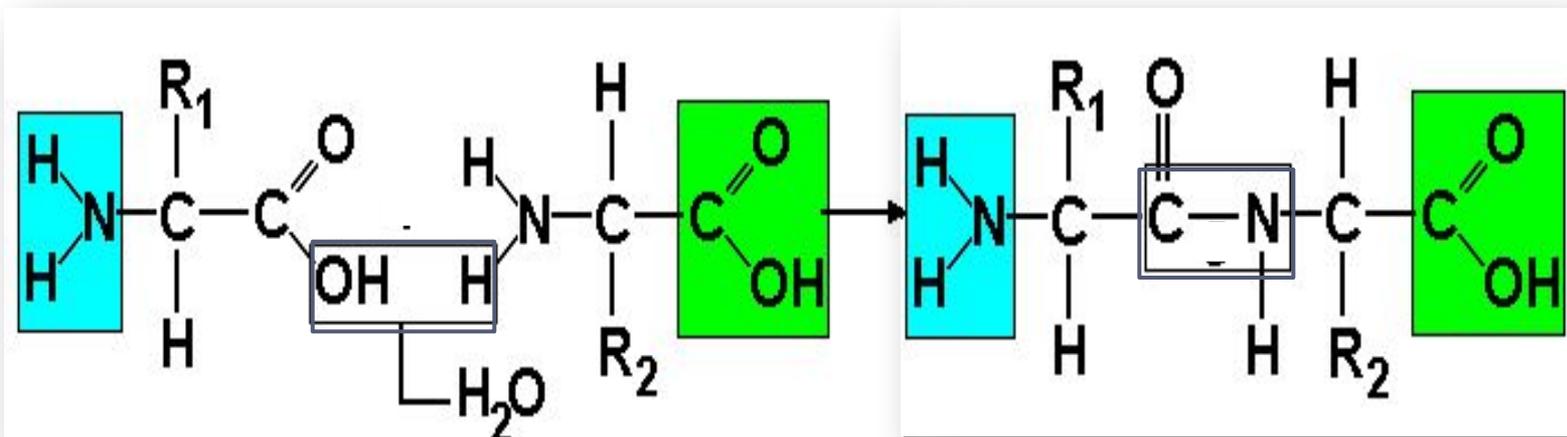


# Проверка домашнего задания

- Записать на доске схему классификации липидов.
- Дать определение липидам
- Записать на доске схему строения липидов
- Рассказать о функциях липидов

# Какие вещества в большом количестве содержатся в данных продуктах?





Органические вещества клетки.  
Углеводы и белки.

# Цели урока

---

- Продолжить изучать химический состав клетки;
- Найти различия между углеводами и белками;
- Изучить свойства и функции углеводов и белков



