

БЕТКИ



# ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА



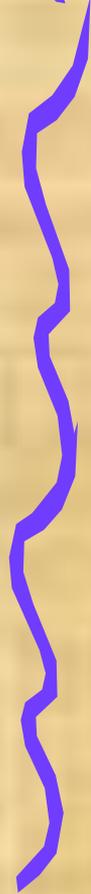
Низкомолекулярные

Высокомолекулярные  
(полимеры)



Периодические  
(регулярные)

Непериодические  
(нерегулярные)



Белки (протеины) - это высокомолекулярные непериодические полимерные соединения мономерами которых служат аминокислоты.

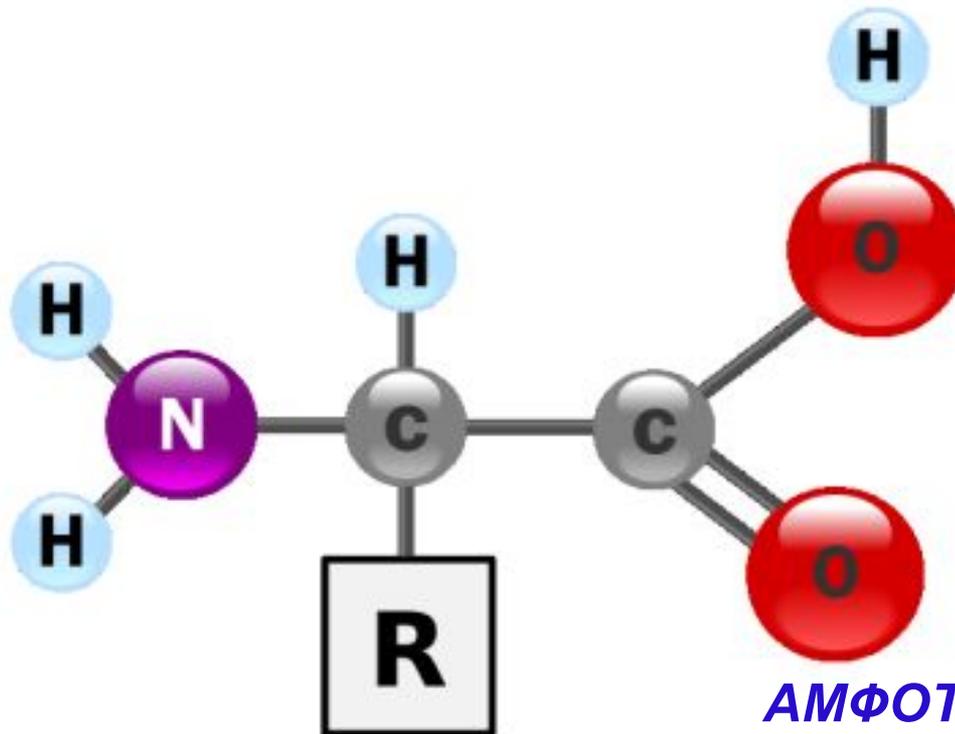
✓ В организмах - 170 видов  
аминокислот

✓ В составе белков - 20 видов  
аминокислот



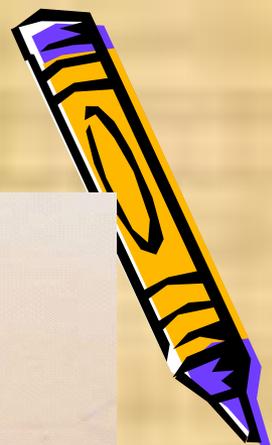
# Состав белков

**Аминокислоты** (аминокарбоновые кислоты) — полярные соединения, содержащие аминогруппу ( $-NH_2$ ) и карбоксильную группу ( $-COOH$ ), обеспечивающую свойства кислоты.

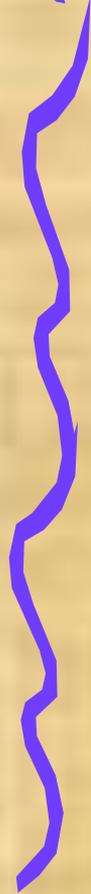
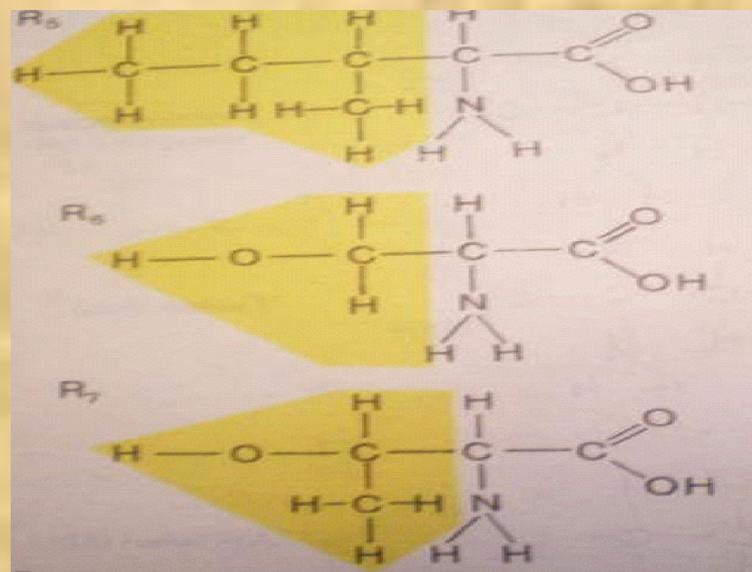
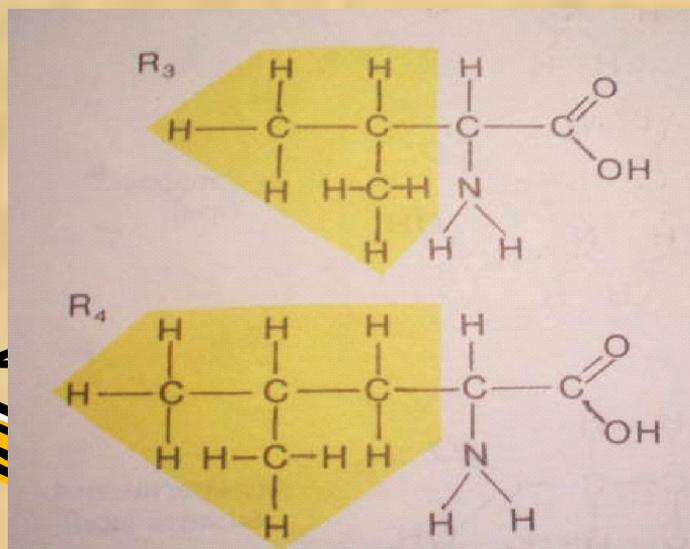
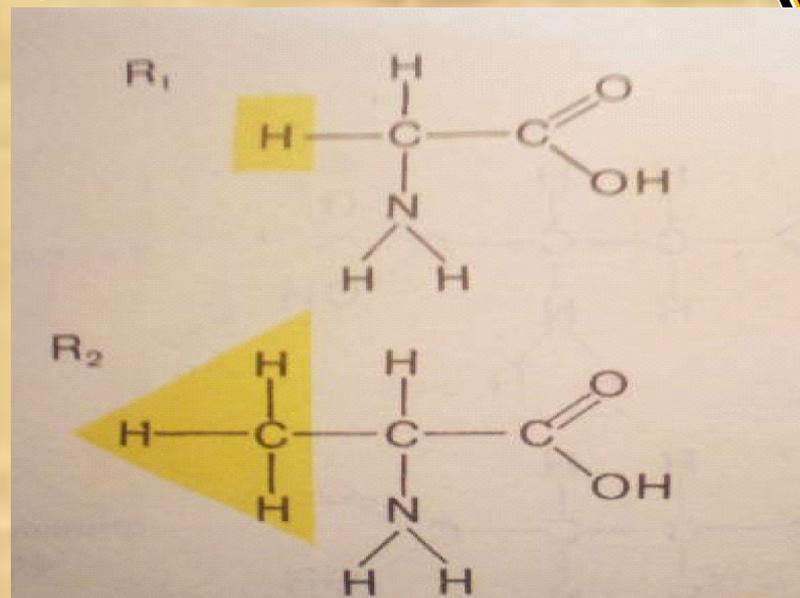


