

## Химический состав клетки. Органические вещества клетки.

Урок биологии в 10 классе.  
Учитель: Бердникова Е.Г.

# Цели урока:

---

1. Сформулировать определение понятия «органические вещества».
2. Вспомнить как классифицируются органические вещества.
3. Рассмотреть особенности строения белков, жиров, углеводов.
4. Выявить значение органических веществ для клетки.
5. Иметь представление о свойствах белковых молекул: денатурация, ренатурация.



# План урока

---

1. Актуализация знаний.
2. Расширение знаний
  - Общая характеристика органических веществ.
  - Классификация, строение и функции в клетке жиров.
  - Классификация, строение и функции в клетке углеводов.
  - Строение, функции и свойства белков.
4. Закрепление материала.
5. Домашнее задание.
5. Выводы.
6. Рефлексия.



## **Задание.** Закончите предложения.

---

1. Соединения, которые не растворяются в воде  
называются.....
2. К макроэлементам относятся.....
3. Высокая интенсивность испарения воды приводит.....
4. Благодаря высокой теплопроводности и теплоемкости вода  
является идеальной жидкостью для .....
5. Анионы слабых кислот участвуют в .....клетки
6. Органические вещества – это .....
7. Биополимеры –это.....
8. Мономеры - это.....
9. К органическим веществам относятся:.....



Вопрос.

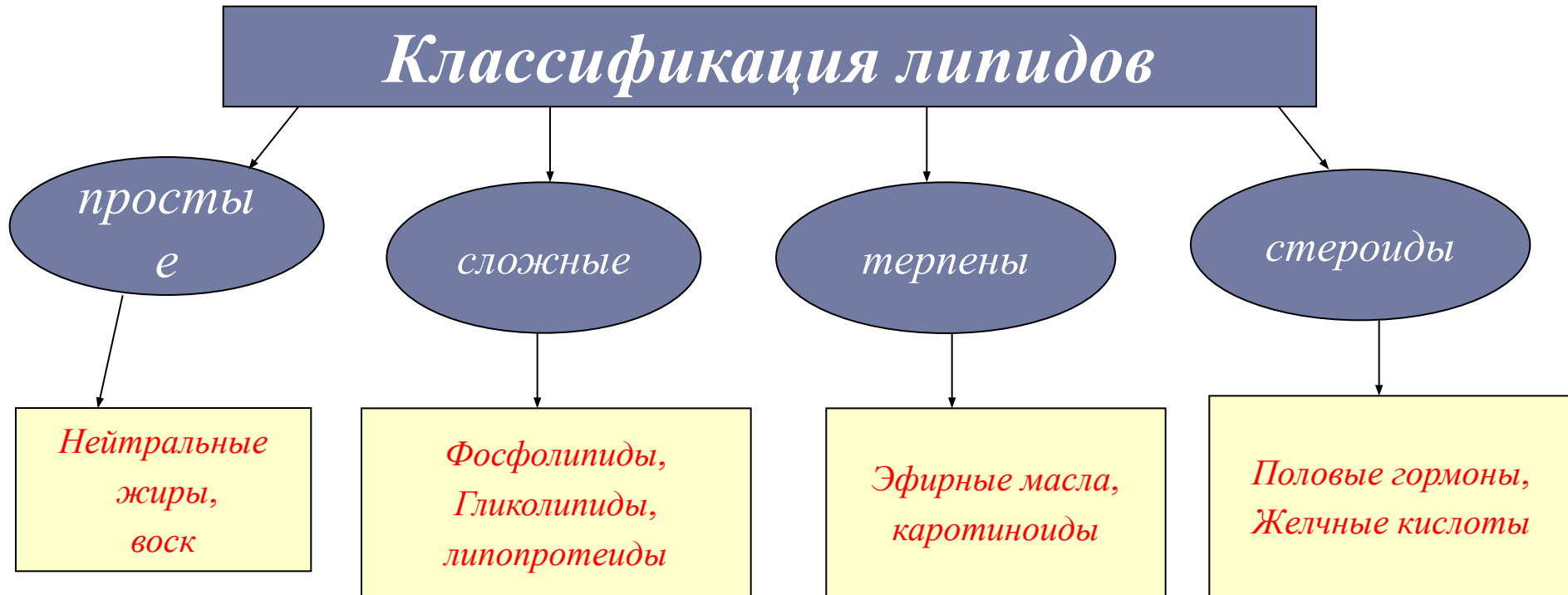
---

**Что из себя представляют нейтральные жиры?**

*Жиры- это соединения высокомолекулярных жирных кислот и трехатомного спирта глицерина*



