фибриллу или глобулу.
- Связи :
  - ковалентные
  - водородные
  - дисульфидные(-S...S-)
  - ионные



# Четвертичная структура белка

- Сложный агрегат из многих полимерных цепей. Присутствует весь комплекс перечисленных типов химических связей.



Какие химические связи присутствуют в структурах белка ?

- СВЯЗИ:

Водородные

Ионные

**Ковалентные**

**Дисульфидные**



# Функции белка

**Строительная**

**Каталитическая**

**Регуляторная**

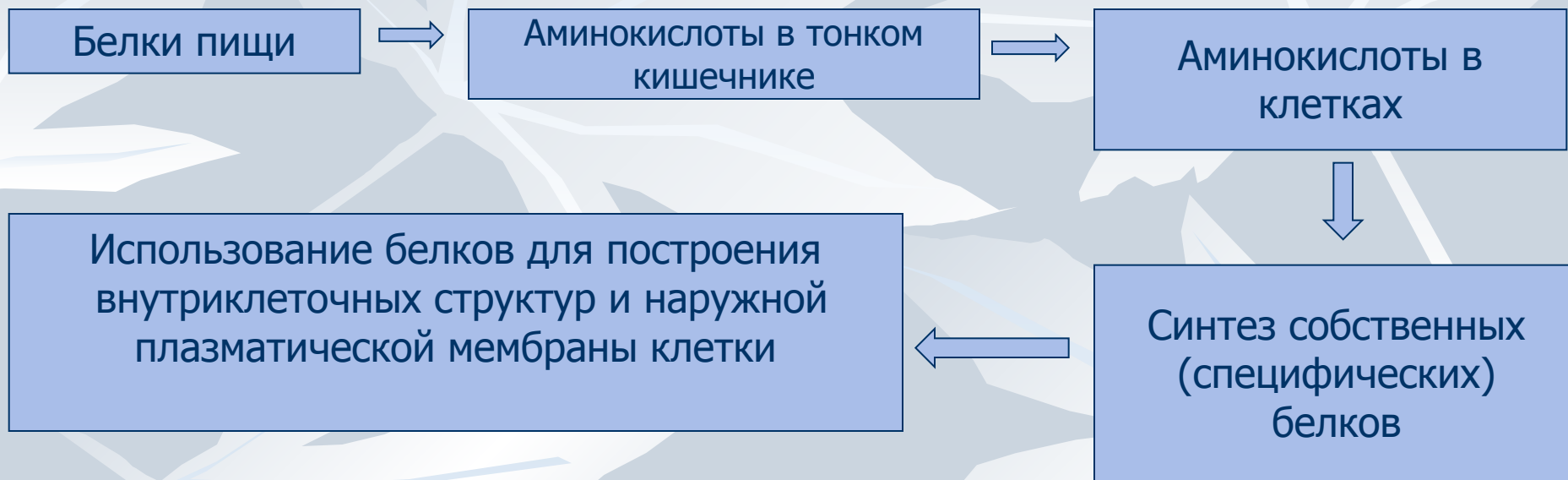
**Двигательная**

**Транспортная**

**Защитная**

**Энергетическая**

# Строительная функция

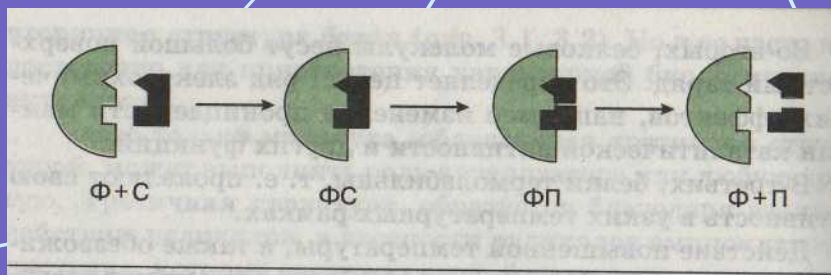


# Каталитическая (ферментативная)

Ферменты

Биокатализаторы

Ускорители химических реакций, протекающих в клетке и организме.