АМФОТЕРНОЕ ВЕЩЕСТВО

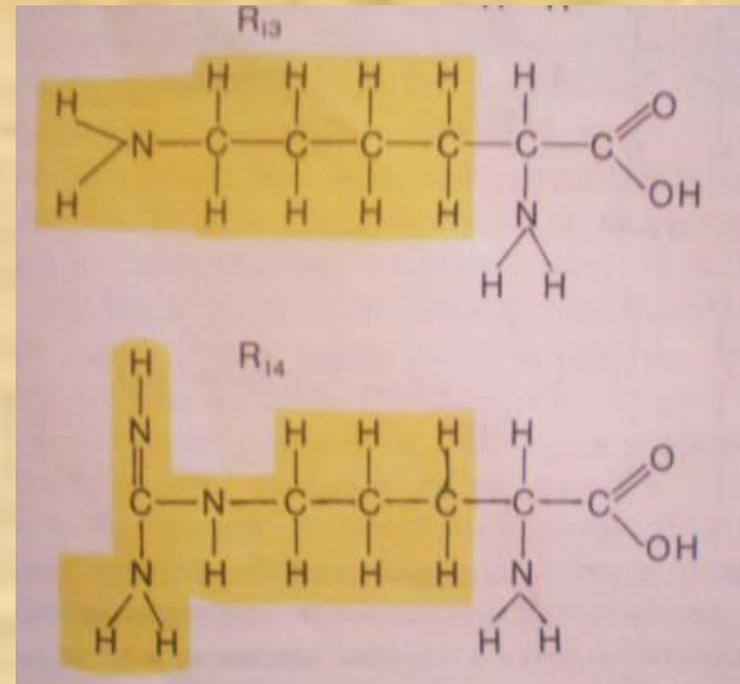
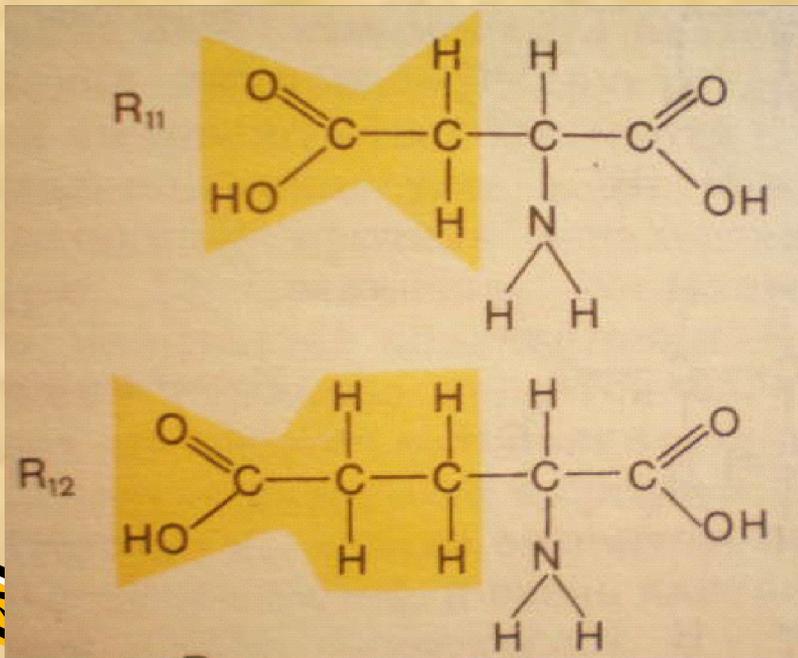
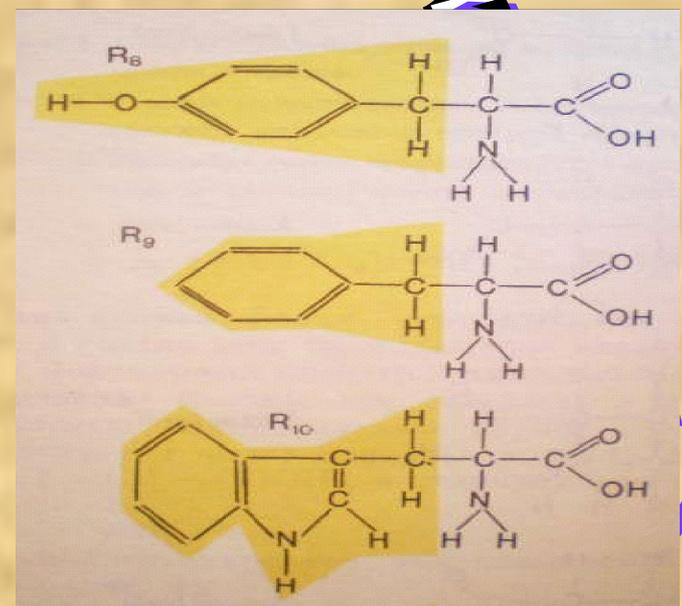
# Формы молекул белка.



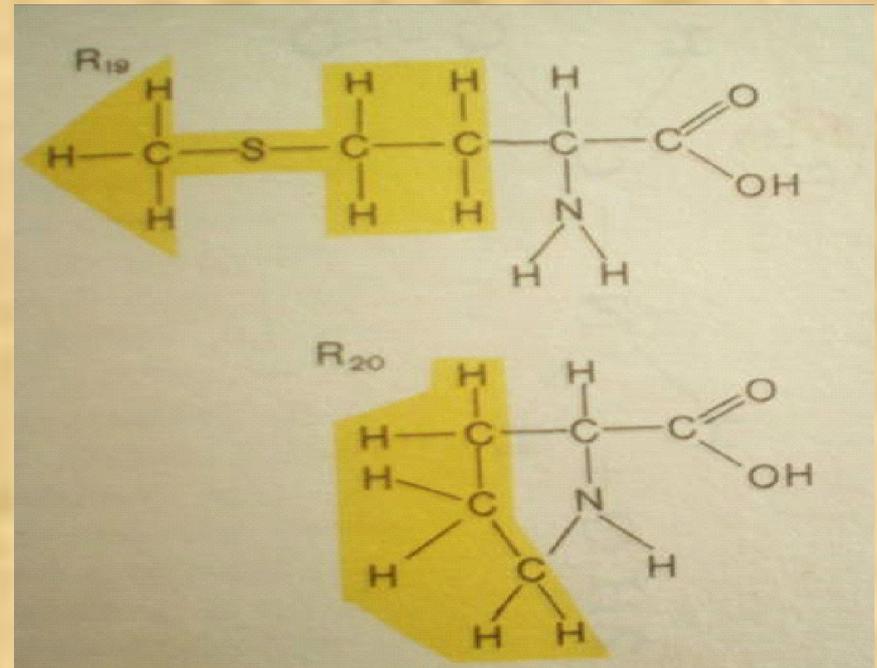
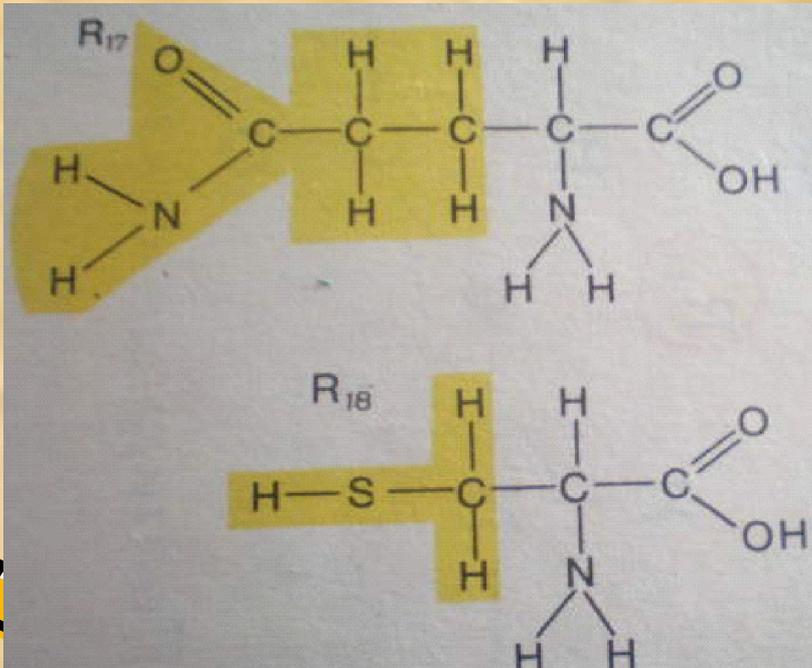
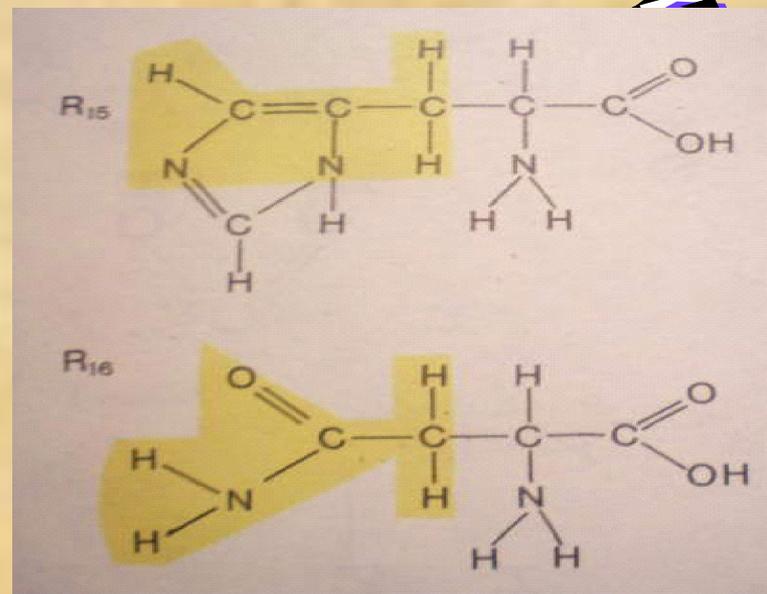
- R1 - Глицин (гли)
- R2 - Аланин (ала)
- R3 - Валин (вал) \*
- R4 - Лейцин (лей) \*
- R5 - Изолейцин (илей) \*
- R6 - Серин (сер)
- R7 - Треонин (тре) \*



- 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 (глен)
- R<sub>13</sub> - Лизин (лиз) \*
- R<sub>14</sub> - Аргинин (арг) \*



- R15 - Гистидин (гис) \*
- R16 - Аспарагин (асп)
- R17 - Глутамин (глу)
- R18 - Цистеин (цис)
- R19 - Метионин (мет) \*
- R20 - Пролин (про)



# Виды радикалов:

- ✓ гидрофобные (глицин, аланин, валин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, тирозин, метионин)
- ✓ гидрофильные (остальные 12)
- ✓ кислотные (аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота)
- ✓ основные (лизин, аргинин, гистидин)