# Классификация липидов.



# Разнообразие липидов

<b>Название</b>	<b>Особенности строения</b>	<b>Где встречаются</b>
<b>1) Воск</b>	<b>Сложный эфир длинноцепочечного спирта и жирных кислот.</b>	<b>Соты пчел, хитин.</b>
<b>2) Фосфолипиды</b>	<b>Глицерин + фосфорная кислота + жирные кислоты.</b>	<b>Мембраны клеток.</b>
<b>3) Гликолипиды</b>	<b>Жир + углевод.</b>	<b>В составе мембран хлоропластов, миелиновых оболочек.</b>
<b>4) Липопротеиды</b>	<b>Липид + белок.</b>	<b>В составе мембран животных клеток.</b>
<b>5) Стероиды</b>	<b>Не содержат жирных кислот.</b>	<b>Половые гормоны- эстраген, прогестерон, тестостерон, витамин D, желчные кислоты.</b>
<b>6) Терпены</b>	<b>Нет глицерина, нет жирных кислот, но есть эфирная связь</b>	<b>Каротиноиды, порфины, билирубин, витамин B2, компоненты эфирных масел.</b>



## Задание. Выпишите в тетрадь свойства и функции липидов.

---

- Нерастворимы в воде;
- Растворимы в органических растворителях: в эфире, бензине, хлороформе.





# Функции липидов

<b>Функции</b>	<b>Сущность</b>
<b>1) Структурная</b>	<b>В состав мембран входят фосфолипиды, гликолипиды.</b>
<b>2) Энергетическая</b>	<b>При расщеплении одного грамма жира выделяется 38,9 кДж.</b>
<b>3) Запасающая</b>	<b>Создание резервного источника энергии (капля жира в клетке, жировое тело насекомого, подкожная жировая клетчатка млекопитающих).</b>
<b>4) Защитная</b>	<b>Водоотталкивающее средство (воск, перья, шерсть), электрическая изоляция, физическая защита от механических повреждений.</b>
<b>5) Терморегуляторная</b>	<b>Тепловая изоляция (подкожный жир «бурый жир»- биологический обогреватель).</b>
<b>6) Источник эндогенной воды</b>	<b>Окисление 100г жира дает 107 мл воды.</b>
<b>7) Регуляторная</b>	<b>Липиды- предшественники синтеза жирорастворимых витаминов: А, D, E, K.</b>

## Вопрос.

---

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



# Углеводы $C_n(H_2O)_n$

Простые  
моносахариды  
 $(CH_2O)_n$

Сложные

Дисахариды

Полисахариды

сладкие,  
растворимы  
в воде, малая  
 $M_r$ ,  
кристаллизуются.

несладкие, не  
растворимы в  
воде,  
большая  $M_r$ ,  
не  
кристаллизуются.

