

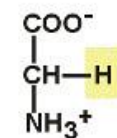
Аминокислоты;

Пептидная связь;

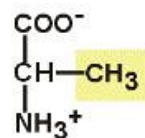
Пептиды;

**Белки:
строение, свойства и функции**

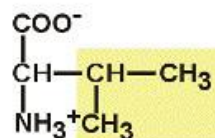
Формулы 20 стандартных аминокислот: Чем они различаются между собой



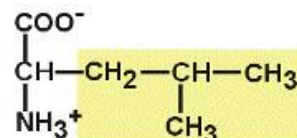
Глицин



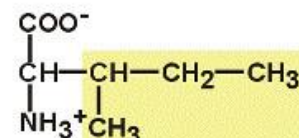
Аланин



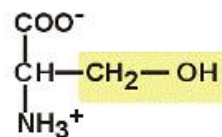
Валин



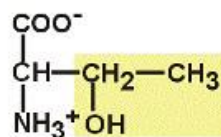
Лейцин



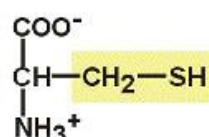
Изолейцин



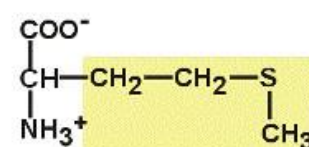
Серин



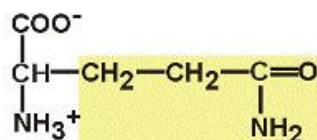
Треонин



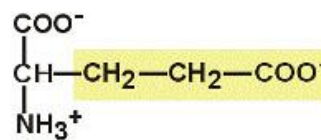
Цистеин



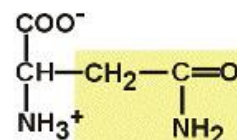
Метионин



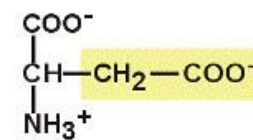
Глутамин



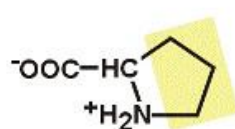
Глутаминовая кислота



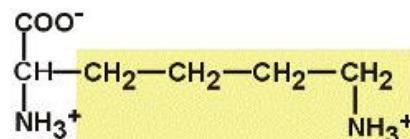
Аспарагин



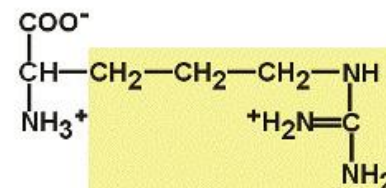
Аспарагиновая кислота



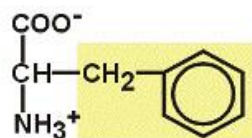
Пролин



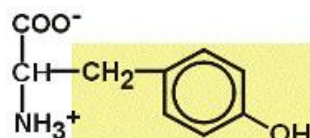
Лизин



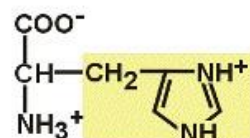
Аргинин



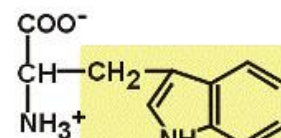
Фенилаланин



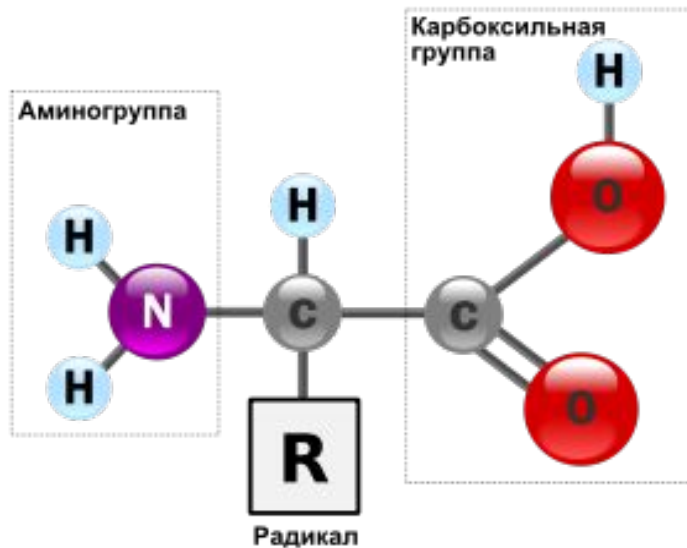
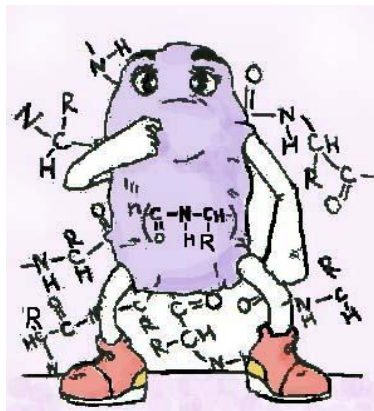
Тирозин