# АМИНОКИСЛОТЫ

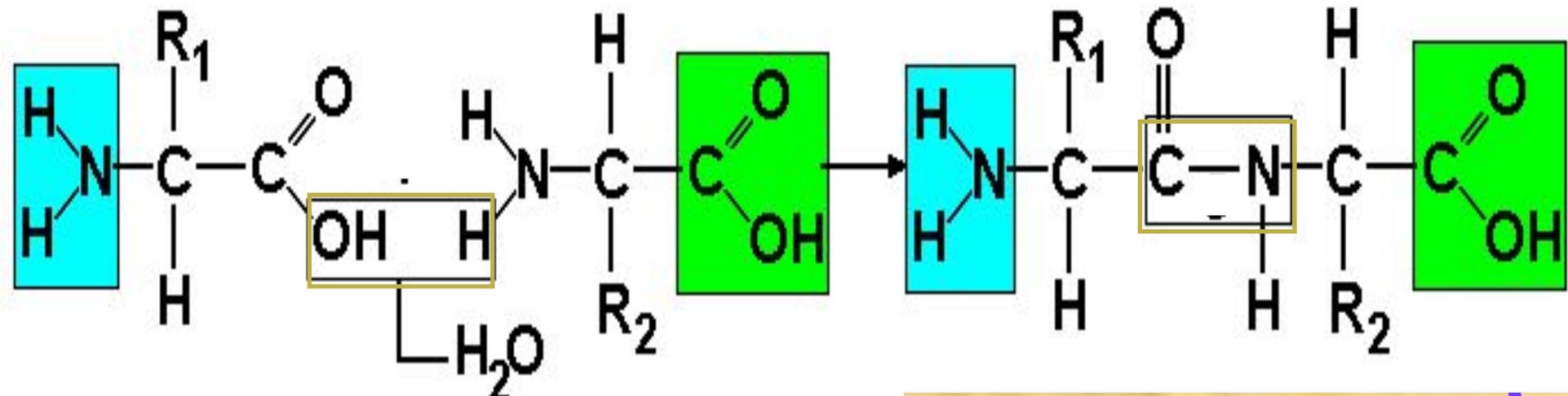
**Заменяемые**  
синтезируются в  
организме  
(10)

**Незаменяемые**  
в организме не  
синтезируются  
(10)

В зависимости от аминокислотного состава, белки бывают:

- 1. Полноценными** – белки, содержащие весь набор аминокислот (20 разных аминокислот);
- 2. Неполноценными** – белки, в составе которых какие-то аминокислоты отсутствуют.





**Пептидная связь** - ковалентная связь, образующаяся между азотом аминогруппы одной аминокислоты и углеродом карбоксильной группы другой аминокислоты.

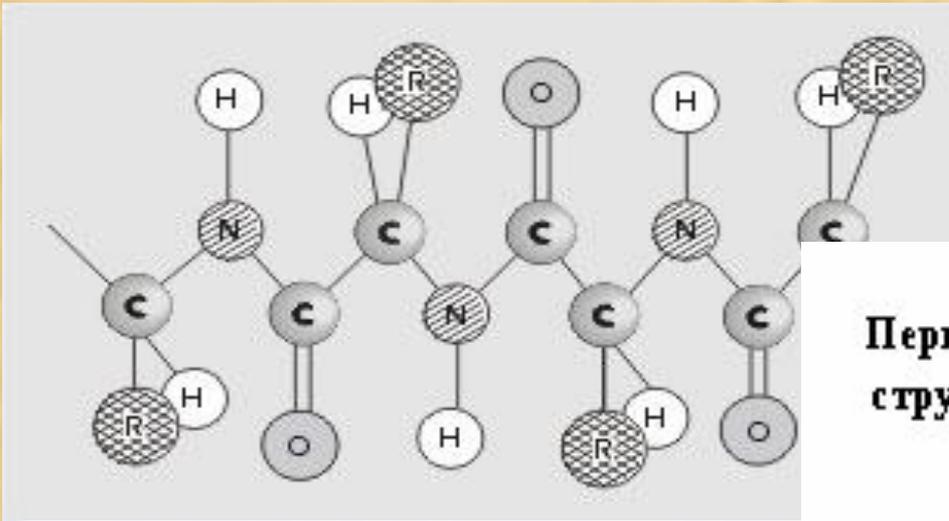


**Полипептиды** - белки-полимеры

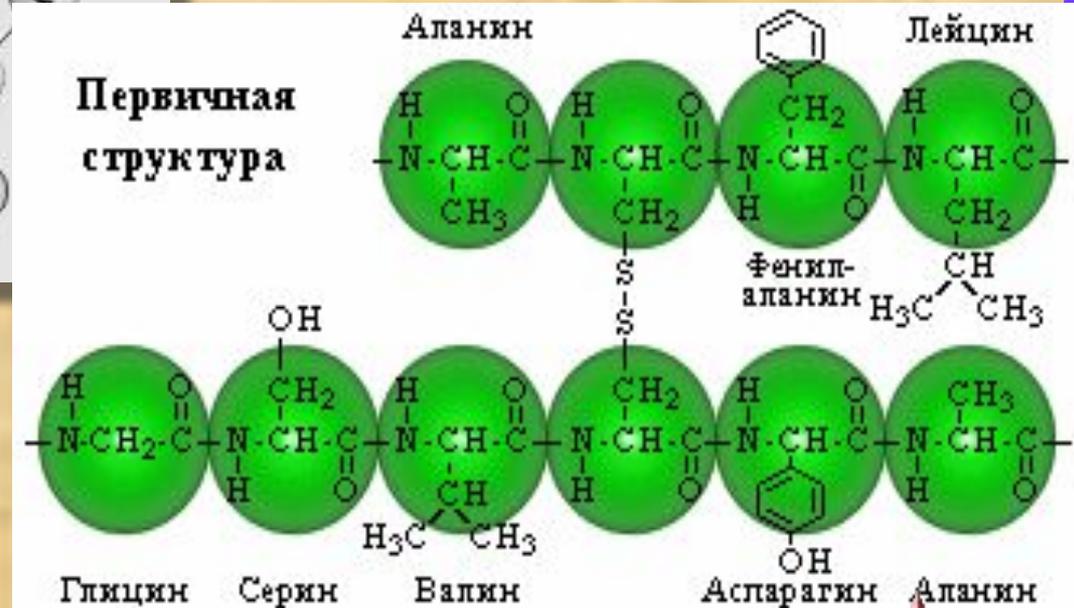
# Структуры белка

## Первичная структура белка -

специфическая аминокислотная последовательность, т.е. порядок чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи.

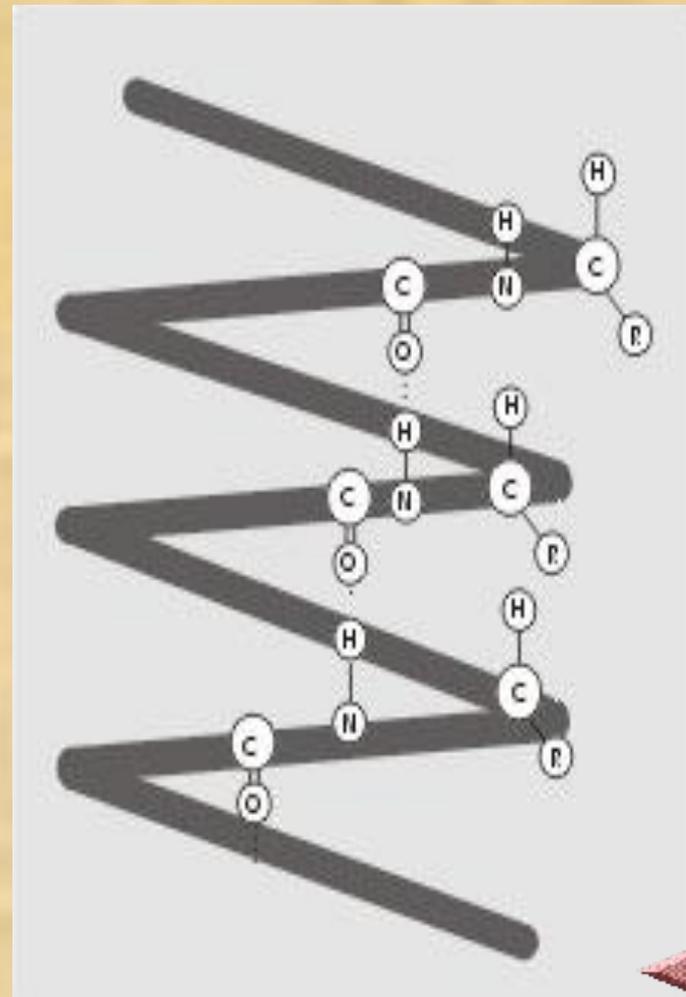
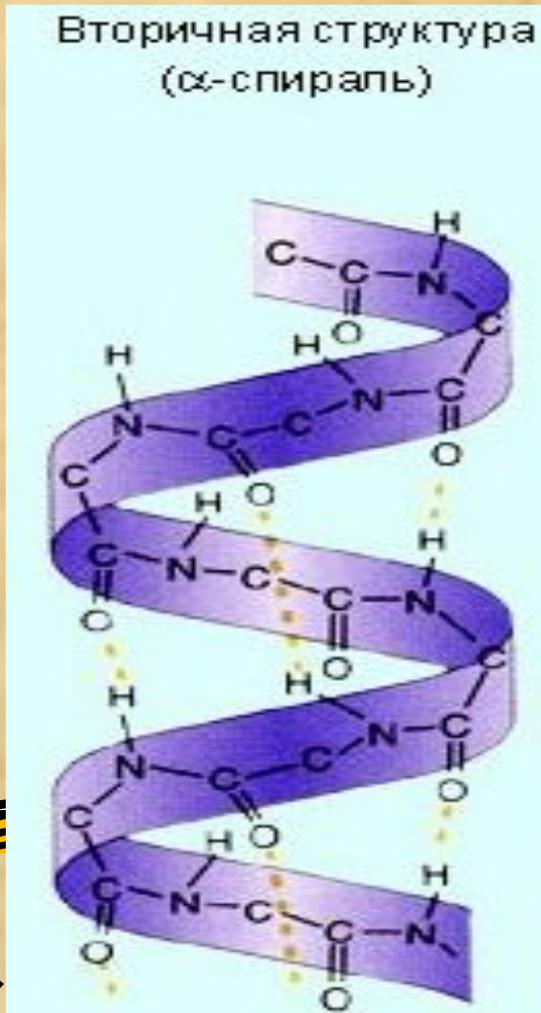


**Ф.Сэнгер -  
расшифровал инсулин**



# Вторичная структура белка -

конформация полипептидной цепи, т.е. способ скручивания цепи в пространстве за счет водородных связей между группами NH и CO.