# Моносахариды

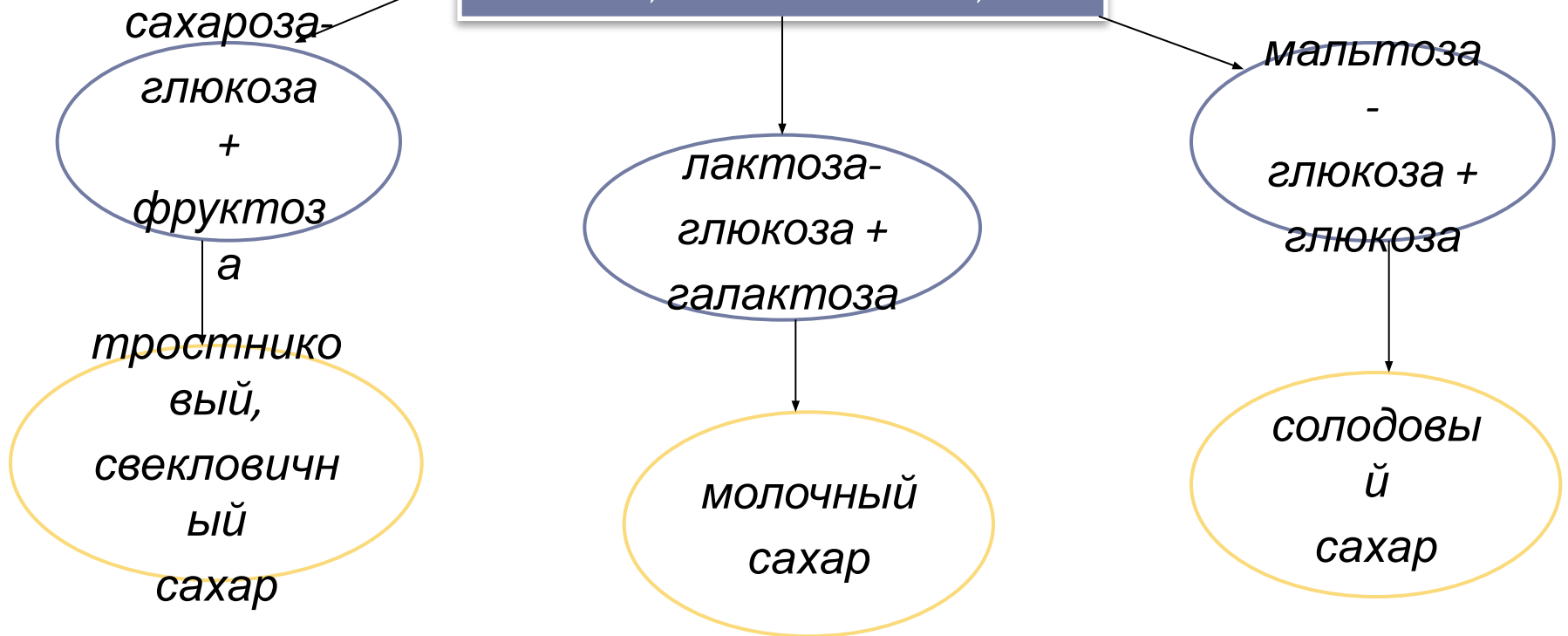
---

- **C<sub>3</sub>- триозы (пировиноградная кислота C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>)**
- **C<sub>4</sub>- тетрозы (эритроза C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>)**
- **C<sub>5</sub>- пентозы (рибоза C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)**
- **C<sub>6</sub>- гексозы (глюкоза C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)**