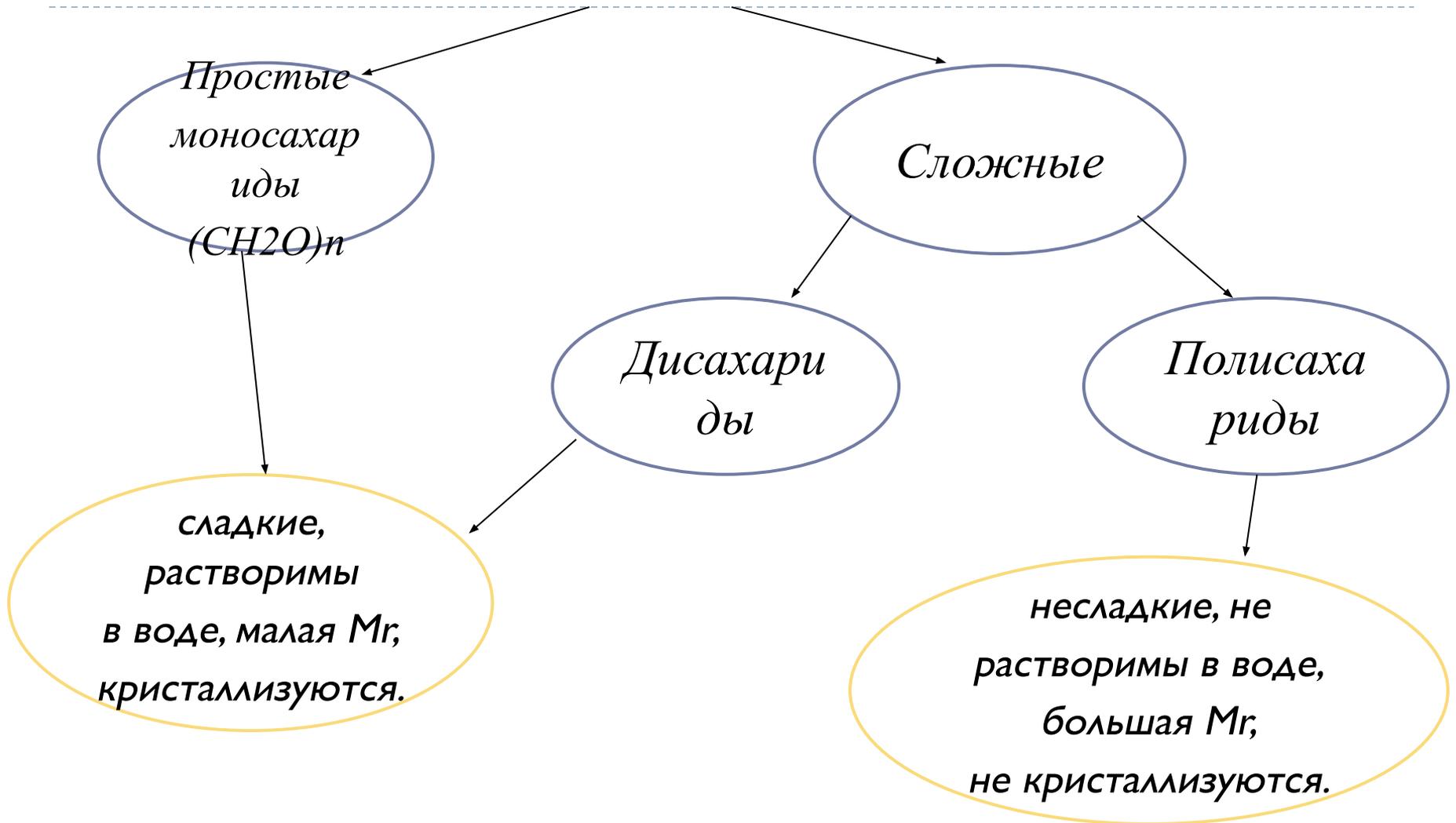
## Вопрос.

---

- Из курса химии, вспомните, какие соединения называются углеводами.
- Запишите общую формулу углеводов.
- Как классифицируются углеводы?



# Углеводы $C_n(H_2O)_n$



# Дисахариды

## Реакции конденсации

сахароза-  
глюкоза +  
фруктоза

тростниковы  
й,  
свекловичны  
й  
сахар

лактоза-  
глюкоза +  
галактоза

МОЛОЧНЫЙ  
сахар

мальтоза-  
глюкоза +  
глюкоза

СОЛОДОВЫЙ  
сахар

# Полисахариды

---

*Гомополисахариды*

*Гетерополисахариды*

*Структурные*

*Резервные*

*Пектин,  
гликолипиды,  
гликопротеиды,  
гепарин,*

*Целлюлоза,  
хитин*

*Крахмал,  
гликоген*



## Вопрос.

---

- Какие функции в клетке выполняют углеводы?



## Функции углеводов

---

- ▣ **Строительная** (например, целлюлоза образует стенки растительных клеток; хитин- главный структурный компонент наружного скелета членистоногих)
- ▣ **Энергетическая** (в процессе окисления 1 г углеводов освобождается 17,6 кДж ; крахмал у растений и гликоген у животных, откладываясь в клетках, служат энергетическим резервом)



## Вопрос.

---

- **Какими ещё функциями обладают углеводы?**
- **Какое строение имеют белки?**



Физкультминутка

для

кистей рук:

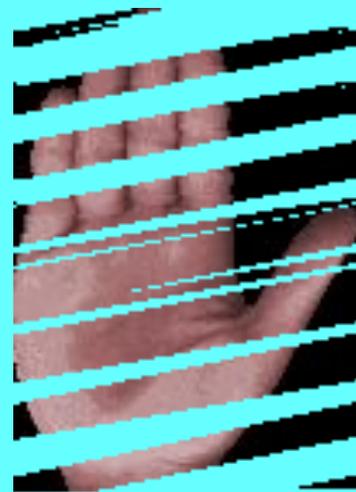


«Делай как

я!»