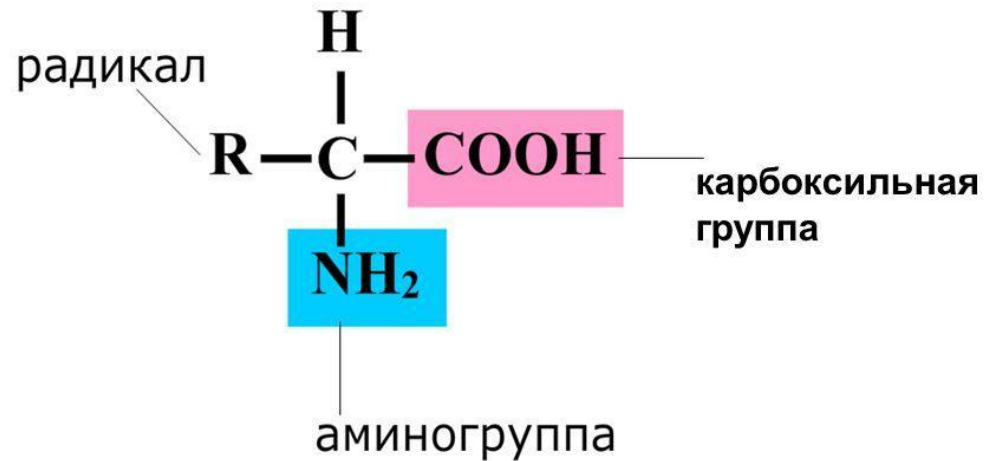
Гистидин



Триптофан

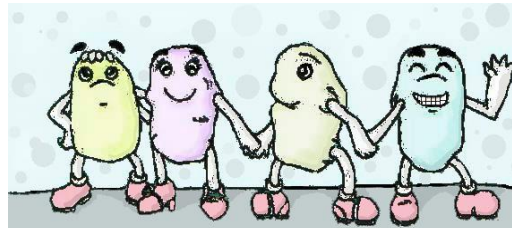
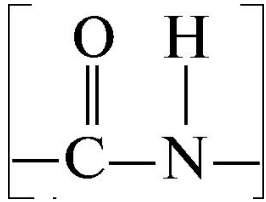


Строение аминокислот

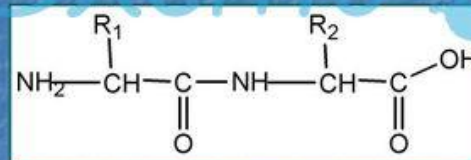
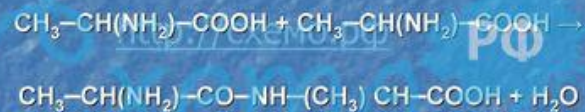


Каждая из 20 аминокислот имеет одинаковую часть $(\text{NH}_2 - \text{CH} - \text{COOH})$ и отличается от любой другой аминокислоты **R-группой**, или **радикалом**

Что такое пептидная связь; как она образуется. Схема объединения аминокислот в *пептид*



Пептидная связь образуется при реакции аминогруппы одной аминокислоты и карбоксильной группы другой с выделением молекулы воды:



дипептид

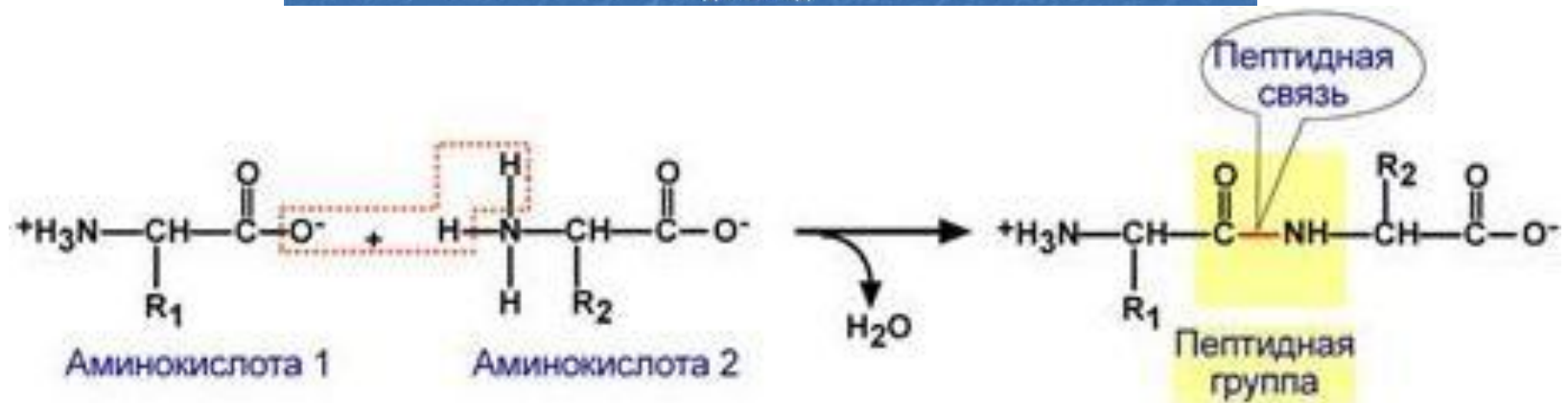


Рис. "Строение белка"
(первичная структура)