# Дисахариды

## Реакции конденсации



# 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.**

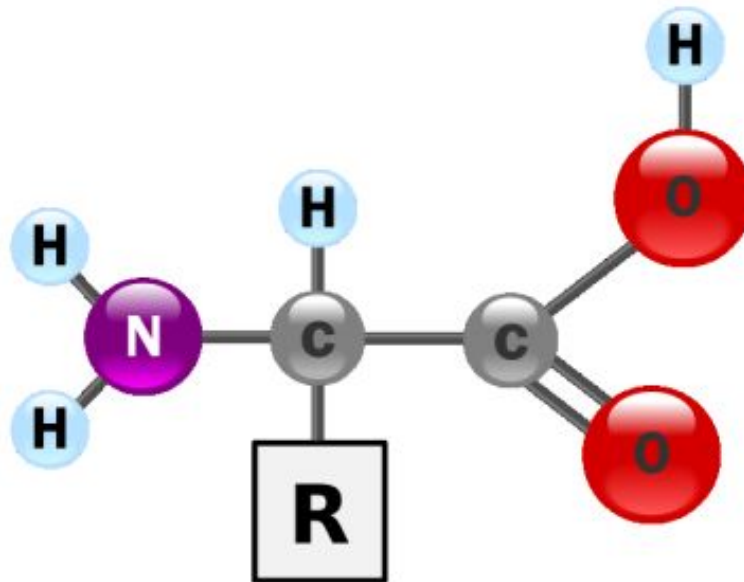
---

**□ Какое строение имеют белки?**



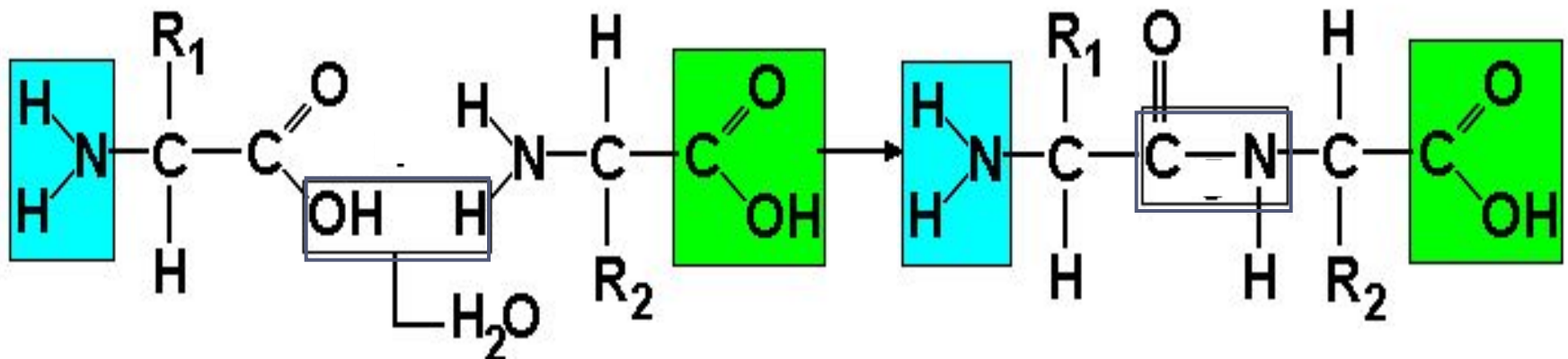
## Состав белков

- ▣ **Аминокислоты** (аминокарбоновые кислоты) — полярные соединения, содержащие аминогруппу ( $-\text{NH}_2$ ) и карбоксильную группу ( $-\text{COOH}$ ), обеспечивающие свойства кислоты.



# 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

## Аминокислоты

### Заменяемые

*синтезируются в  
организме*

### Незаменяемые

*в организме не  
синтезируются*

- 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

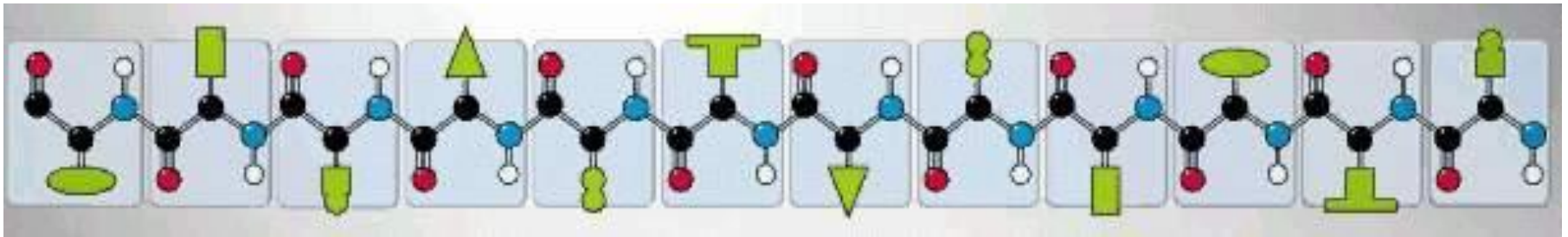
<b>белки</b>	
<b>простые</b>	<b>сложные</b>
<b>состоят из остатков аминокислот</b>	кроме аминокислот содержат небелковую - простетическую группу:
	атомы металла – <b>металлопротеины</b>
	молекулу липида – <b>липопротеины</b>
	молекулу углевода – <b>гликопротеины</b>
	остаток фосфорной кислоты – <b>фосфопротеины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