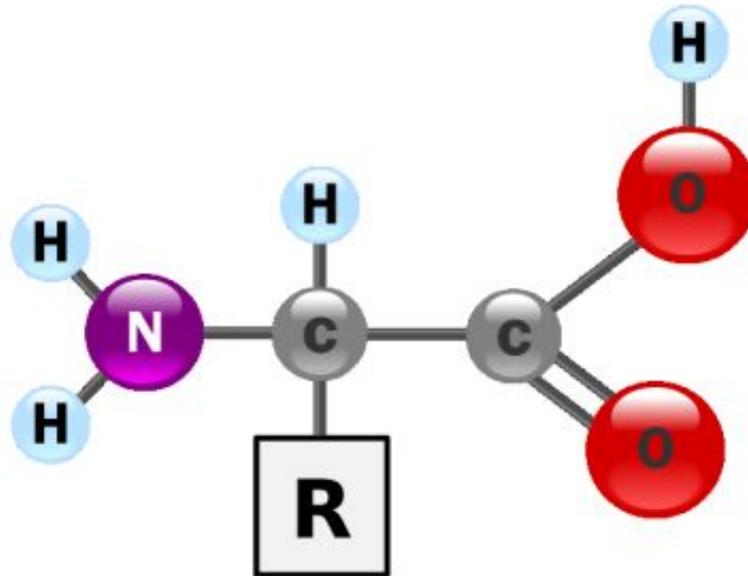






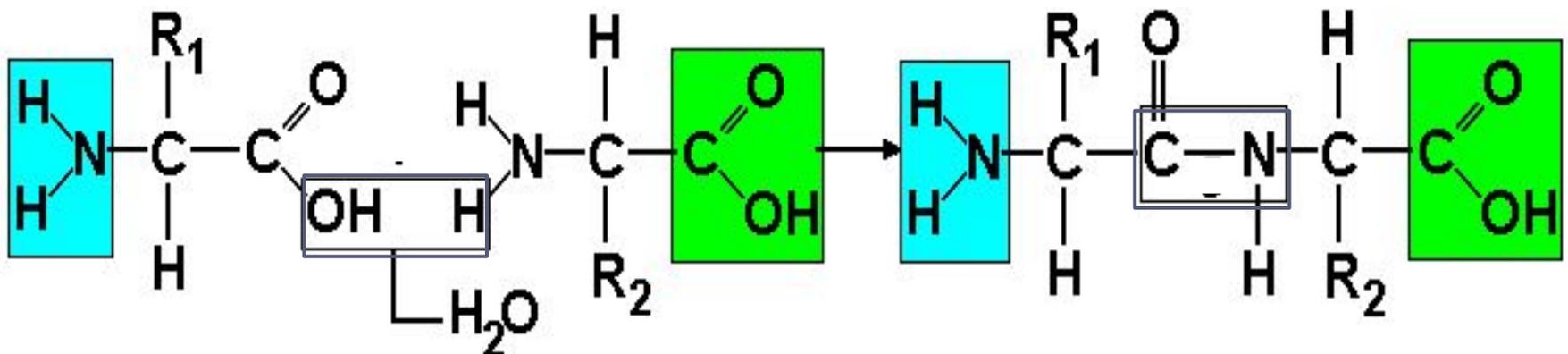
# Состав белков

- ▣ **Аминокислоты** (аминокарбоновые кислоты) — полярные соединения, содержащие аминогруппу ( $-NH_2$ ) и карбоксильную группу ( $-COOH$ ), обеспечивающие свойство кислотности.



# Состав белков

- Аминокислоты соединяются друг с другом *пептидной связью*, образуя *полипептидную цепь*. **Пептидная связь** – ковалентная связь, образуемая между азотом аминогруппы одной аминокислоты и углеродом карбоксильной группы другой аминокислоты.