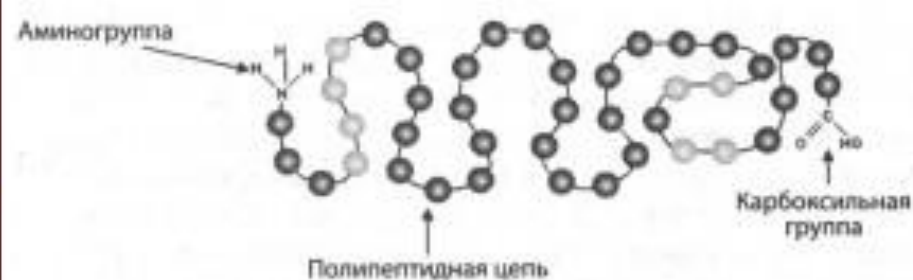
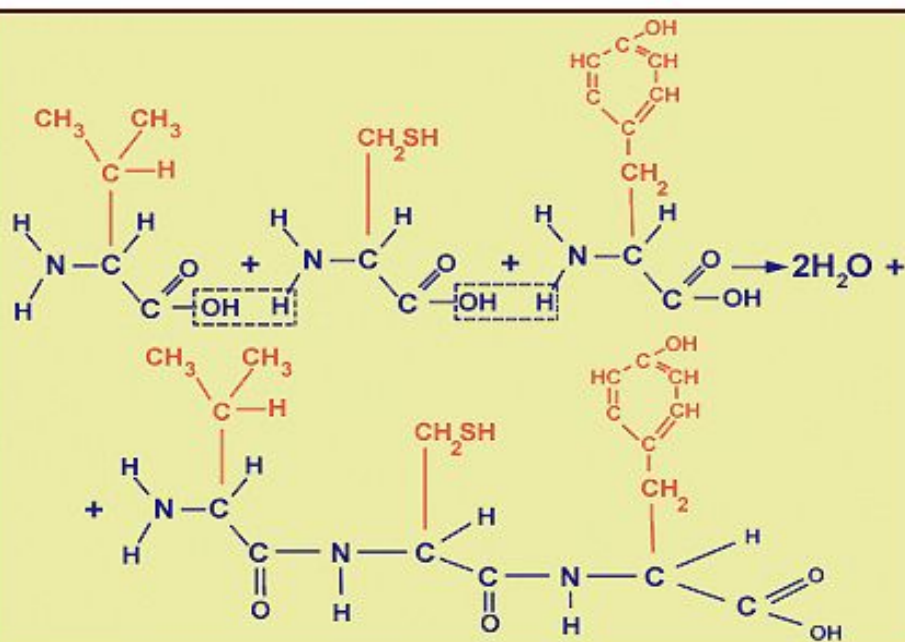
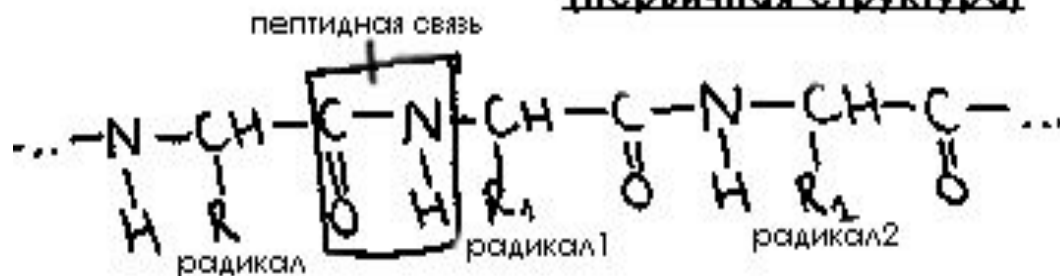
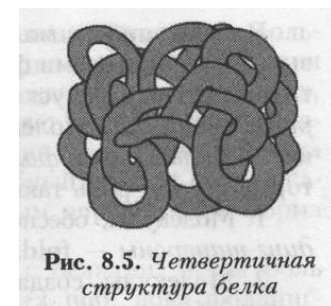
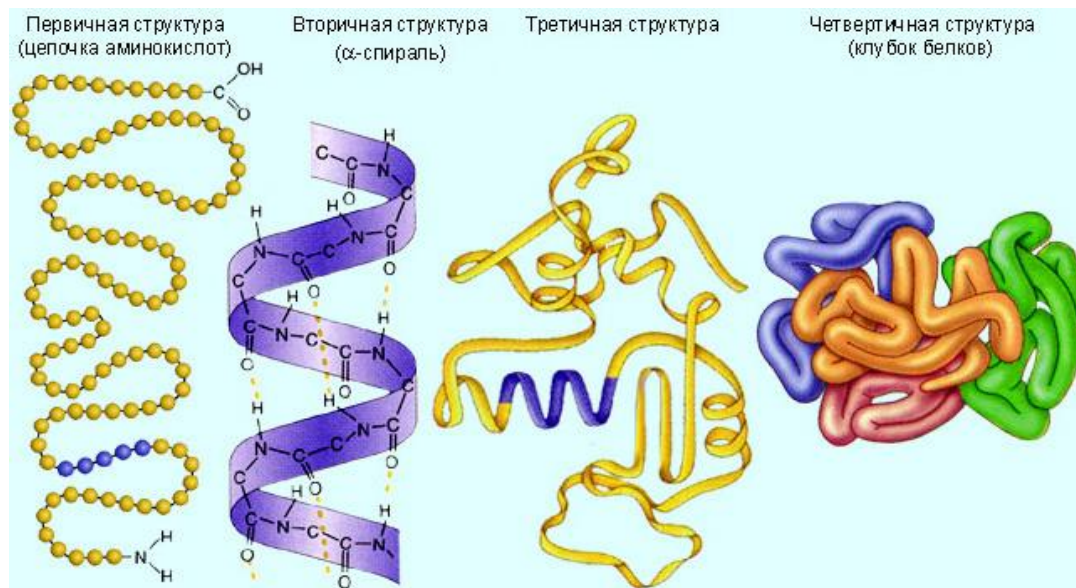


Рис. 8.2. Первичная структура белка

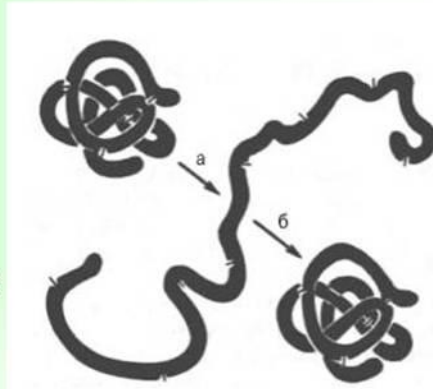
Таблица 9. Характеристика трех структур белковых молекул