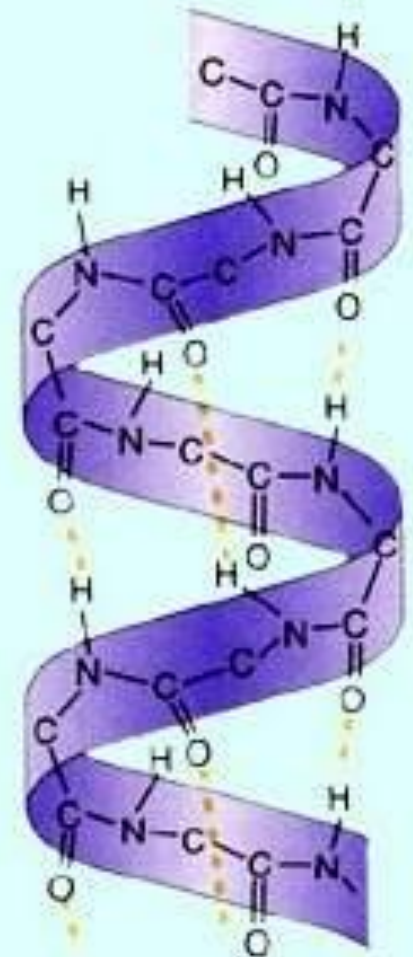
# Структура молекулы белка

## 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.



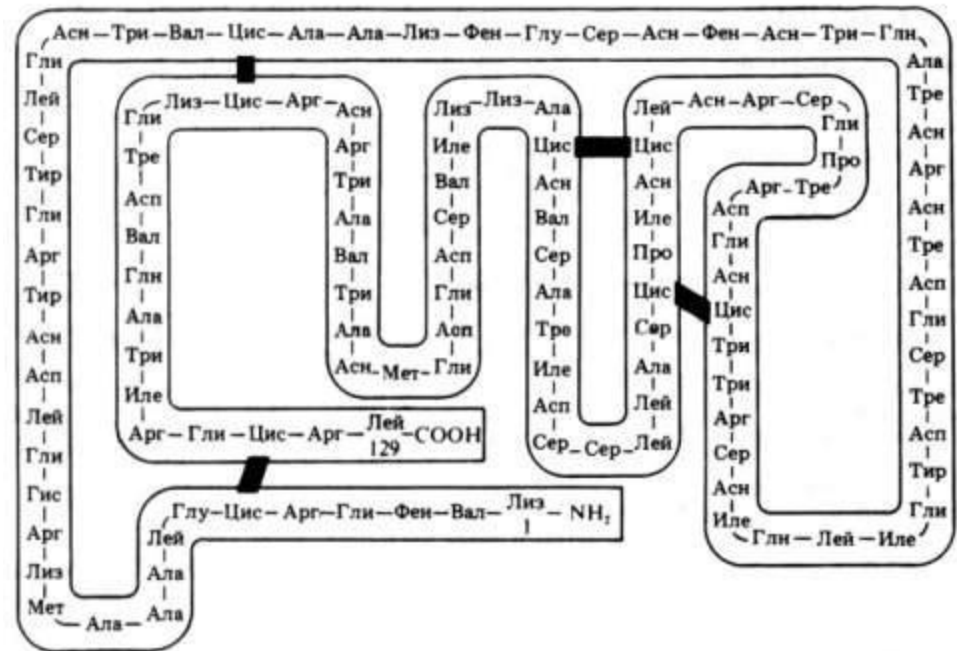
Вторичная структура  
( $\alpha$ -спираль)