Ф- ферменты

С-вещество

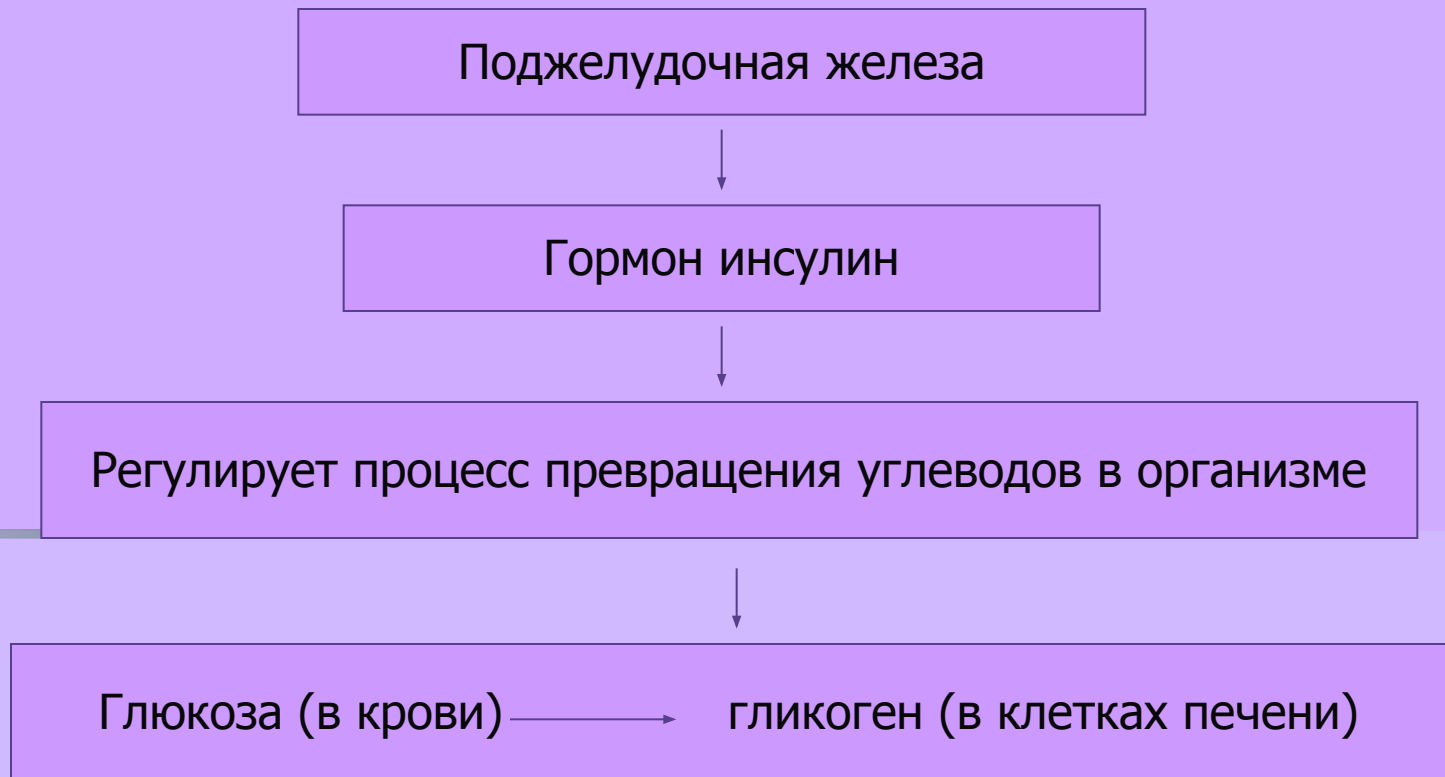
П- продукты реакции

Взаимодействие фермента (Ф) с веществом (С), в результате чего образуется продукт реакции (П)