# Состав белков

---



- **В зависимости от аминокислотного состава, белки бывают:**
  - ***полноценными*** – белки, содержащие весь набор аминокислот (20 разных аминокислот);
  - ***неполноценными*** – белки, в составе которых какие-то аминокислоты отсутствуют.
- 



# Классификация белков

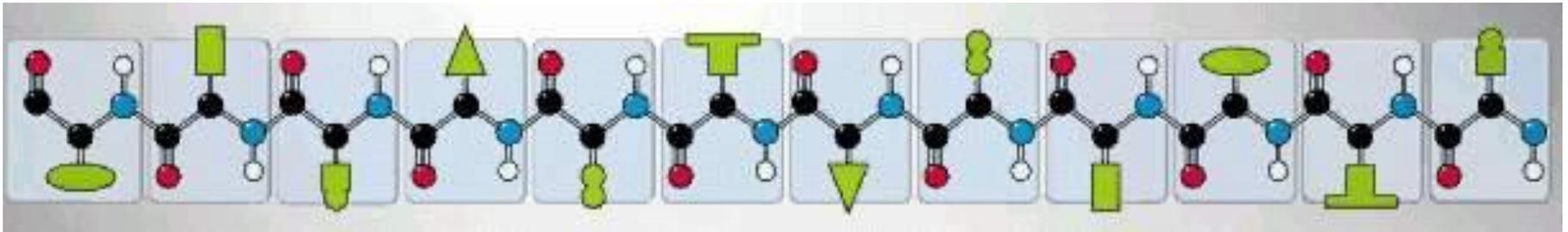
<b>белки</b>	
<b>простые</b>	<b>сложные</b>
состоят из остатков аминокислот	кроме аминокислот содержат небелковую - простетическую группу:
	атомы металла – <b>металлопротеины</b>
	молекулу липида – <b>липопротеины</b>
	молекулу углевода – <b>гликопротеины</b>
	остаток фосфорной кислоты – <b>фосфопротеины</b>
	молекулу нуклеиновой кислоты – <b>нуклеопротеины</b>



# Структура молекулы белка

*Выделяют 4 уровня пространственной организации белков.*

- **Первичная структура** – последовательность расположения аминокислотных остатков в полипептидной цепи.



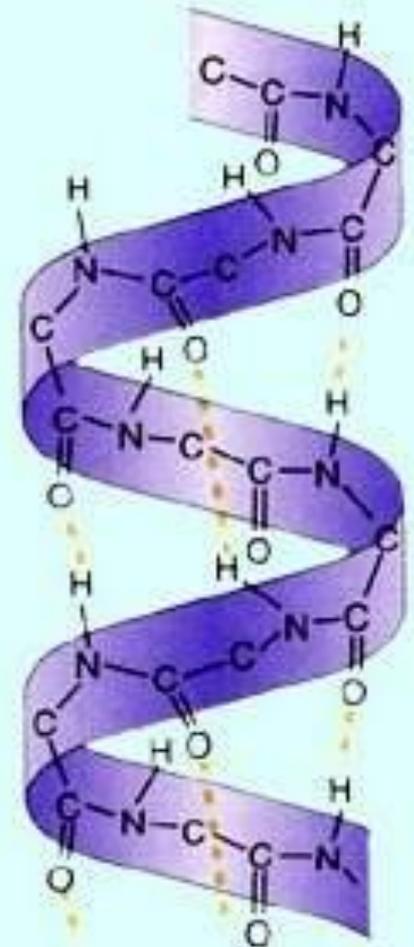
# Структура молекулы белка

## Вторичная структура.

Основным вариантом вторичной структуры является  **$\alpha$ -спираль**, имеющая вид растянутой пружины. Она образована одной полипептидной цепью в результате возникновения внутримолекулярных водородных связей между карбоксильными группами и аминогруппами, расположенными на соседних витках спирали.