Структура белковой молекулы	Характеристика структуры	Тип связи, определяющий структуру	Графическое изображение
Первичная — линейная	Порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи — линейная структура	Пептидная связь —NH—CO—	
Вторичная — спиралевидная	Закручивание полипептидной линейной цепи в спираль — спиралевидная структура	Внутримолекулярные водородные связи	CO...HN CO...HN 
Третичная — глобулярная	Упаковка вторичной спирали в клубок — клубочковидная структура	Дисульфидные и ионные связи	



Общие свойства белков

- Растворимость
- Денатурация
- Ренатурация
- Большие молекулярные массы (инсулин 5700; альбумин 36000; миозин 50000)



Обратимая денатурация

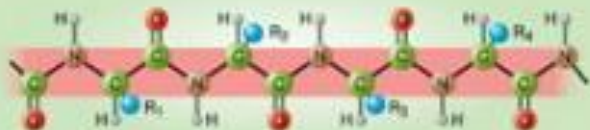
При устранении факторов, вызвавших денатурацию, развёрнутая полипептидная цепь самопроизвольно сворачивается в спираль или укладывается в клубок.

Это явление лежит в основе универсального св-ва всех живых организмов – раздражимости.



СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ БЕЛКОВ

Полипептидная цепь



Спиральная структура



Глобулярный белок



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ



КАТАЛИТИЧЕСКАЯ



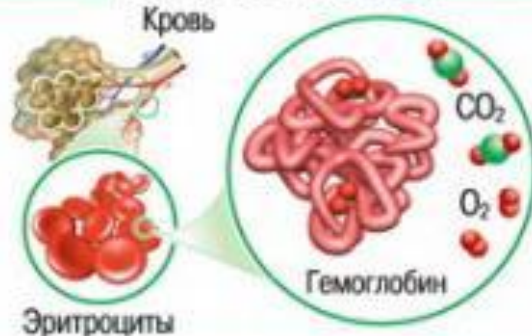
ЗАЩИТНАЯ



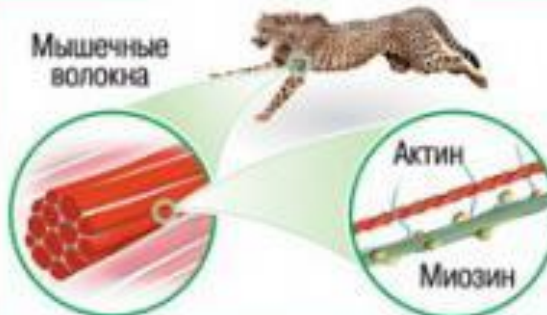
СТРОИТЕЛЬНАЯ



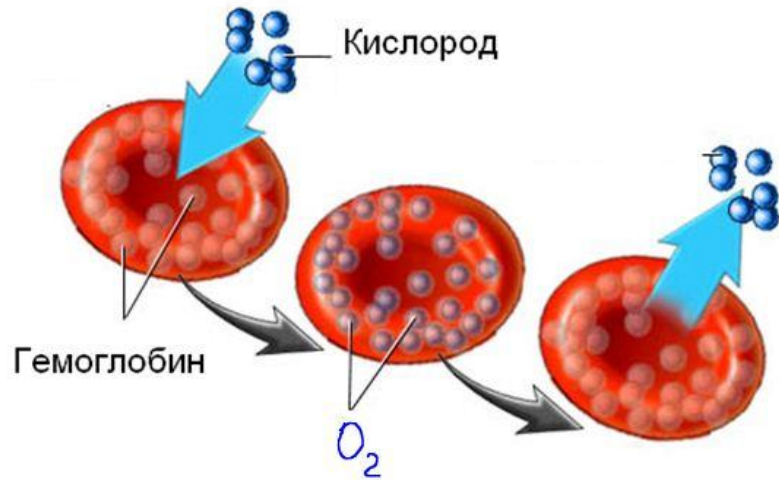
ТРАНСПОРТНАЯ



ДВИГАТЕЛЬНАЯ



Транспортная функция