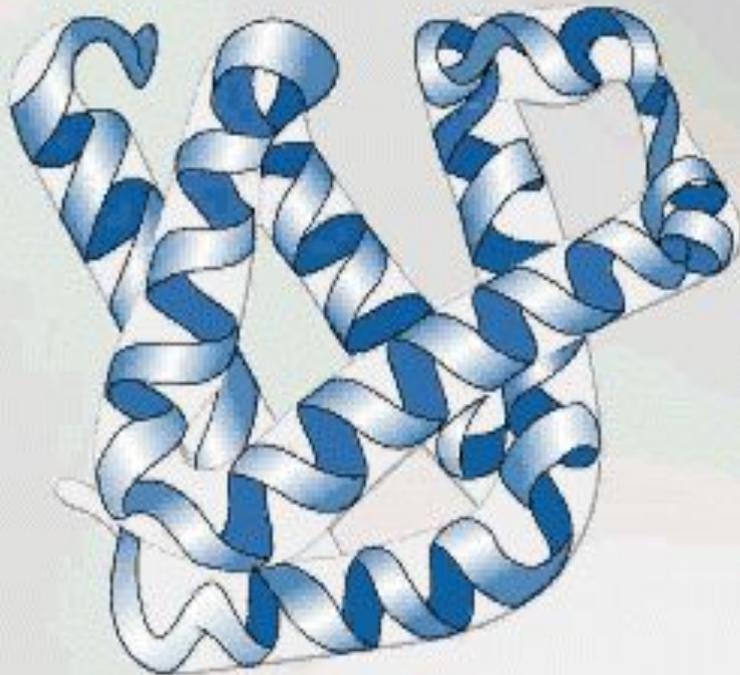


## *Третичная структура белка -*

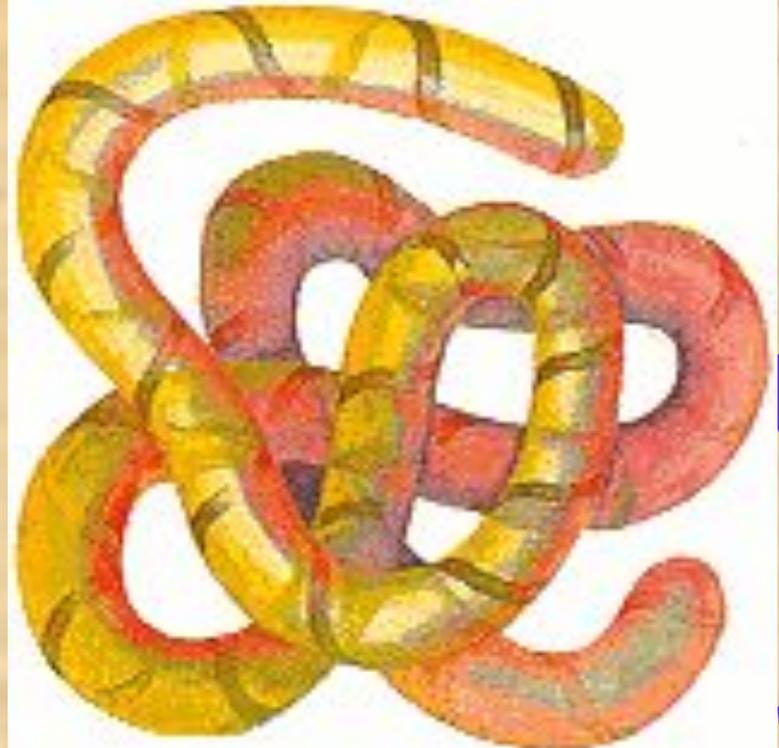
форма закрученной спирали в пространстве, образованная главным образом за счет дисульфидных мостиков -S-S-, водородных связей, гидрофобных и ионных взаимодействий.



Третичная структура белка

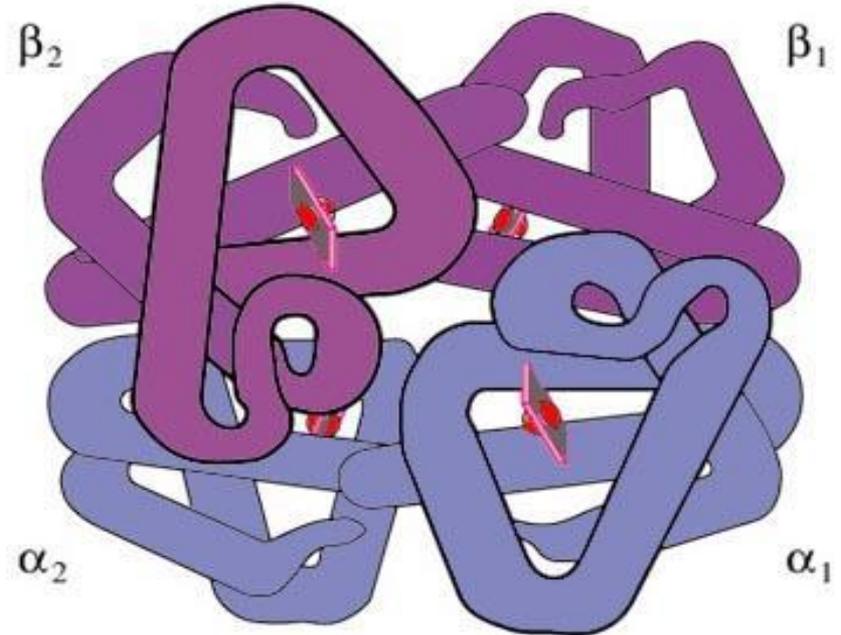
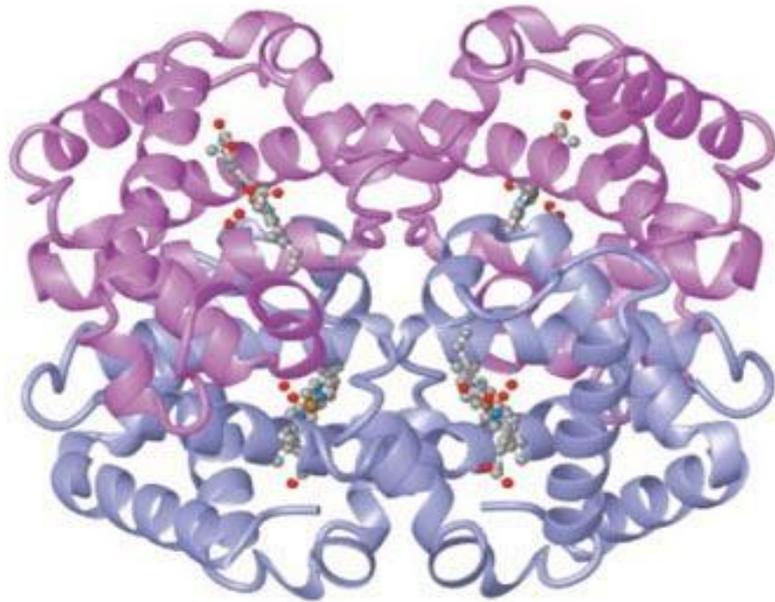


Третичная структура



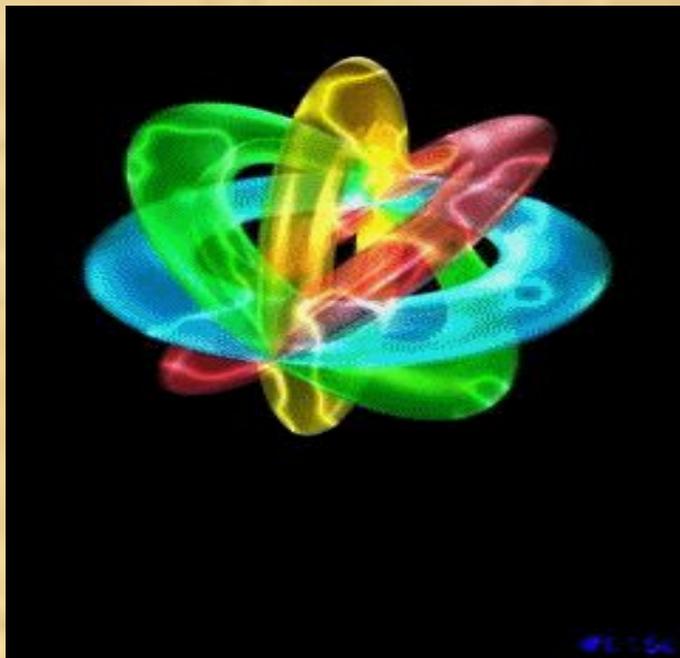
# Четвертичная структура белка –

агрегаты нескольких белковых макромолекул (белковые комплексы), образованные за счет взаимодействия разных полипептидных цепей



Глобулы удерживаются вместе благодаря ионным, гидрофильно-гидрофобным и электростатическим взаимодействиям.





