

# БЕЛКИ

---

Эта тема вам знакома из курса биологии.

# Белки – носители жизни.

## Из них состоят все животные и растительные организмы.

---

- В человеческом организме около 100.000 разновидностей белков, отличающихся по строению, составу и свойствам.
- В крови человека примерно 300 разных белков
- В белке куриного яйца содержится 5 индивидуальных белков

# Содержание белков (в % к сухой массе)

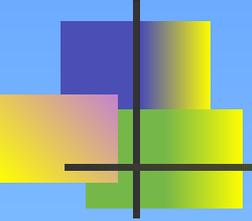
---

- Мышцы человека 80 %
- Кожа человека 63 %
- Печень человека 57 %
- Мозг человека 45 %
- Кости человека 28 %

# ФУНКЦИИ БЕЛКОВ

- **ТРАНСПОРТНАЯ** (например белок крови гемоглобин переносит кислород ко всем органам)
- **СТРОИТЕЛЬНАЯ** («кирпичики» из которых построен животный организм – это белки)
- **ФЕРМЕНТАТИВНАЯ** (в нашем организме происходит десятки тысяч реакций. Идут они благодаря белкам-ферментам)
- **ЗАЩИТНАЯ** (антитела, благодаря которым вырабатывается иммунитет – это белковые вещества)
- **ГОРМОНАЛЬНАЯ** (белками являются и все гормоны: эстроген и тестостерон-половые гормоны, эндорфин и сератонин дают ощущение счастья, мелатонин-гормон сна, адреналин – гормон страха)
- И т.д.

# МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ФОРМУЛЫ НЕКОТОРЫХ БЕЛКОВ



---

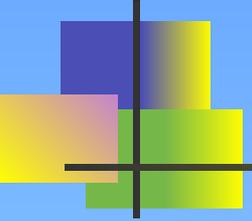
- БЕЛОК МОЛОКА



- ГЕМОГЛОБИН



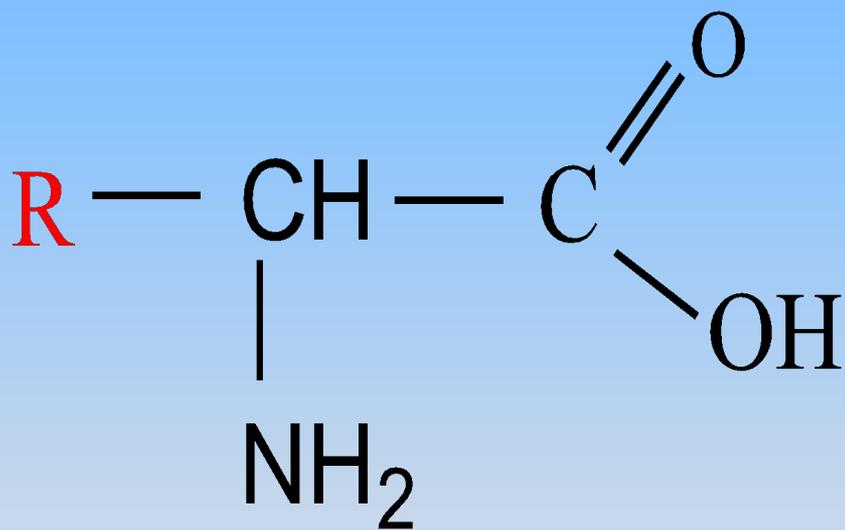
# Что же такое белки с точки зрения химии?



---

Белки – полипептиды, природные полимеры, вещества, состоящие из остатков  $\alpha$ -аминокислот.