# Структура молекулы белка

## *Третичная структура – глобула,*

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

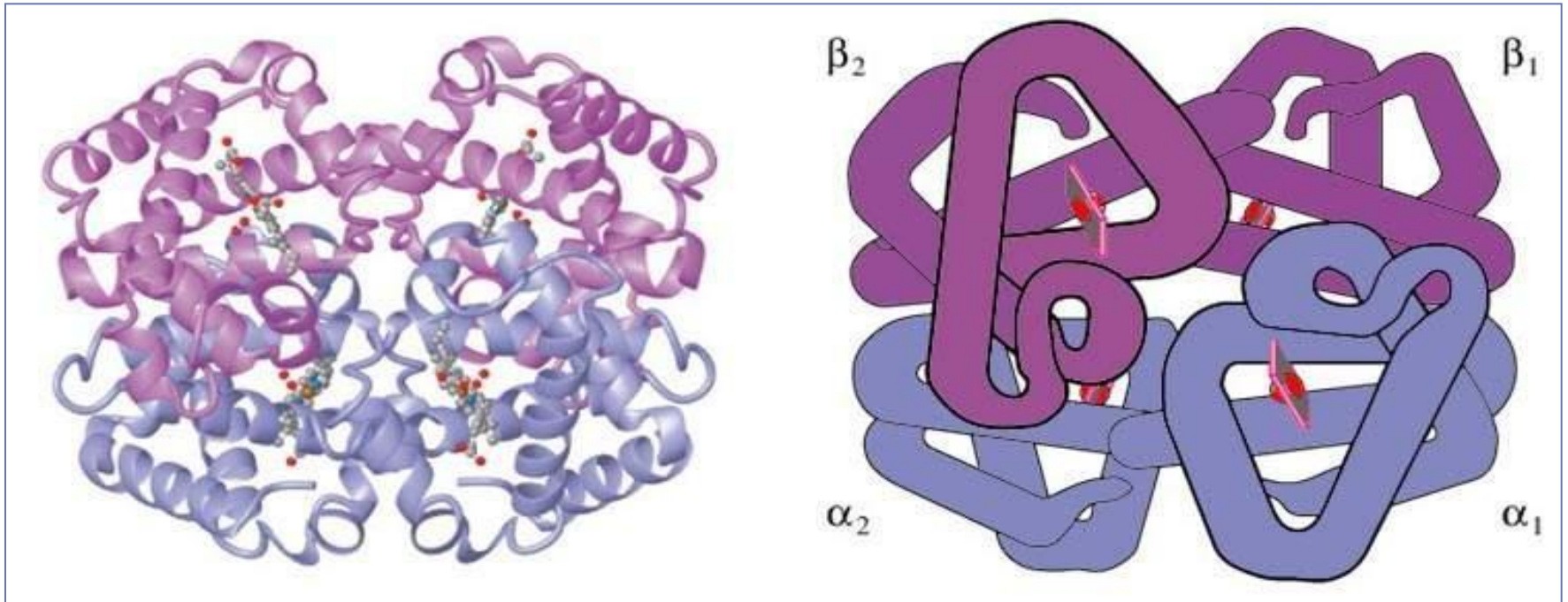




# Структура белковой молекулы

## *Четвертичная структура.*

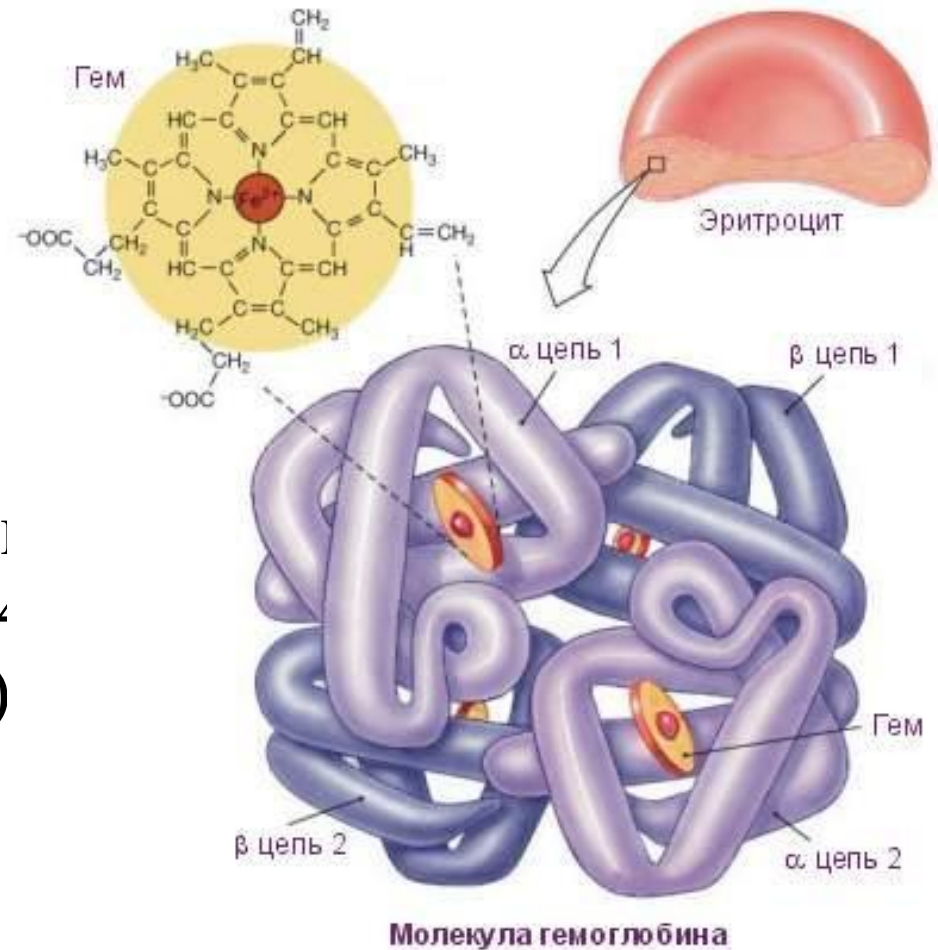
- Характерна для сложных белков, молекулы которых образованы двумя и более глобулами.
- Глобулы удерживаются вместе благодаря ионным, гидрофильно-гидрофобным и электростатическим взаимодействиям.