Свойства и функции бетков



# Свойства белков

✓ Растворимость

✓ Денатурация ↙ обратимая  
↘ необратимая

✓ Ренатурация



# Виды белков.



**ПРОСТЫЕ  
(ПРОТЕИНЫ)**

**СЛОЖНЫЕ**

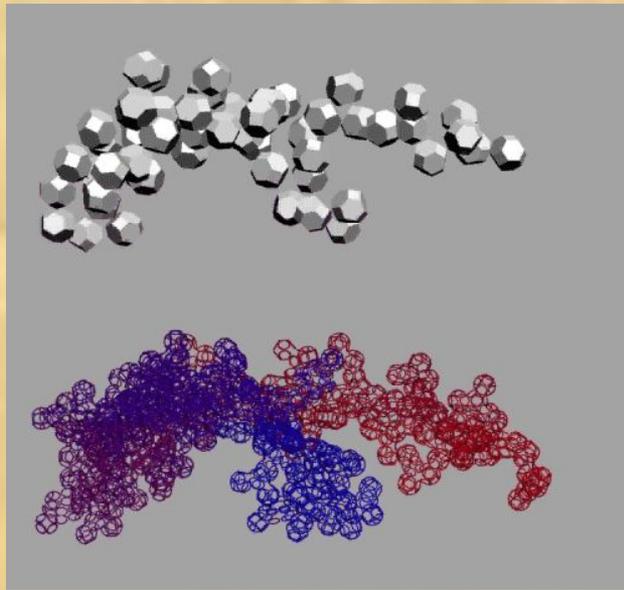
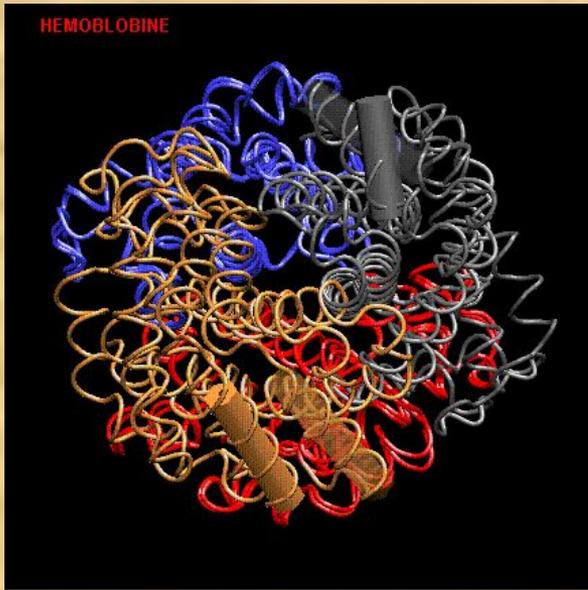
- альбумины
- глобулины
- гистоны
- фибриллярные

- хромопротеины
- гликопротеины
- липопротеины
- металлопротеины
- фосфопротеины



**белки**





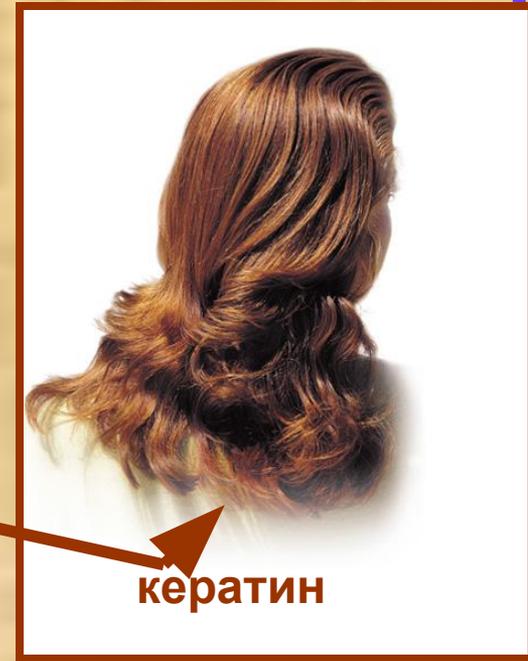
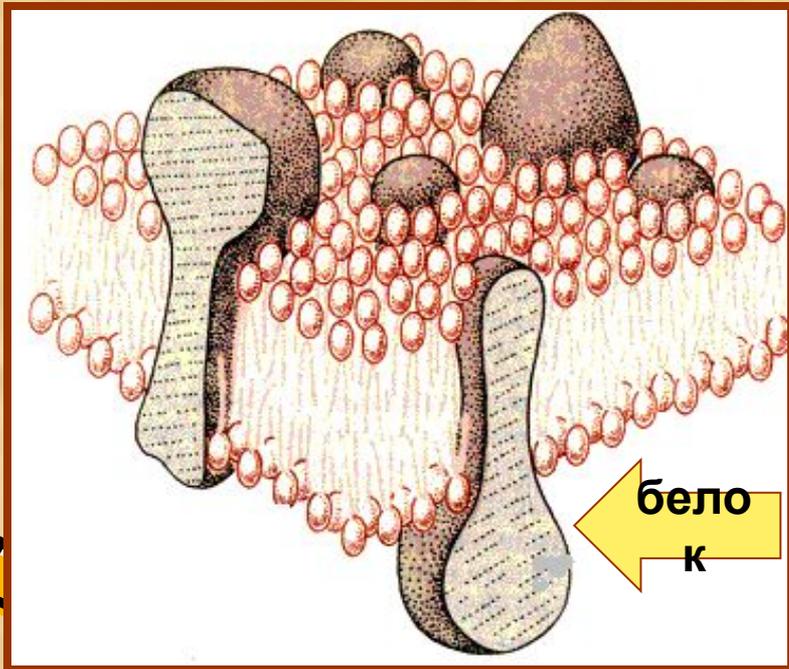
# Функции белков



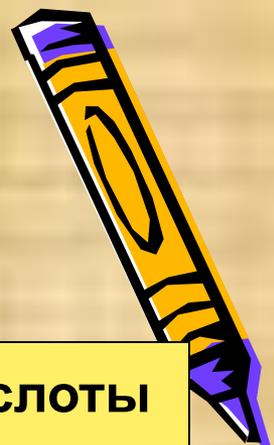
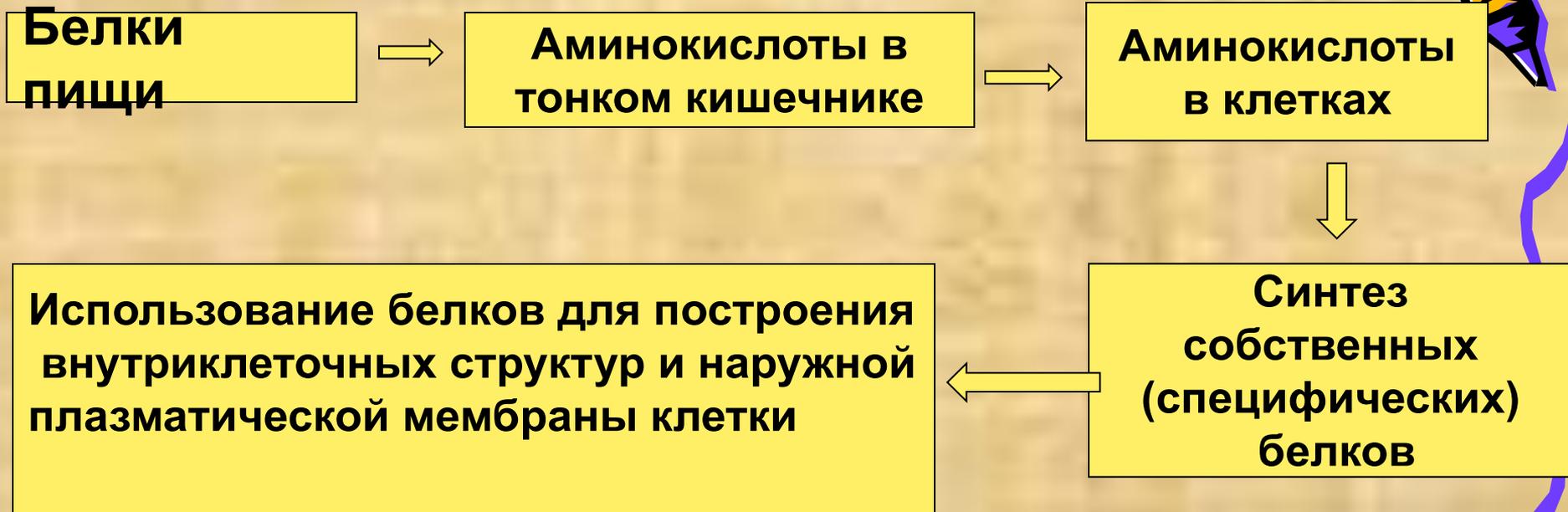
# Строительная



Белки участвуют в образовании всех мембран и органоидов клетки.



# Строительная функция



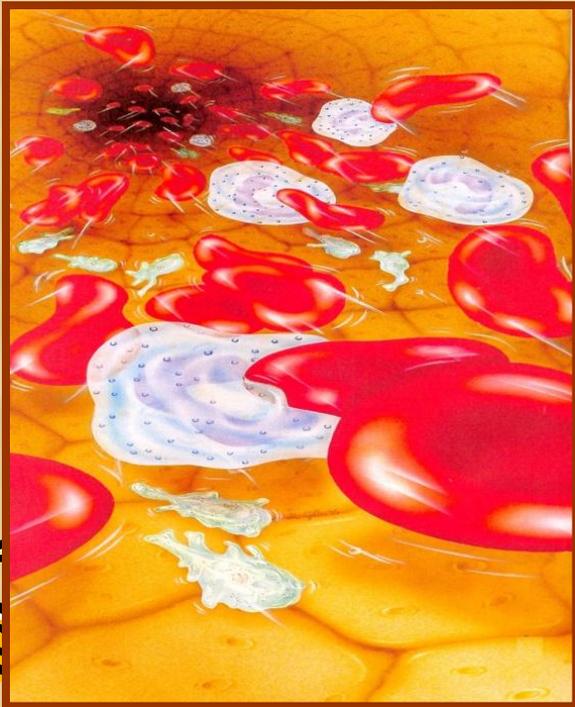
# Каталитическая

В каждой клетке имеются сотни ферментов. Они помогают осуществлять биохимические реакции, действуя как катализаторы.