# Общая формула $\alpha$ -аминокислоты



То, что это **кислота** видно по наличию функциональной карбоксильной группы

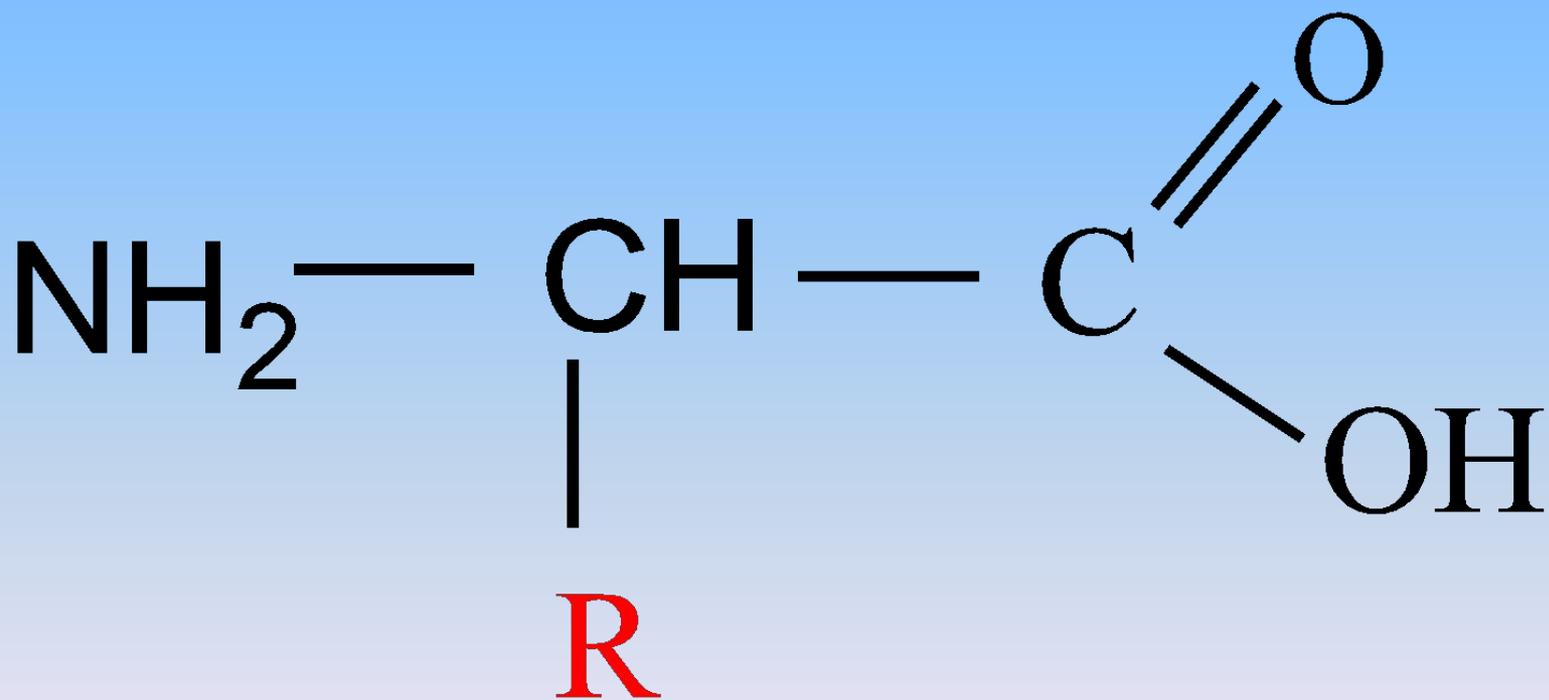
То, что это **амино** видно по наличию аминогруппы  $\text{NH}_2$

То, что это  **$\alpha$ -амино**, видно по положению аминогруппы. Она связана с  **$\alpha$**  атомом углерода (следующий после карбоксильной группы)

**R-** это радикал, в нем может быть что угодно. Дальше увидите примеры  
То, что в формуле черным цветом - общее у всех  $\alpha$ -аминокислот.  
Отличаются они только радикалами.

Будем записывать так: что бы функциональные группы оказались в одной строчке.

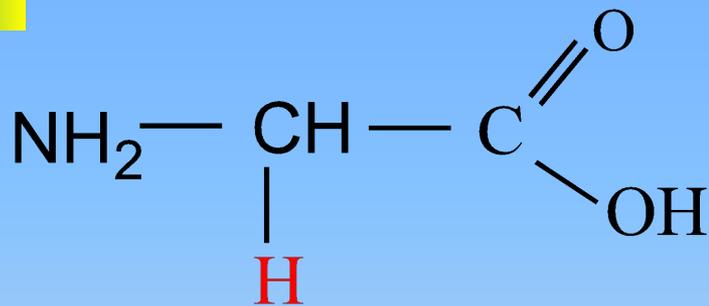
---



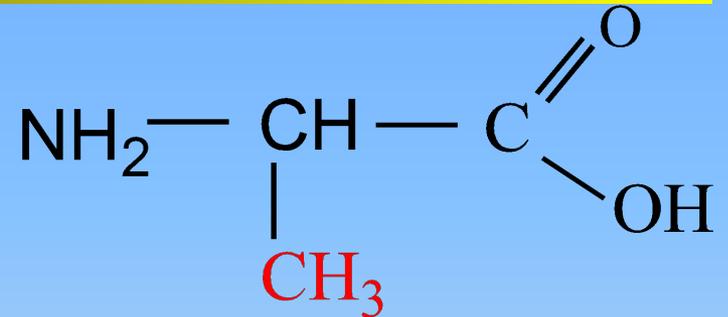
- В состав белков входят 20 видов α-аминокислот.
- 