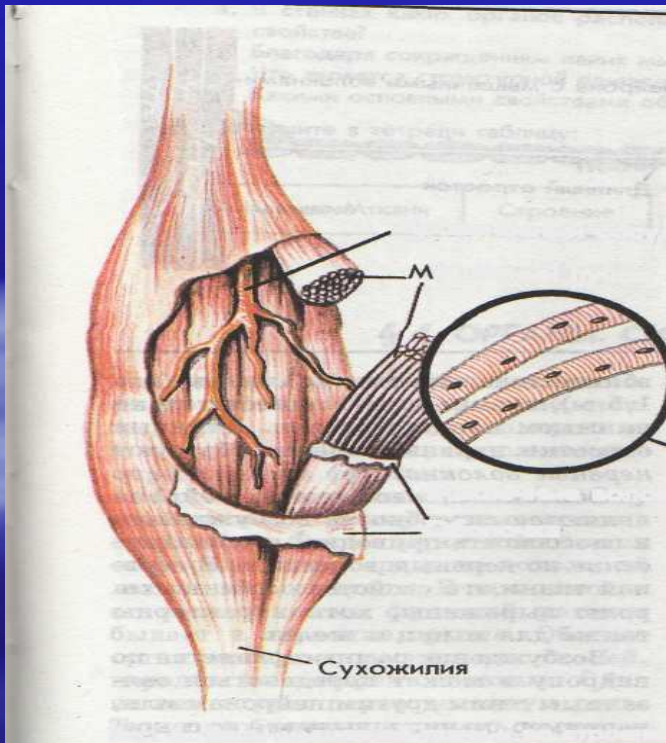
# Регуляторная

- Осуществляется с помощью гормонов. Многие гормоны являются белками.



# Двигательная

- Проявляется при работе мускулатуры человека и животных. В мышечных клетках имеются специальные сократительные белки, обеспечивающие специальное функционирование этих клеток.



# Транспортная

- Транспортная функция белка проявляется в переносе кислорода и углекислого газа с помощью белка глобина.

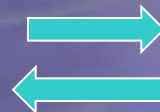
Гем (небелковая часть, содержащая железо) + Глобин(белок)

Гемоглобин (находится в эритроците)

Состояние гемоглобина

Гемоглобин + кислород (образуется в капиллярах легких)

Гемоглобин + углекислый газ (образуется в капиллярах большого круга кровообращения)





# Защитная

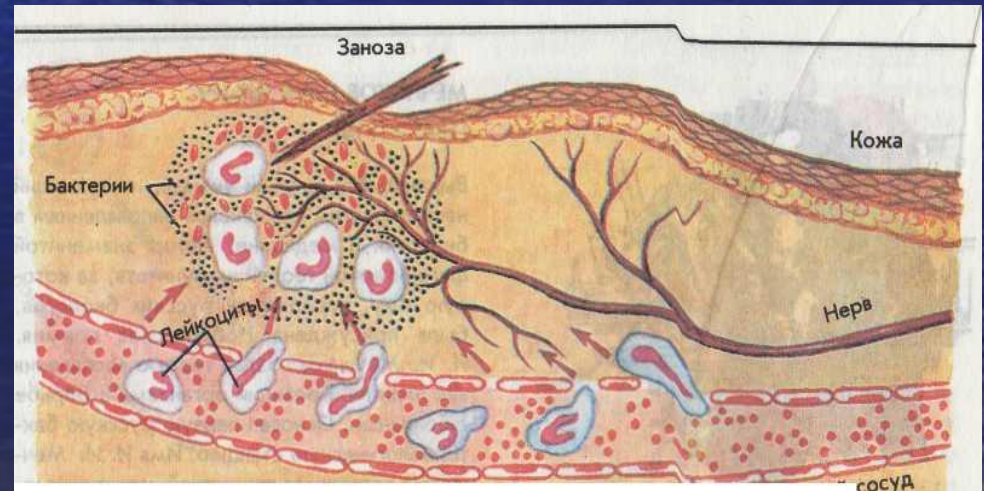
- Защитная функция белка заключается в выработке белков – антител, уничтожающих возбудителей болезней, попавших в организм

Лейкоциты (клетки крови)

Выработка антител белковой природы

Негативное воздействие  
На возбудителя болезни  
(чужеродный белок)