# Транспортная

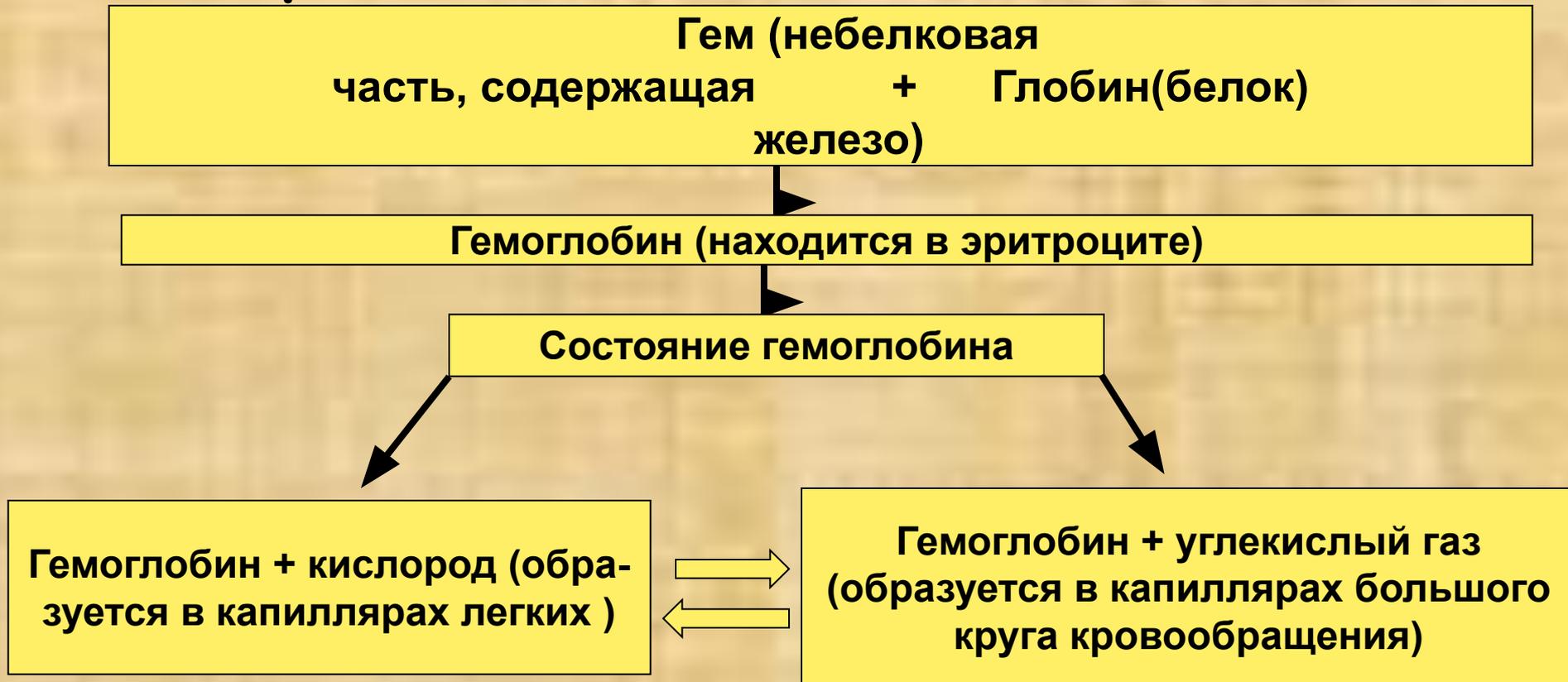
Белки связывают и переносят различные вещества и внутри клетки, и по всему организму.



Например, гемоглобин крови переносит кислород.

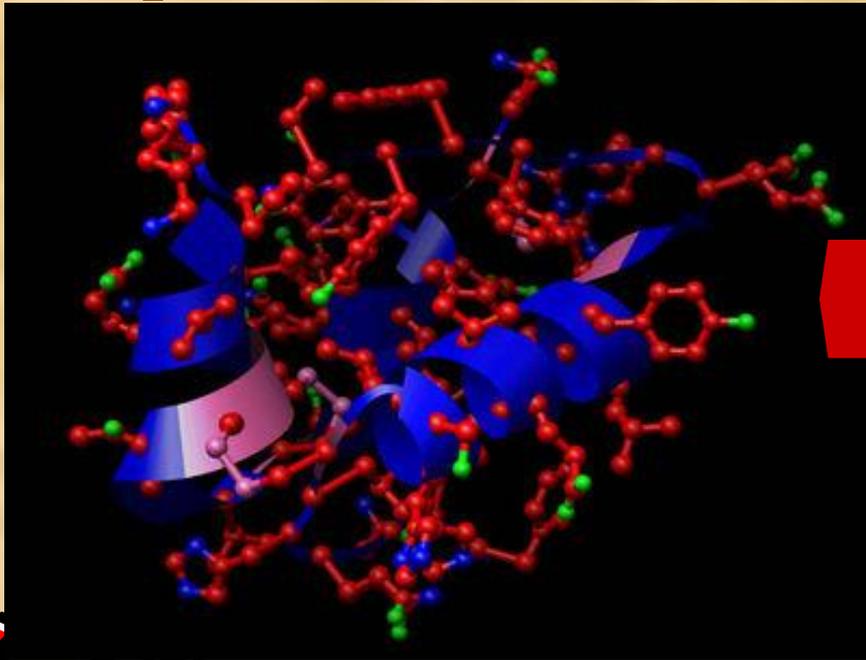
# Транспортная

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



# Регуляторная

Белки гормоны регулируют различные физиологические процессы.



**ИНСУЛИН** регулирует уровень углеводов в крови.



# Регуляторная

Поджелудочная железа



Гормон инсулин



Регулирует процесс превращения углеводов в организме

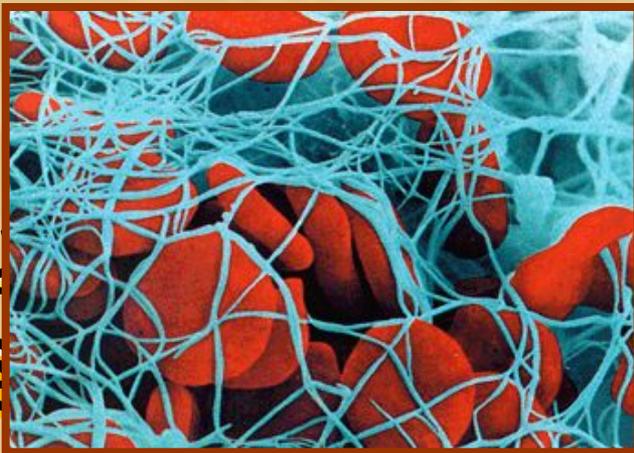


Глюкоза (в крови) → гликоген (в клетках печени)

# Защитная

Предохраняют организм от вторжения чужеродных организмов и от повреждений

Антитела блокируют чужеродные белки



Например, фибриноген и протромбин обеспечивают свертываемость крови

# Защитная

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

Лейкоциты (клетки крови)



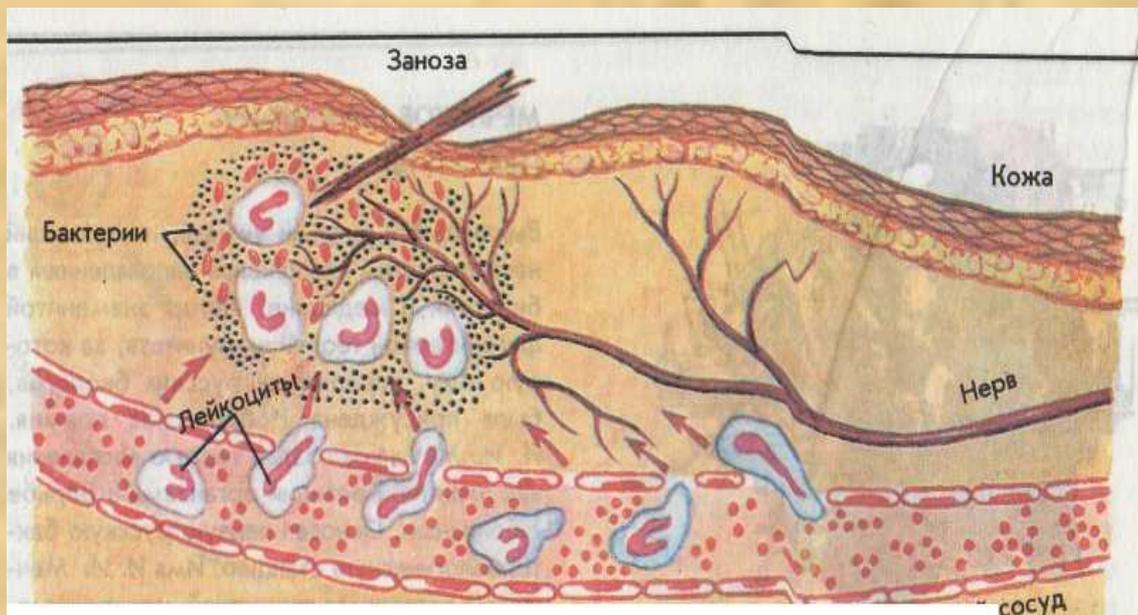
Выработка антител белковой природы



Негативное воздействие на возбудителя болезни (чужеродный белок)

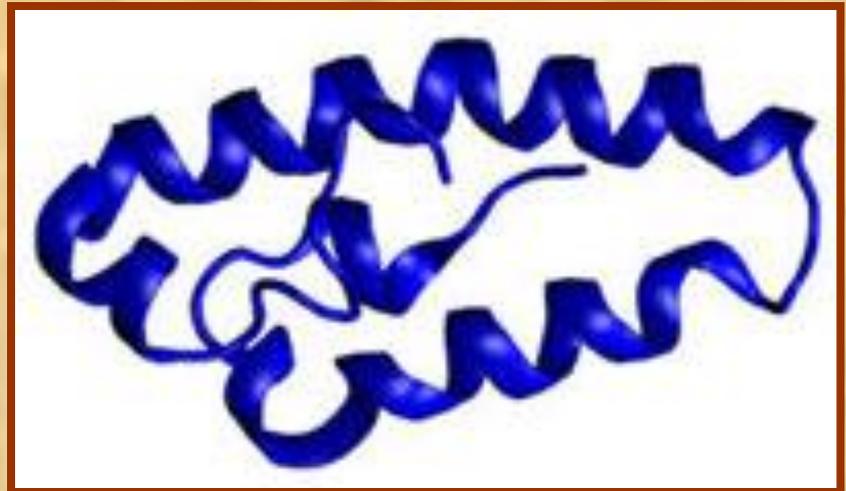


Иммунитет



# Сократительная

*Белки* - участвуют в сокращении  
МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН.