- Им всем дали еще специальные названия.
- Например аминокислота называется **глицин** или **гли** (берут первые 3 буквы)
- Ниже я даю формулы 10 α-аминокислот для примера. Себе законспектируйте 4-5

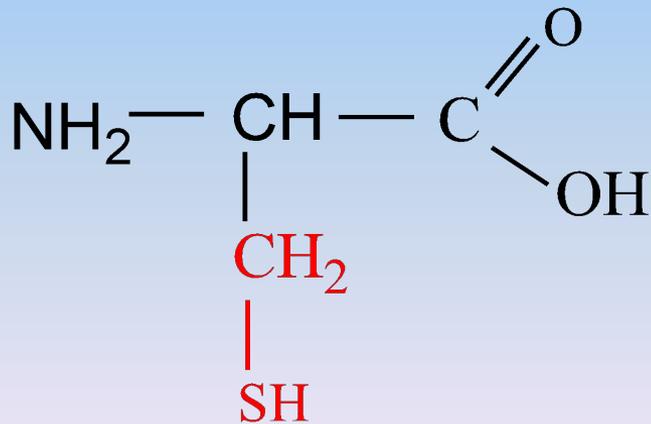
# Аминокислоты, входящие в состав белков



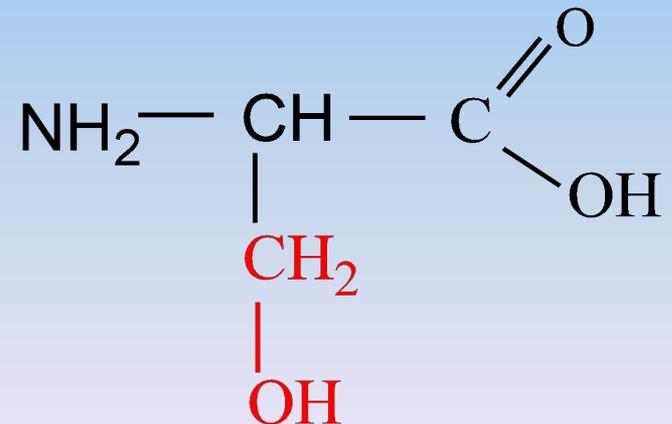
аминоуксусная, ГЛИЦИН (гли)



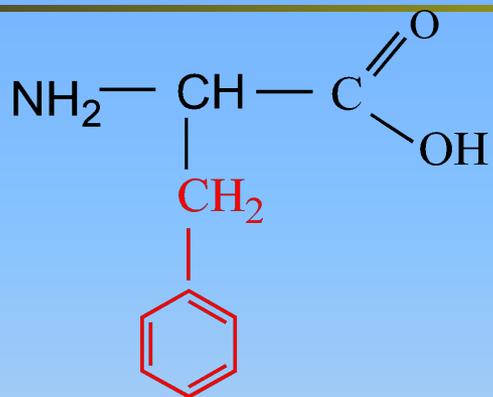
α-аминопропионовая, АЛАНИН (АЛ)



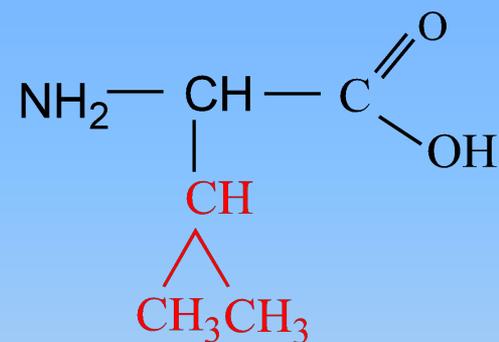
ЦИСТЕИН (ЦИС)