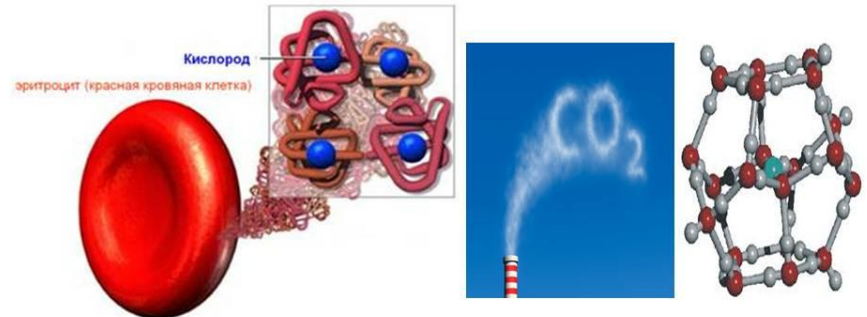


Белок эритроцитов крови – гемоглобин

Транспортные белки

Переносят питательные вещества из клетки, внутри клетки, в клетку.

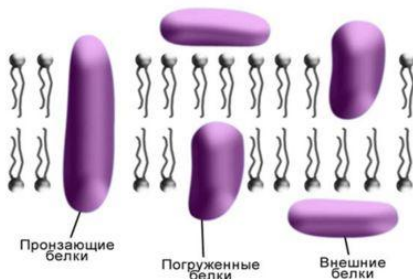
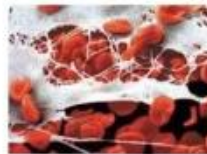
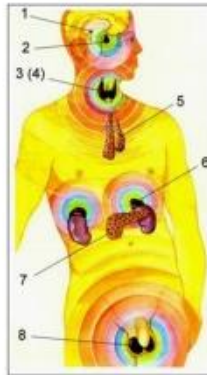
Например, гемоглобин доставляет кислород к тканям, карбоксигемоглобин -выносит углекислый газ.



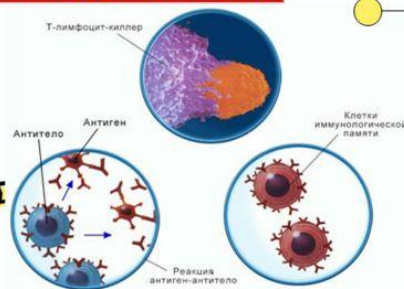
2. Функции белков

3. **Регуляторная.** Большая группа белков организма принимает участие в регуляции процессов обмена веществ. Такими белками являются **гормоны** — биологически активные вещества, выделяющиеся в кровь железами внутренней секреции (гормоны гипофиза, поджелудочной железы). Например, гормон **инсулин** регулирует уровень сахара в крови путем повышения проницаемости клеточных мембран для глюкозы, способствует синтезу гликогена.

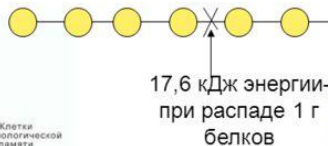
4. **Защитная.** В ответ на проникновение в организм чужеродных белков или микроорганизмов (антигенов) образуются особые белки — **антитела**, способные связывать и обезвреживать их. **Фибрин**, образующийся из **фибриногена**, способствует остановке кровотечений.



Защитная функция белков

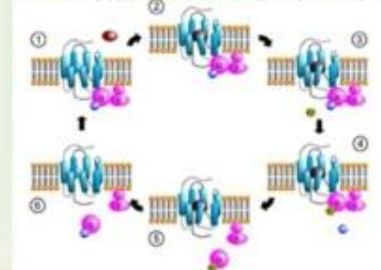


Энергетическая функция белков



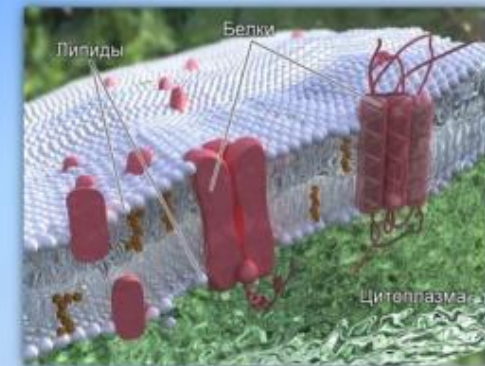
Сигнальная функция

- Цикл активации G-белка под действием рецептора.