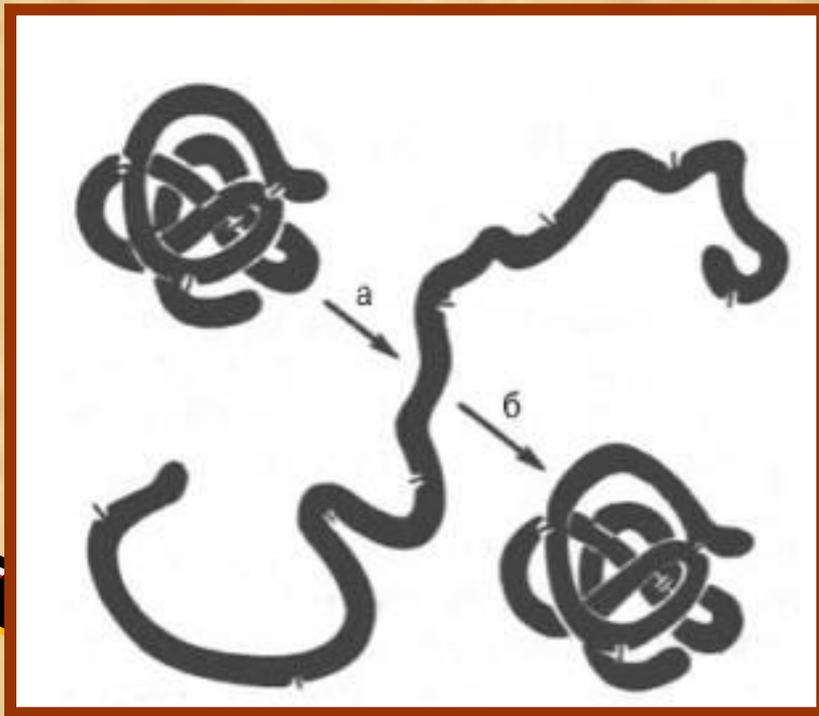


**Актин и миозин – белки  
мышц**



# Сигнальная (рецепторная)

*Белки способны реагировать на изменение условий среды.*



Обеспечивают  
организму свойство  
**РАЗДРАЖИМОСТИ**



# Энергетическая

При недостатке углеводов или жиров окисляются молекулы аминокислот.

При полном расщеплении белка до конечных продуктов выделяется энергия:

**1 г белка - 17.6 кДж**

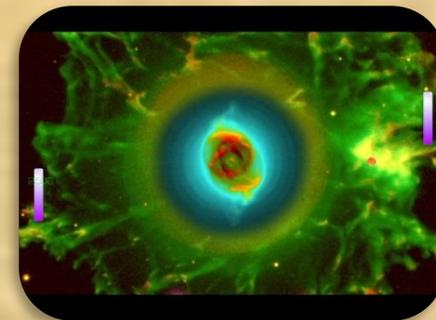
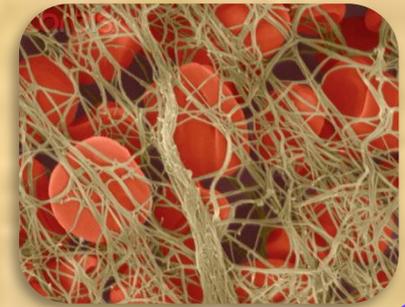
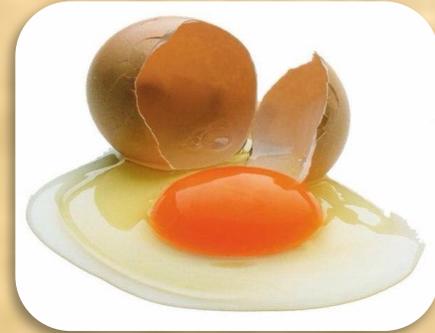


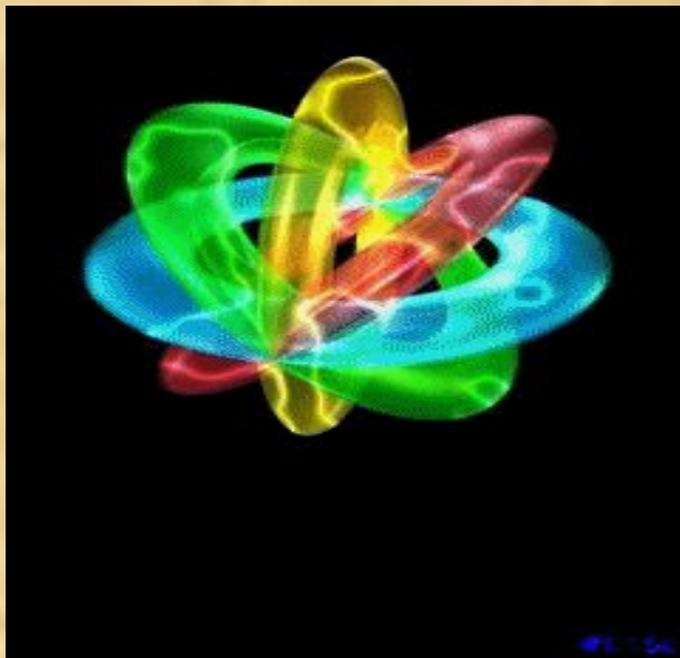
Но в качестве источника энергии белки используются крайне редко.



# Определите функции белков:

1. Коллаген сухожилий
2. Яичный альбумин
3. Инсулин
4. Кератин волос
5. Тромбин крови
6. Родопсин сетчатки
7. Альбумин крови
8. Интерферон



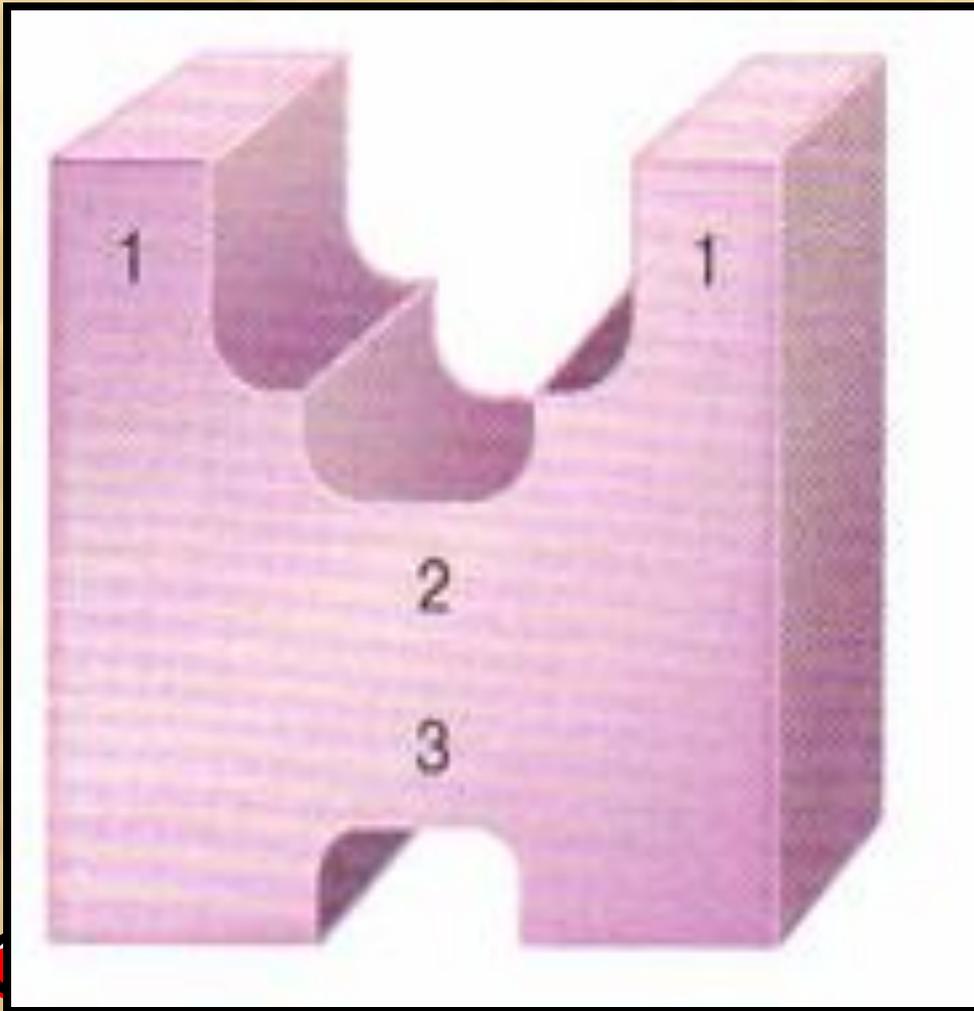


# Ферментативные реакции



- **Ферменты** - от латинского fermentum – закваска
- **Ферменты** - ЭНЗИМЫ
- **Ферменты** - белковые специфические катализаторы
- **Ферменты** стимулируют обмен веществ
- **Субстрат** – вещество, связывающееся с ферментом для осуществления реакции