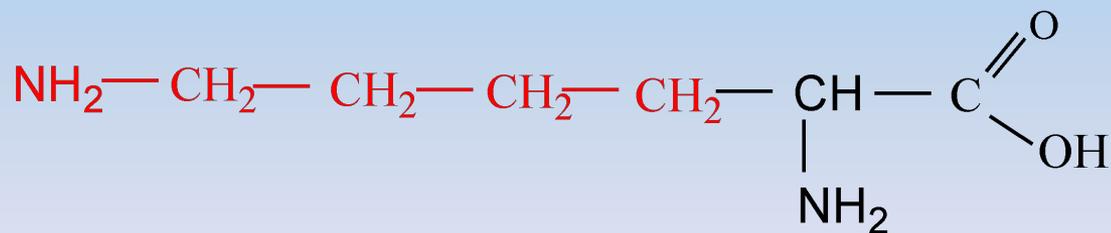
СЕРИН (СЕР)



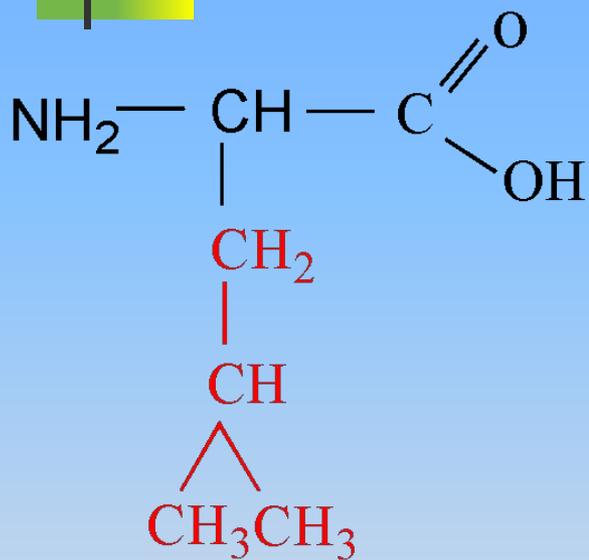
ФЕНИЛАЛАНИН (ФАЛ\*)



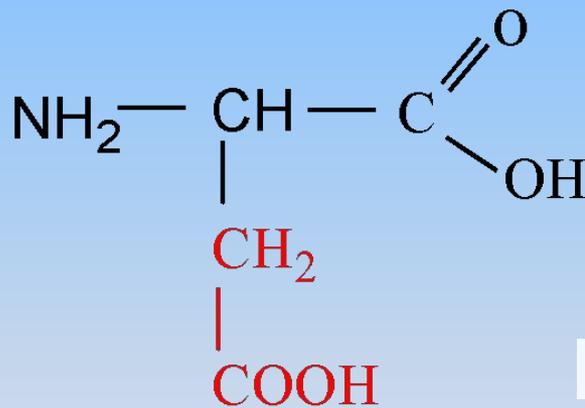
ВАЛИН (ВАЛ\*)



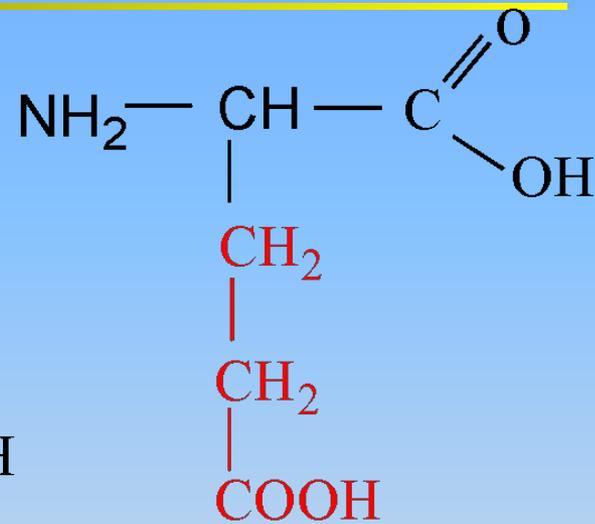
ЛИЗИН (ЛИЗ)



ЛЕЙЦИН (ЛЕЙ\*)