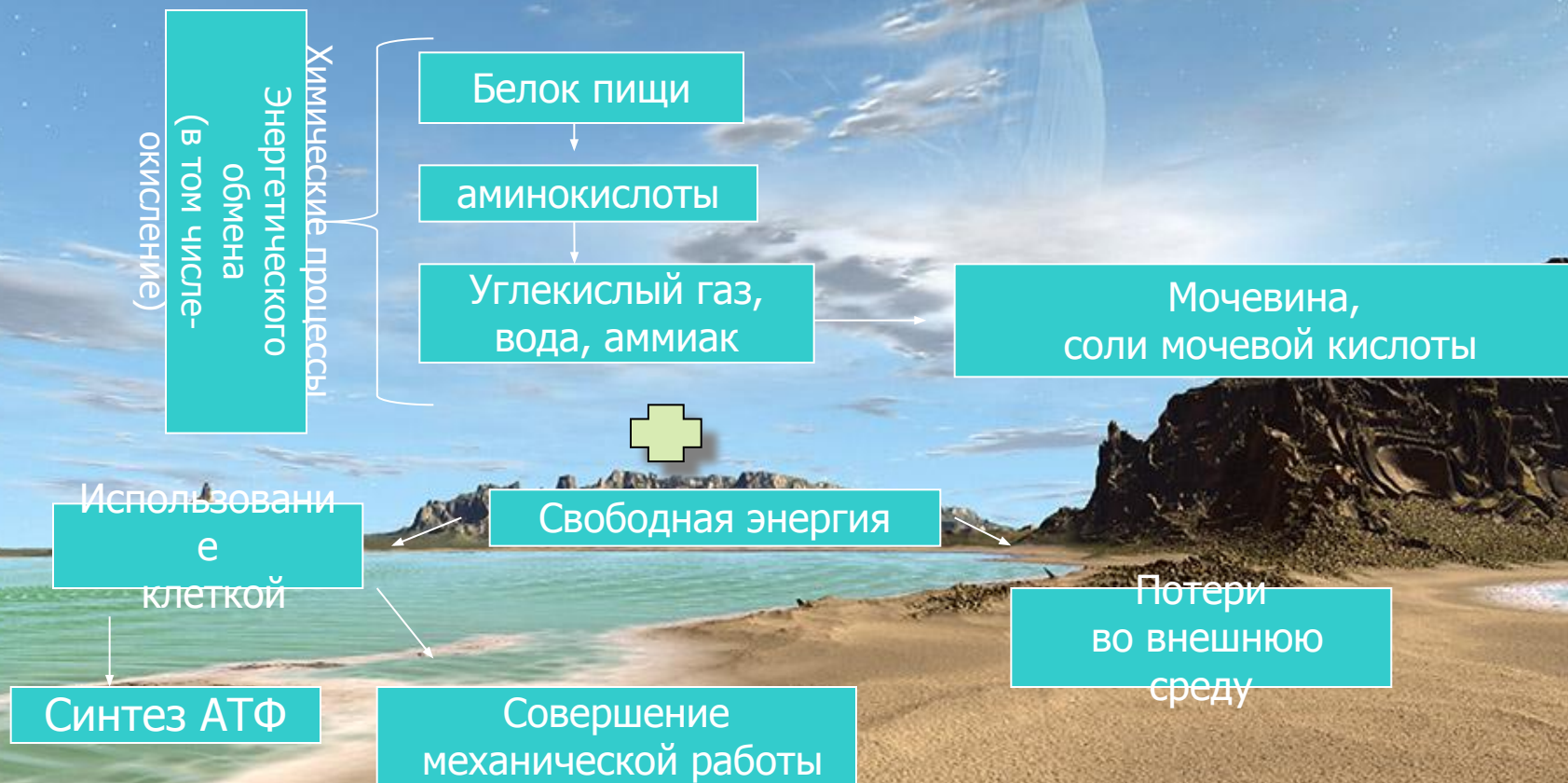
Иммунитет





# Энергетическая

Энергетическая функция белка проявляется в выделении свободной энергии при последовательном расщеплении полипептидной молекулы.



# Энергетическая

Биологическую роль, которую играют белки в живой клетке, и организме, трудно переоценить. Вероятно, жизнь на нашей планете действительно можно рассматривать как способ существования белковых тел, осуществляющих обмен веществом и энергией с внешней средой.

(Ф.Энгельс)