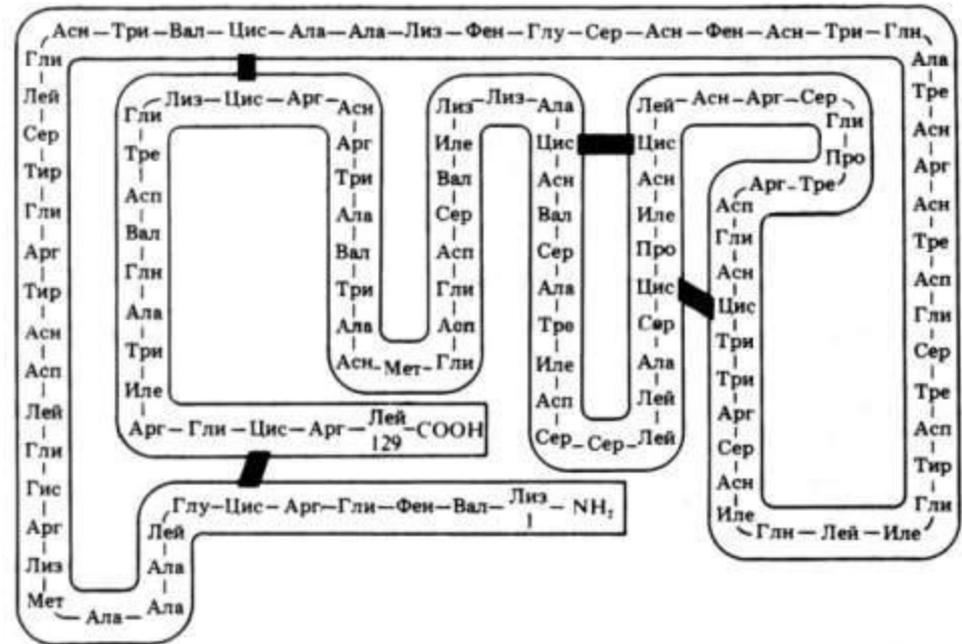
Вторичная структура  
( $\alpha$ -спираль)



# Структура молекулы белка

## *Третичная структура – глобула,*

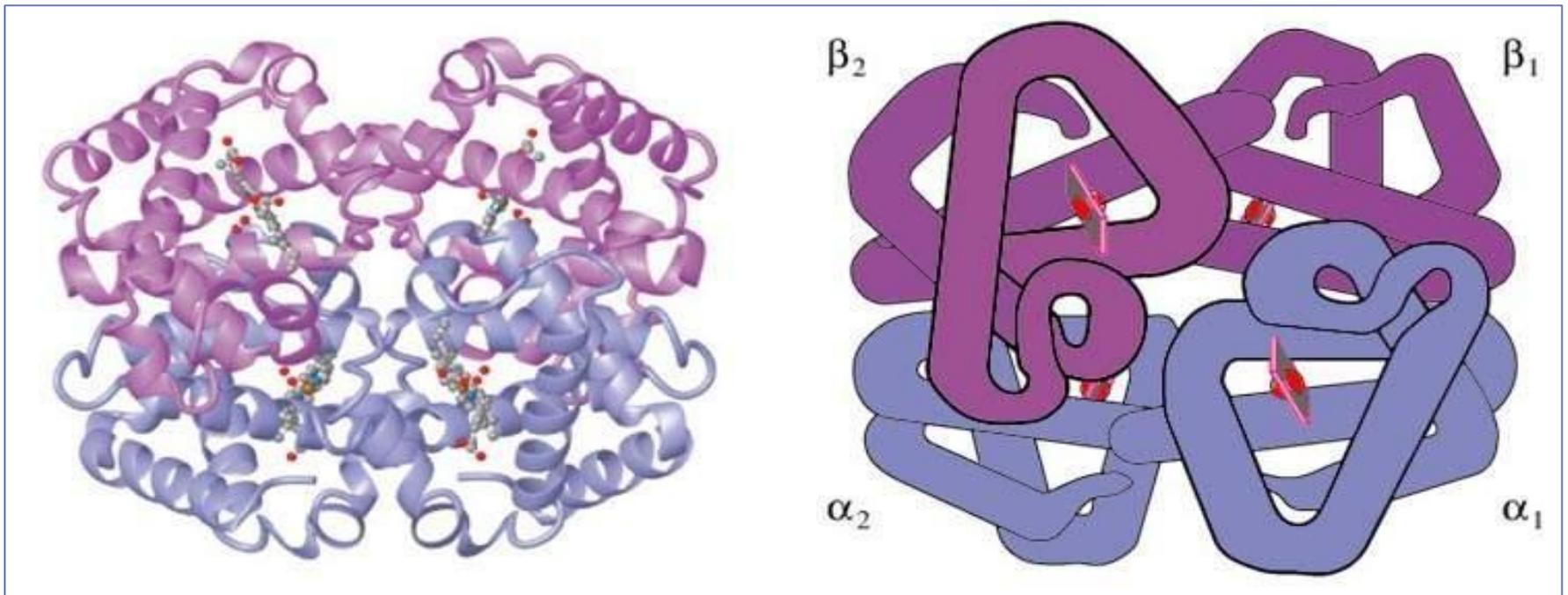
*возникающая в результате возникновения химических связей: водородных, ионных, дисульфидных и установления гидрофильно-гидрофобных взаимодействий.*