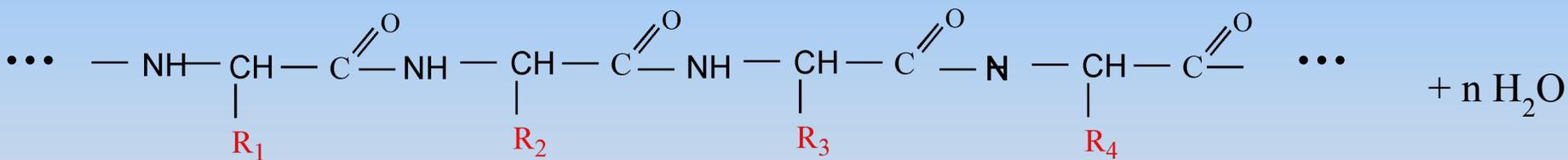
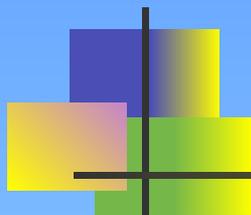


АСПАРГИНОВАЯ  
КИСЛОТА

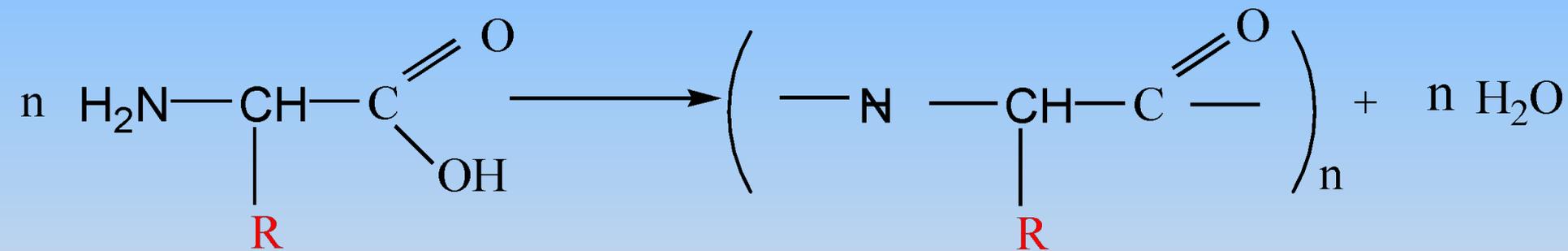


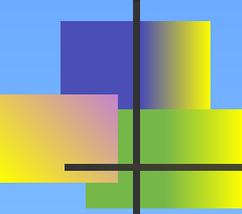
ГЛУТАМИНОВАЯ  
(ГЛУТ)

# Образование молекулы белка



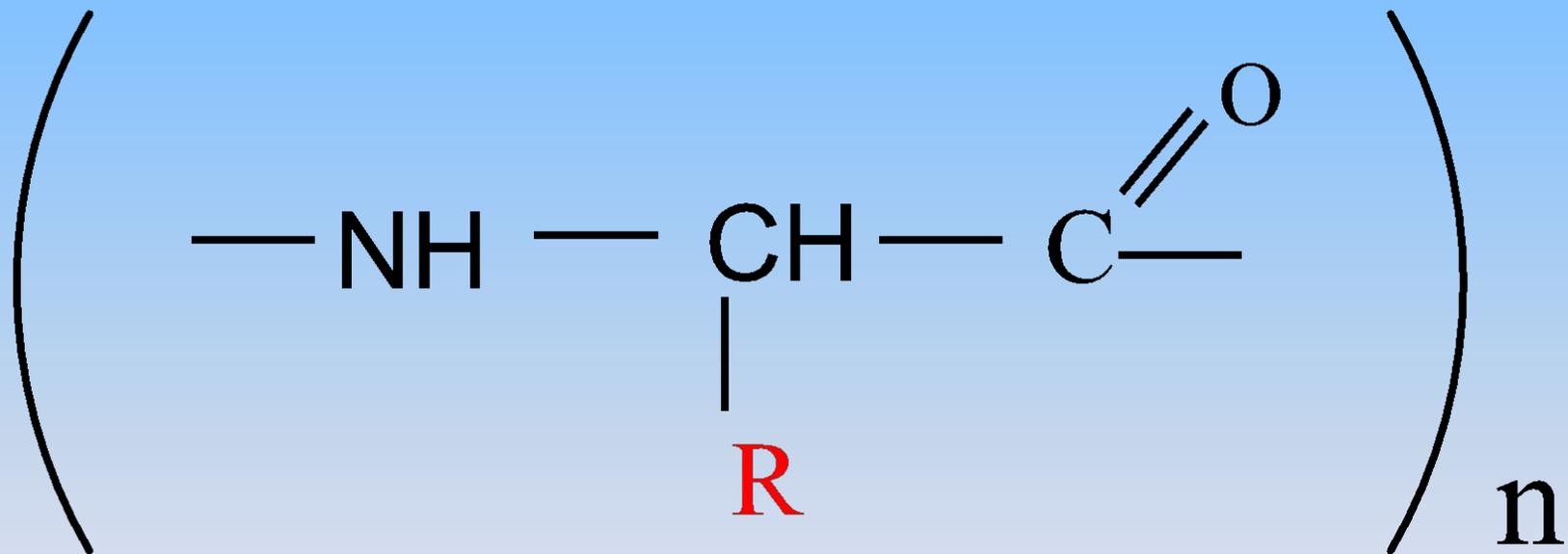
# Образование молекулы белка (в кратком виде)