# 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.



# 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:**

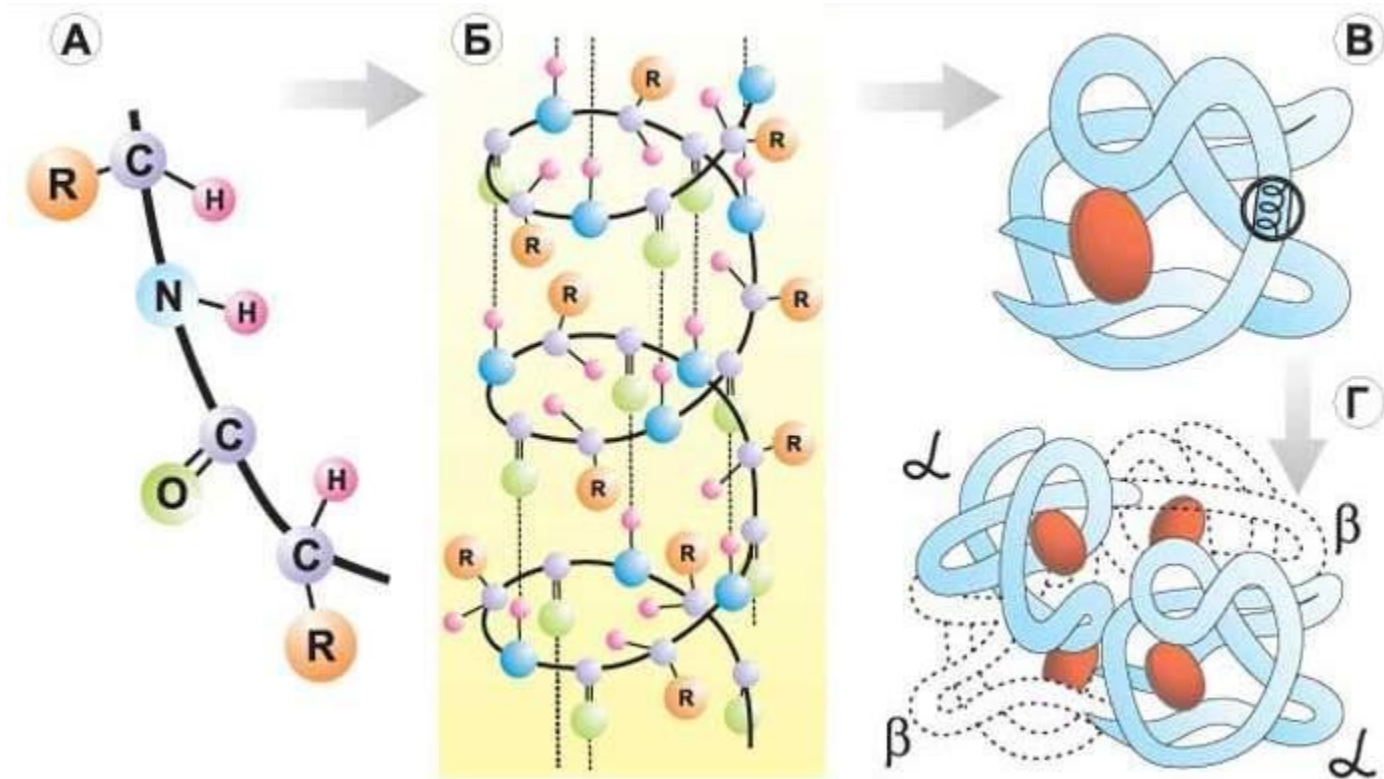
А) гормональную, Б) сигнальную, В) ферментативную, Г) информационную

---





Рассмотрите рисунок и назовите структуры белковой молекулы.





## Домашнее задание.

---

- ▣ Параграф 2.5 изучить
- ▣ с. 47 ответить на вопросы параграфа.



# Вывод

---

- В состав молекул живого вещества обязательно входят С, Н, О, N, S и Р;
- Вода как полярный растворитель служит средой, где протекают все биохимические превращения;
- Белки выполняют множество функций, среди которых наиболее важны каталитическая и пластическая;
- Углеводы: моносахариды и полисахариды главным образом являются источником энергии для процессов, протекающих в организме;
- Жиры- основа биологических мембран клеток всех живых организмов.



## Рефлексия.

---

- Что нового вы сегодня узнали?
- Что показалось наиболее сложно?
- Как вы будете преодолевать затруднения?