# Структура белковой молекулы

## *Четвертичная структура.*

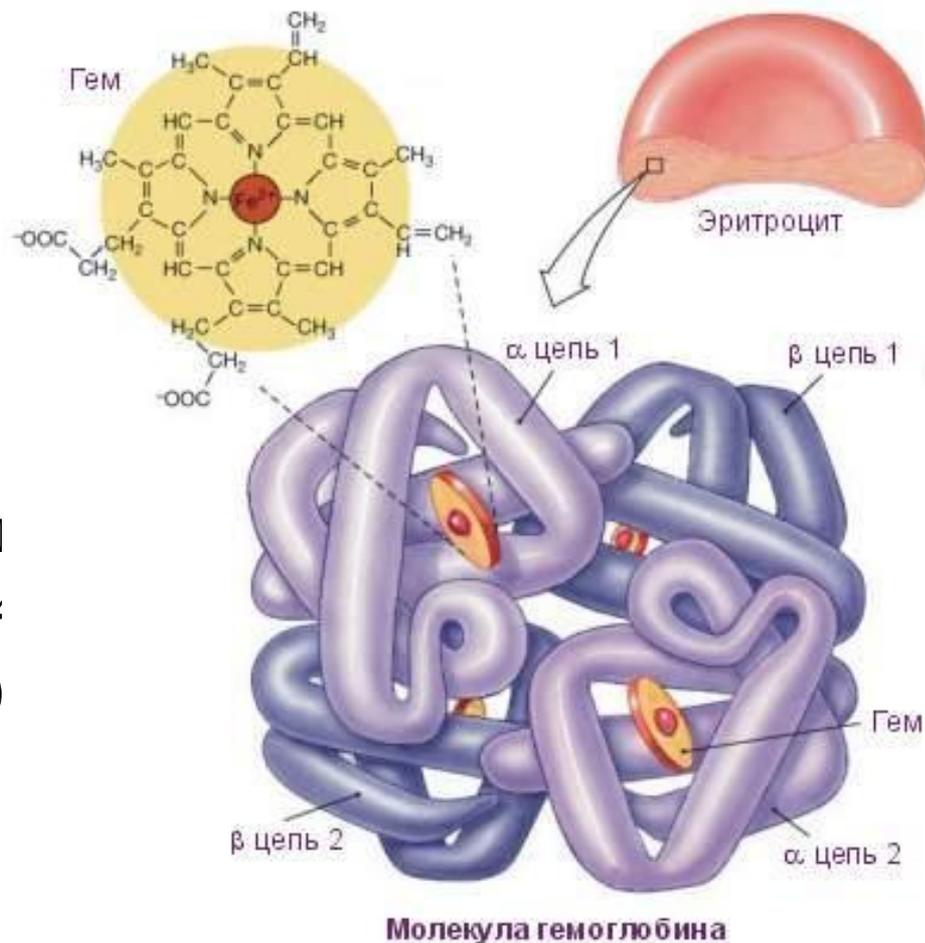
- Характерна для сложных белков, молекулы которых образованы двумя и более глобулами.
- Глобулы удерживаются вместе благодаря ионным, гидрофильно-гидрофобным и электростатическим взаимодействиям.



# Структура белковой молекулы

Наиболее изученным белком, имеющим четвертичную структуру, является **гемоглобин**.

Он образован двумя  $\alpha$ -субъединицами (141 аминокислотный остаток) и двумя  $\beta$ -субъединицами (146 аминокислотных остатков). С каждой субъединицей связана молекула гема, содержащая железо.