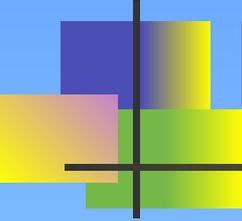




# ОБЩАЯ ФОРМУЛА БЕЛКА

---



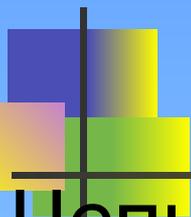


# Первичная структура белка

---

-последовательность  
чередования различных  
аминокислотных звеньев в  
полипептидной цепи

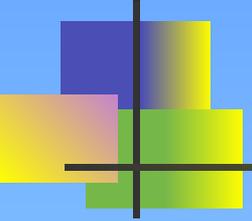
# Первичная структура инсулина человека



■ Цепь А – 21 аминокислотный остаток:

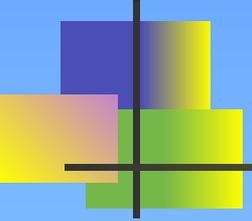
Гли-иле-вал-глу-гln-цис-цис-три-сер-иле-  
цис-сер-лей-тир-гln-лей-глу-асн-тир-цис-асн.

Это надо понимать так: Молекула глицина (гли) реагирует с молекулой изолейцина (иле), затем с молекулой валина (вал) и т.д.

- 
- 
- Цепь В – 30 аминокислотных остатков:

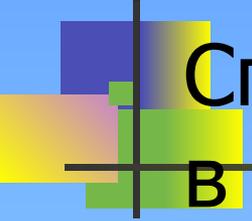
фал-вал-асн-гln-гис-лей-цис-гли-сер-  
гис-лей-вал-глу-ала-лей-тир-лей-вал-  
цис-гли-цис-гли-глут-арг-гли-фал-  
фал-тир-тре-про-лиз-ал



- 
- Полипептидная цепочка молекулы белка сворачивается в спираль определенного вида.
- 

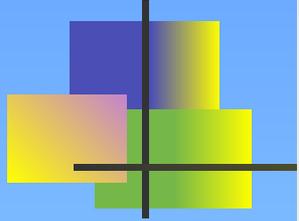
- У каждого белка она своя. Между соседними витками устанавливается водородная связь. (Посмотрите в теме «Химическая связь»)
- Она обозначается тремя точечками.
- Найдите ее на следующем слайде

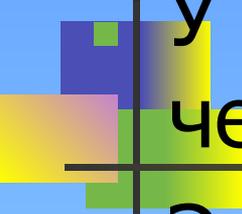




Спираль молекулы белка сворачивается  
в клубок «глобулу» (Однокоренное  
слово-глобус)