- Сигнальная функция белков — способность белков служить сигнальными веществами, передавая сигналы между клетками, тканями, органами и разными организмами.
- Сигнальную функцию выполняют белки-гормоны, цитокины, факторы роста и др.
- Большинство гормонов животных — это белки или пептиды. Связывание гормона с рецептором является сигналом, запускающим в клетке ответную реакцию.

Сигнальная (рецепторная) функция — в мембраны встроены молекулы белков, изменяющие третичную структуру под воздействием факторов внешней среды



Каталитическая функция. (ферментативная)

Наиболее хорошо известная роль белков в организме — катализ различных химических реакций.

Ферменты — группа белков, обладающая специфическими каталитическими свойствами, то есть каждый фермент катализирует одну или несколько сходных реакций, ускоряя их.

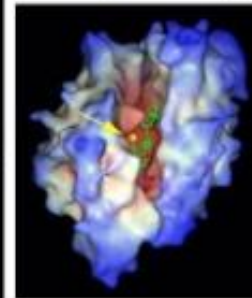
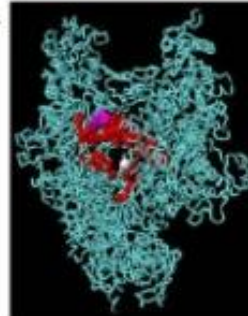
Пример: $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

В присутствии солей железа (катализатора) эта реакция идет несколько быстрее.

Фермент катализирует эту реакцию в 100 раз быстрее.

Молекулы, которые присоединяются к ферменту и изменяются в результате реакции, называются субстратами.

Масса фермента гораздо больше массы субстрата. Часть фермента, которая присоединяет субстраты, содержит каталитические аминокислоты, называется активным центром фермента.



Функции белков

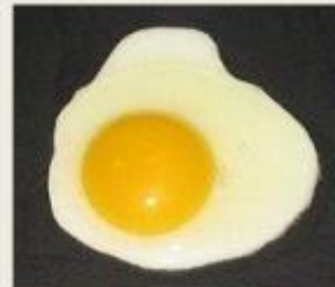
7. Запасающая функция.

Эту функцию выполняют резервные белки, которые запасаются в качестве источника энергии.

казеин молока



альбумин яиц



Например, при распаде гемоглобина железо не выводится из организма, а сохраняется в организме, образуя комплекс с белком *ферритином*.

Таблица: Функции, выполняемые белками

Функция	Примеры и пояснения
Строительная	Белки участвуют в образовании клеточных и внеклеточных структур: входят в состав клеточных мембран, волос (кератин), сухожилий (коллаген) и т.д.
Транспортная	Белок крови гемоглобин присоединяет кислород и транспортирует его от легких ко всем тканям и органам, а от них в легкие переносит углекислый газ.
Регуляторная	Гормоны белковой природы принимают участие в регуляции процессов обмена веществ (ускоряют его на 30%). Например, гормон инсулин регулирует уровень глюкозы в крови, способствует синтезу гликогена, увеличивает образование жиров из углеводов.
Защитная	В ответ на проникновение в организм чужеродных белков или микроорганизмов образуются особые белки — антитела, способные связывать и обезвреживать их.
Двигательная	Сократительные белки актин и миозин обеспечивают сокращение мышц.
Сигнальная	В поверхностную мембрану клетки встроены молекулы белков, способных изменять свою третичную структуру в ответ на действие факторов внешней среды, таким образом осуществляя прием сигналов из внешней среды и передачу команд в клетку.
Запасающая	В организме белки, как правило, не запасаются, исключение: альбумин яиц, казеин молока. Однако благодаря им, в организме могут откладываться про запас некоторые вещества. Например, при распаде гемоглобина железо не выводится из организма, а сохраняется, образуя комплекс с белком - ферритин.
Энергетическая	При распаде 1 г белка до конечных продуктов выделяется 17,6 кДж. В качестве источника энергии белки используются только тогда, когда другие источники (углеводы и жиры) израсходованы.
Каталитическая	Обеспечивается белками — ферментами, которые ускоряют биохимические реакции, происходящие в клетках.