# Структуры молекулы белка

Название структуры	Особенности строения	Примеры
1) Первичная структура	линейная структура, аминокислотные остатки соединены пептидными связями.	альбумин- яичный белок
2) Вторичная структура	белковая молекула принимает вид спирали или складчатого слоя, образование водородных связей между остатками карбоксильных и аминогрупп.	альбумин- вареный яичный белок, коллаген, миозин, кератин.
3) Третичная структура	образуется при взаимодействии радикалов аминокислоты цистеина, которые содержат серу. Связи между атомами дисульфидные или S-S. Белковая спираль имеет форму глобулы.	гемоглобин, иммуноглобулин, белки-ферменты- трипсин, гомоны- инсулин, антитела.
4) Четвертичная структура	функциональное объединение нескольких молекул белка, обладающих третичной структурой. Включаются небелковые ферменты.	гемоглобин, инсулин.



## Задание классу

---

- **Какие функции выполняют белки?**
- **Выписать в тетрадь все функции белков и привести примеры**



# Функции белков

Название белка	Особенности строения	Роль белка
1) Защитные белки (иммуноглобулин, фибриноген, интерферон)	третичная структура	уничтожение чужеродных веществ, выработка своих антител, свертывание крови, предохранение клетки от вирусов.
2) Двигательные (актин, миозин)	актин- неподвижные нити, миозин- подвижные нити миофибриллы.	движение мышц.
3) Регуляторные (гистоны, инсулин)	линейная и третичная структуры, Mr=5000- 27000	регулируют синтез белка, РНК, содержание глюкозы в крови.
4) Белок- фермент (трипсин)	Mr=24000, одна полипептидная цепь, 23 аминокислотных остатка.	способен снижать микрофлору антибиотиков, участие в пищеварении, свертывании крови.
5) Запасающие (миоглобин, альбумин, казеин молока)	содержатся в мышцах	хранение кислорода, резервы энергии.
6) Структурные (коллаген, кератин, эластин)	Коллаген содержится в хрящах, сухожилиях, эластин- в связках.	защитная, опорная функции.
7) Транспортные (гемоглобин, миоглобин)	4 субъединицы, 4 полипептидные цепочки, пептидные связи, Ацепь- 141 аминокислота, Вцепь- 146.	перенос кислорода к тканям, обеспечивают вязкость крови.
8) Рецепторные (родопсин)	мембранные рецепторы.	ответ клетки на раздражение.

## Свойства белков

---

□ Сформулируйте определения понятиям:

□ Денатурация –

это.....

□ Ренатурация –

это.....



# Закрепление и проверка знаний.

---

## 1. Функция углеводов в клетке:

- А) каталитическая;
- Б) энергетическая;
- В) наследственная;
- Г) регуляторная;

## 2. Какие связи обуславливают первичную структуру белка:

- А) гидрофобные между радикалами;
- Б) ионные между полипептидами;
- В) пептидные между аминокислотами;
- Г) водородные между NH и CO группами.

## 3. Запасным углеводом в животной клетке является:

- А) крахмал,
  - Б) гликоген,
  - В) хитин,
  - Г) целлюлоза
- 



## Закрепление и проверка знаний.

---

**4. Полипептидная цепь, свернутая в клубок. – это структура белка**

А) первичная, б) вторичная в) третичная, г) четвертичная.

**5. Какую функцию не выполняют в клетке липиды?**

А) энергетическую, Б) запасующую, В) структурную, Г) сигнальную.