# Третичная структура белка





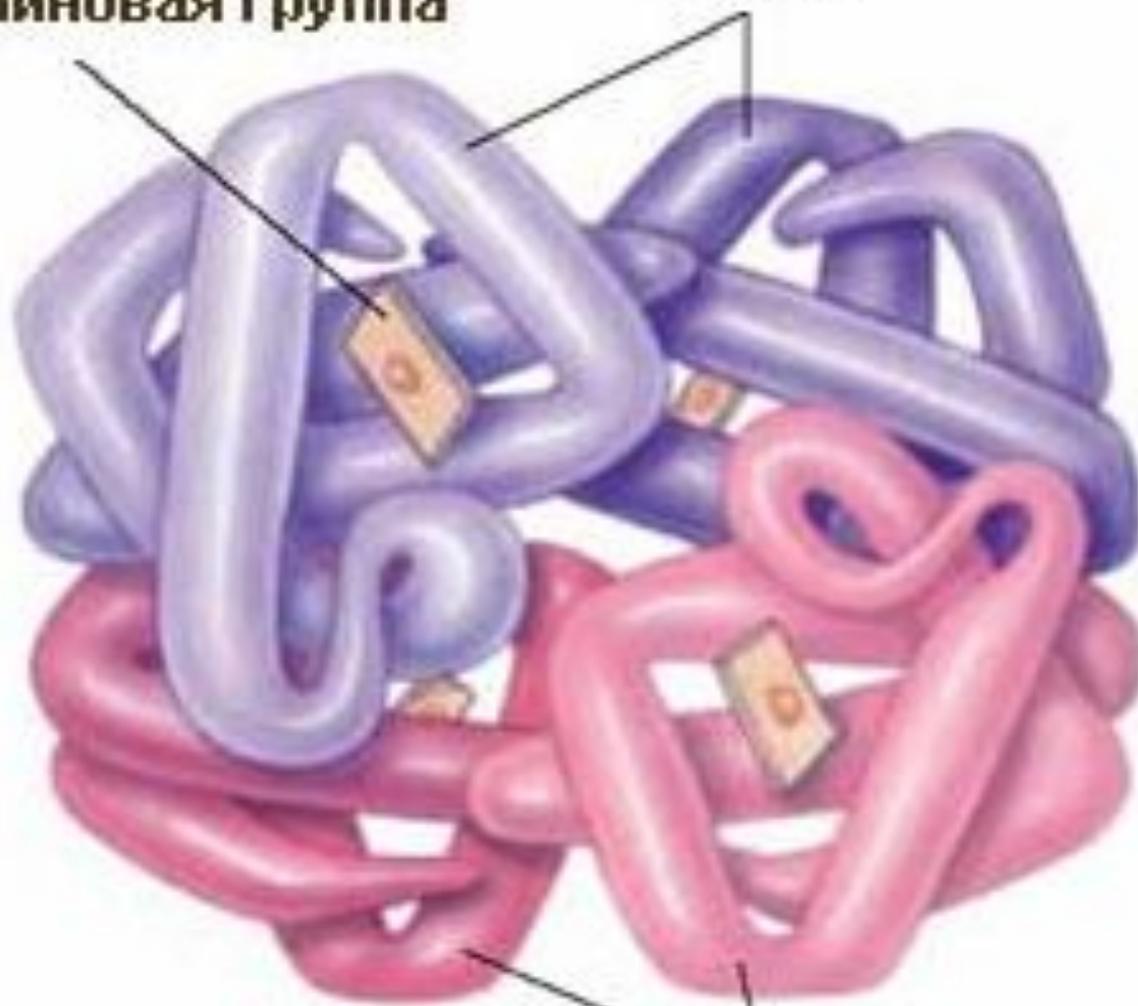
У некоторых белков существует и четвертичная структура.

---

- Это взаимное расположение глобул относительно друг друга
- На следующем слайде представлена схематически четвертичная структура молекулы гемоглобина. 4 глобулы вот так собираются вместе, образуя макромолекулу. Вот туда в серединку «залезает» кислород и с кровью переносится по организму.

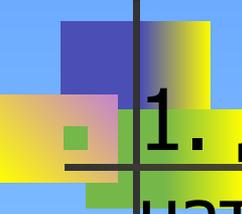
Геминовая группа

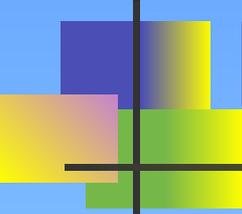
$\beta$ -цель



$\alpha$ -цель

# Свойства белков

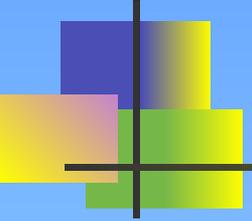
- 
1. Денатурация (натура-это природа, натуральный- значит природный, не искусственный - созданный человеком. Частица «де» придает слову противоположный смысл. Т. е. получается в итоге- разрушение того, что создала природа)
- Происходит под действием высоких и низких температур, действию химических веществ (кислот, щелочей, солей тяжелых металлов, спиртов). На лабораторной увидим попозже.