# Строение фермента



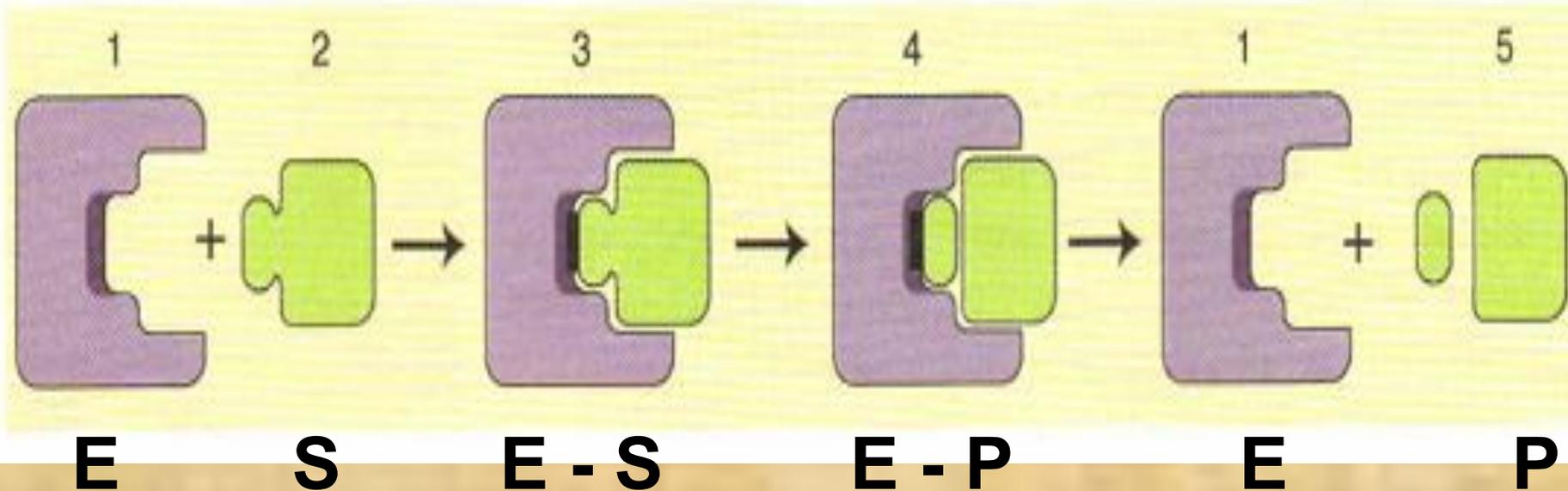
1 – субстратный центр

2 – активный центр

3 – регуляторный центр  
(аллостерический)



# Механизм действия фермента



**E** – фермент

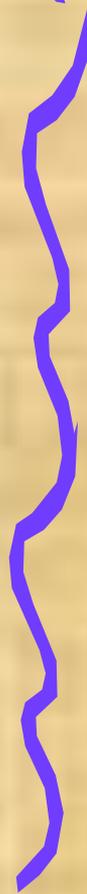
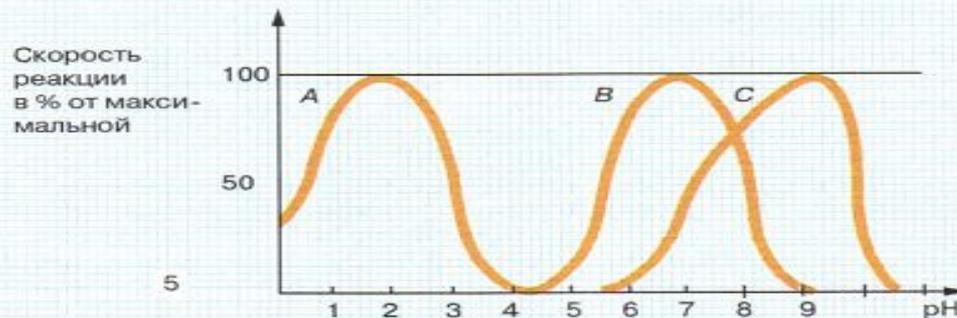
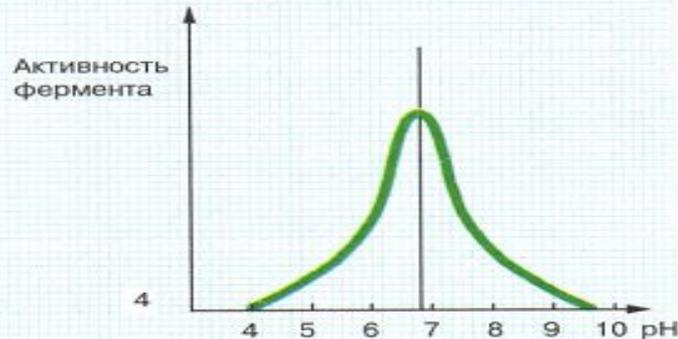
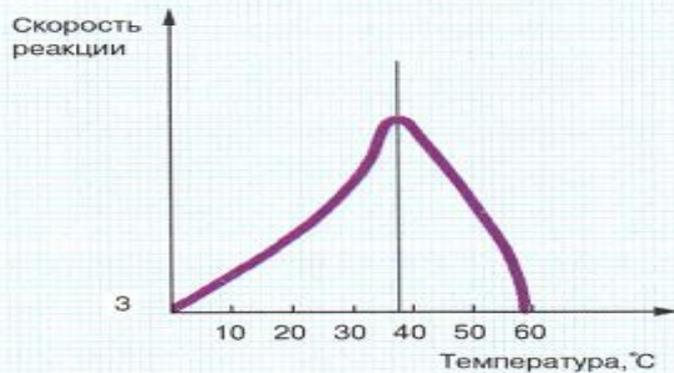
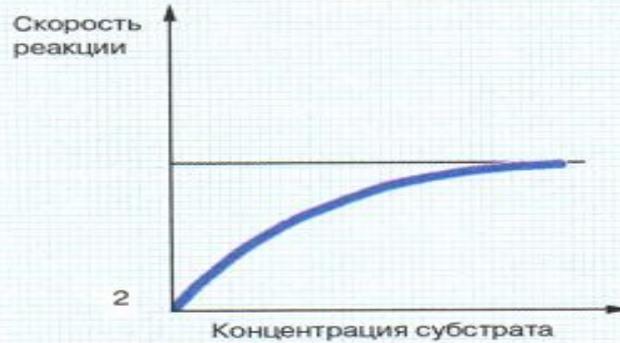
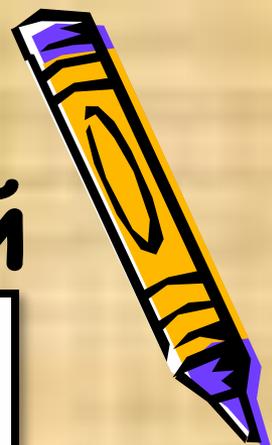
**S** – субстрат

**P** – продукты реакции

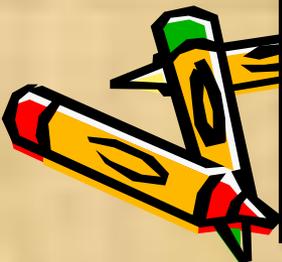
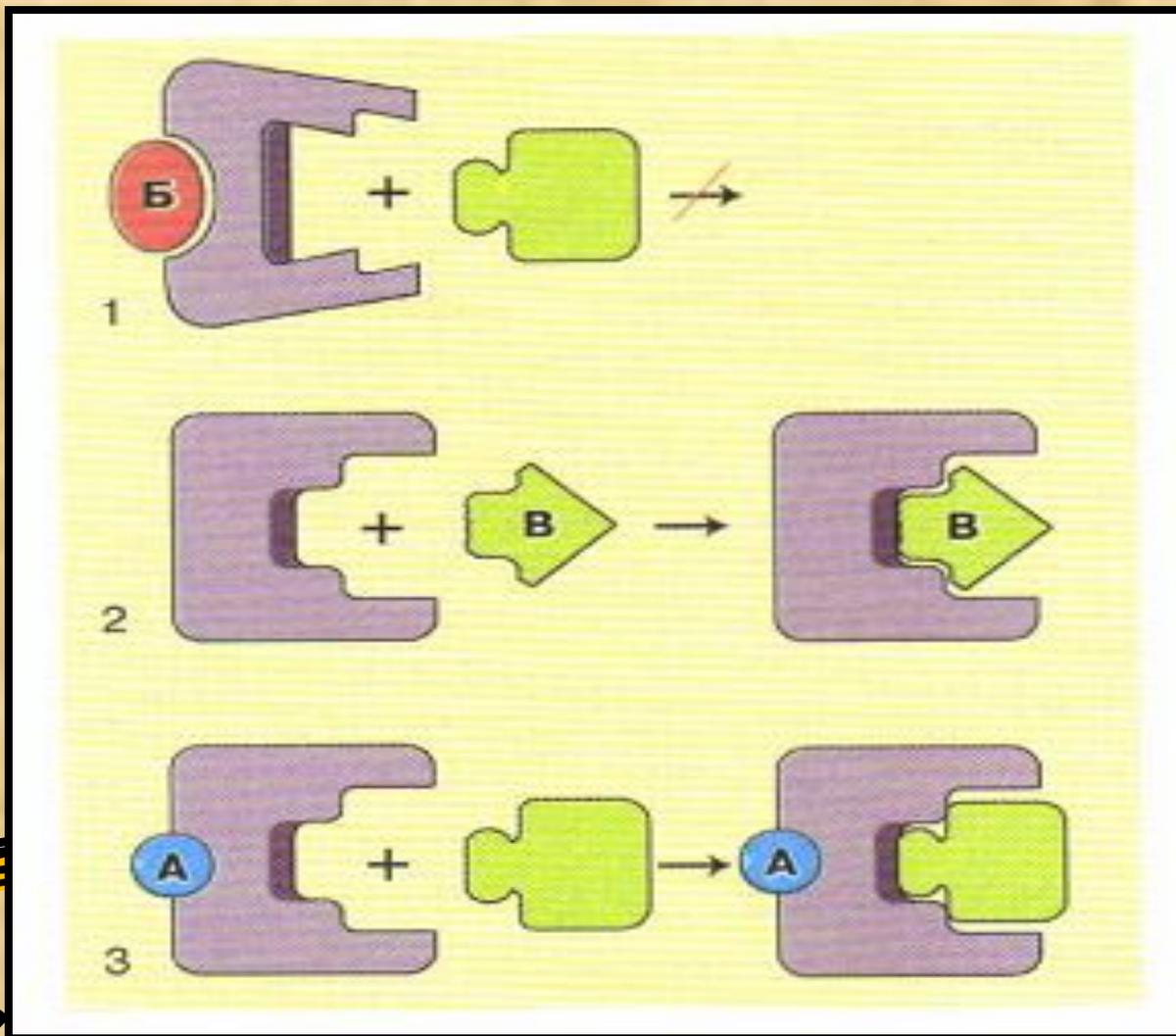
**E-S** – фермент-субстратный комплекс

**E-P** – фермент-продуктный комплекс

# Зависимость скорости ферментативных реакций



# Действие ингибиторов и активаторов на фермент





Роль белков в жизни клетки огромна. Современная биология показала, что сходство и различие организмов определяется в конечном счете набором белков.