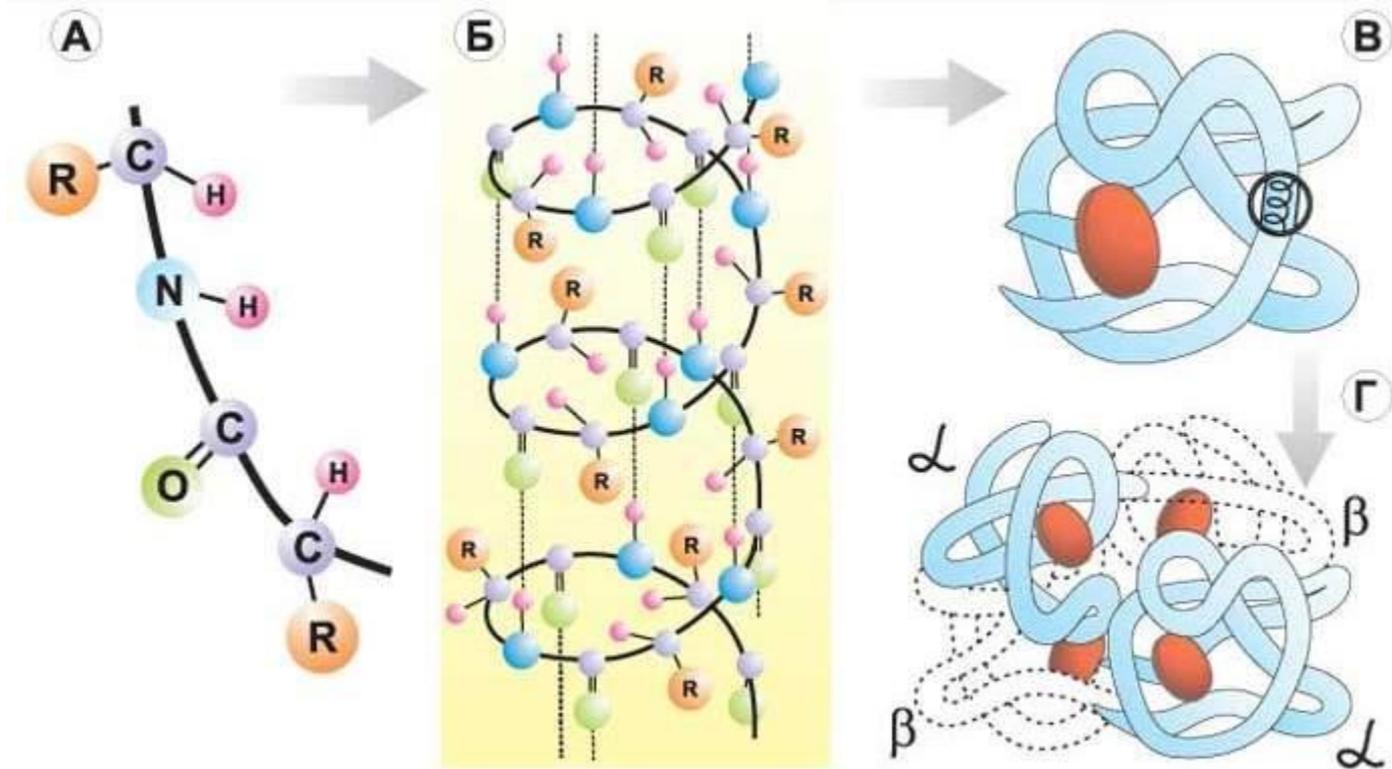
**6. Белки, способные ускорять химические реакции, выполняют в клетке функцию:**

А) гормональную, Б) сигнальную, В) ферментативную, Г) информационную

---



Рассмотрите рисунок и назовите структуры белковой молекулы.



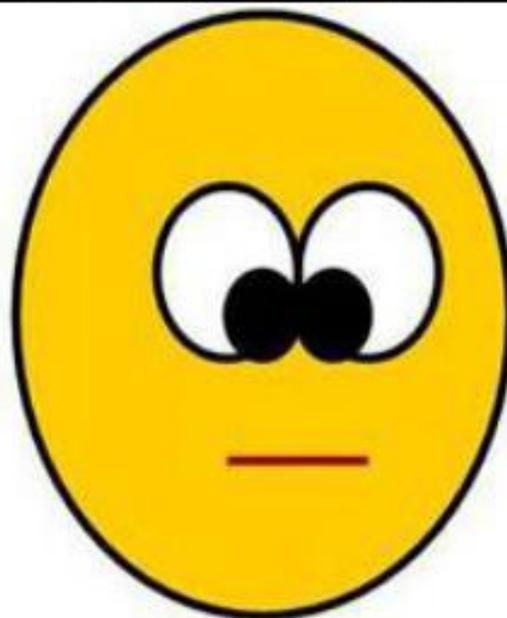
# РЕФЛЕКСИЯ

## НА УРОКЕ

- Я узнал...
- Я научился...
- Мне понравилось...
- Я затруднялся...
- Моё настроение...



# Твое отношение к уроку



Твоё отношение к уроку (нарисовать смайлику улыбку).

- 1) Отличный, интересный, захватывающий, заставляющий работать — *улыбка*;
- 2) Нормальный, обычный — *полоска*;
- 3) Скучный, работа без интереса. Бесплезный — *нарисовать опущенные уголки губ*.