# Гидролиз.

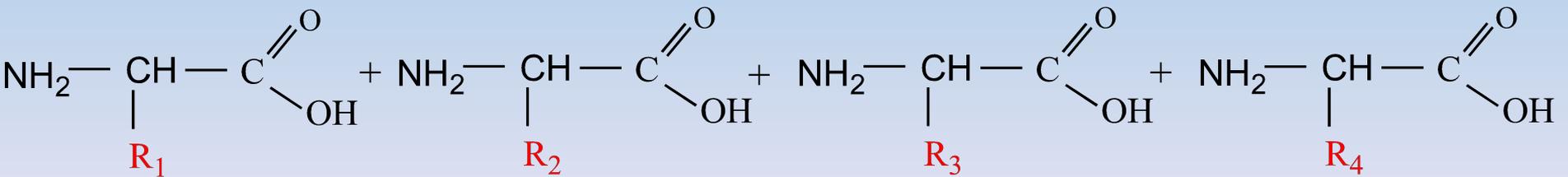
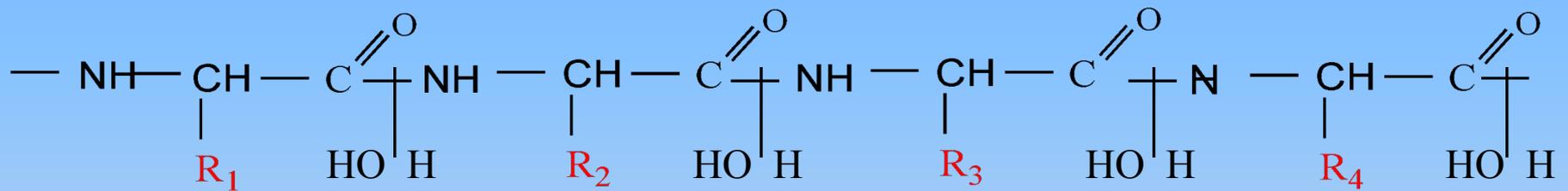
---

- На 30 слайде в режиме «Показ слайдов» посмотрите анимацию.
- Уравнение реакции на 31 слайде

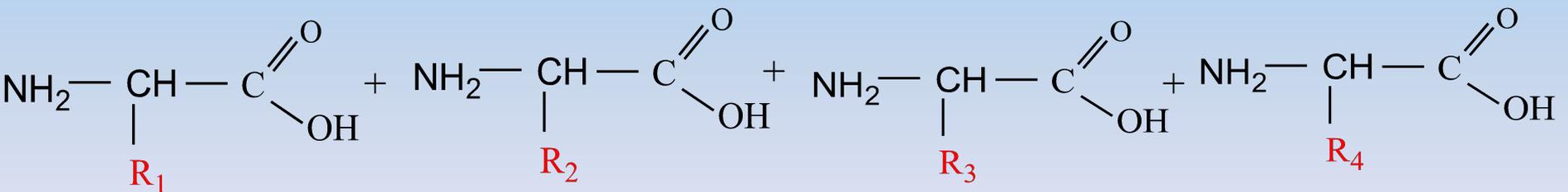
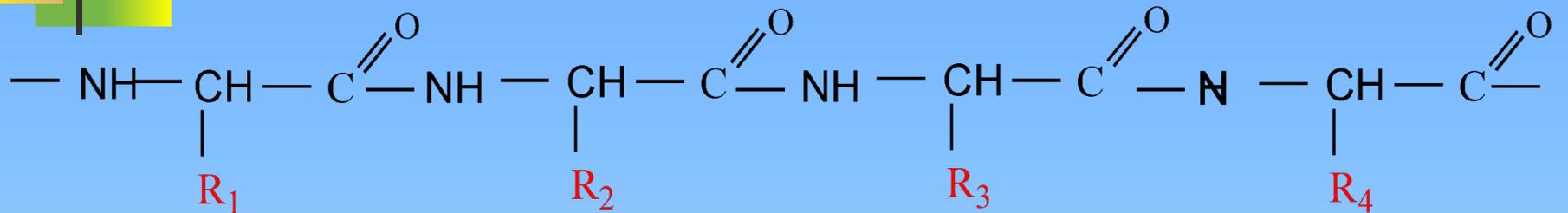


# Гидролиз белка.

---



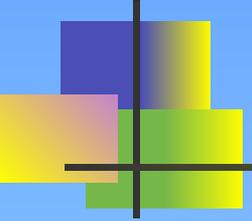
# Гидролиз белка.



# Качественные реакции на белки

- Это мы посмотрим на лабораторной работе

# Задание

- 
- 
- Составьте уравнение реакции получения фрагмента белка с такой первичной структурой:
  - ал-фал-гли-вал-сер
  - Приведите примеры белковой пищи.
  - Зачем человеку белки как продукты питания?