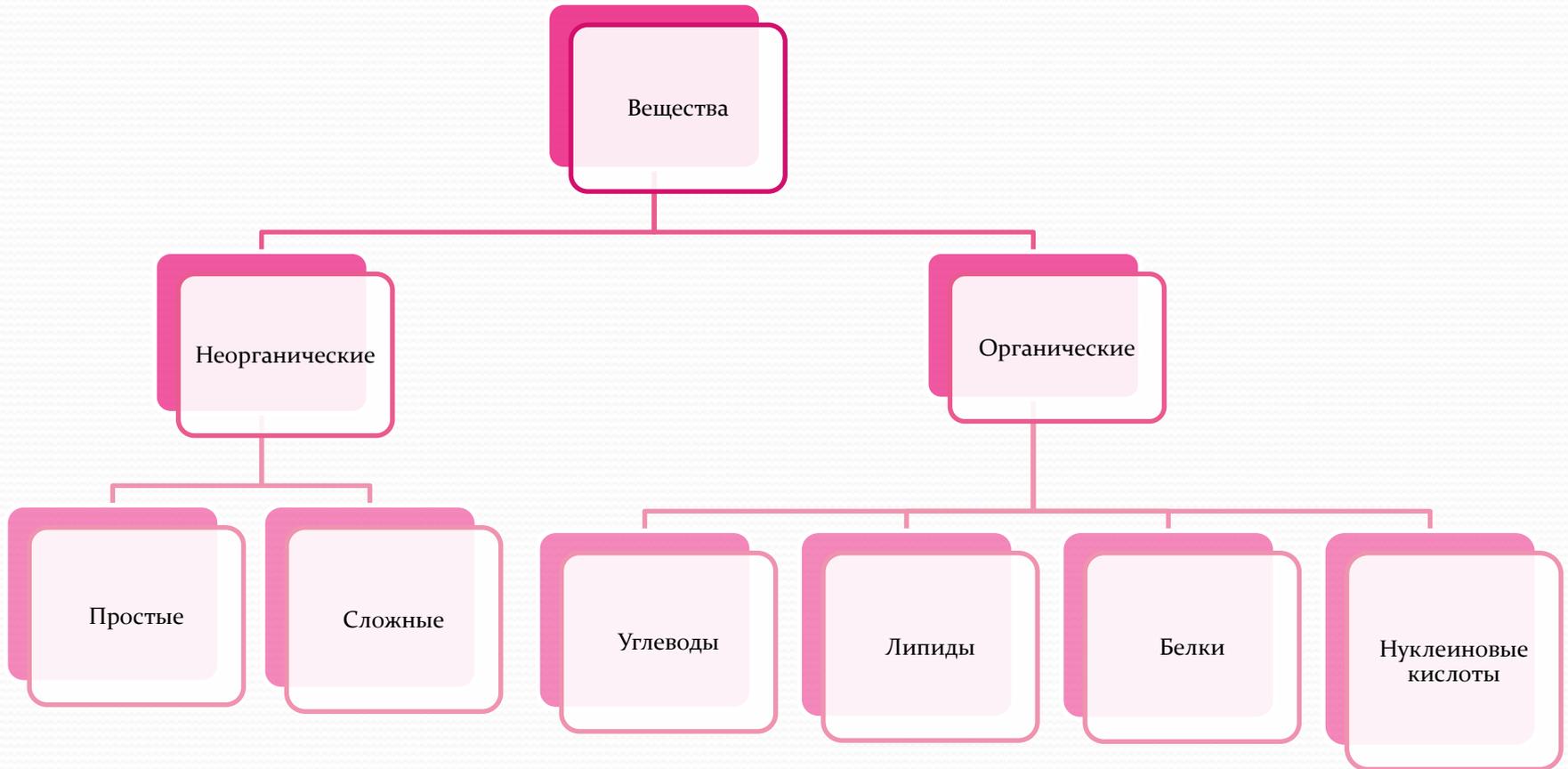


**Тема 1.2. Клетка –  
функциональная единица  
живого. Химическая  
организация клеток**

# Классификация химических веществ в клетке



# Неорганические вещества

## Неорганические вещества

### *Простые*

- Макроэлементы
- Микроэлементы
- Ультрамикроэлементы

### *Сложные*

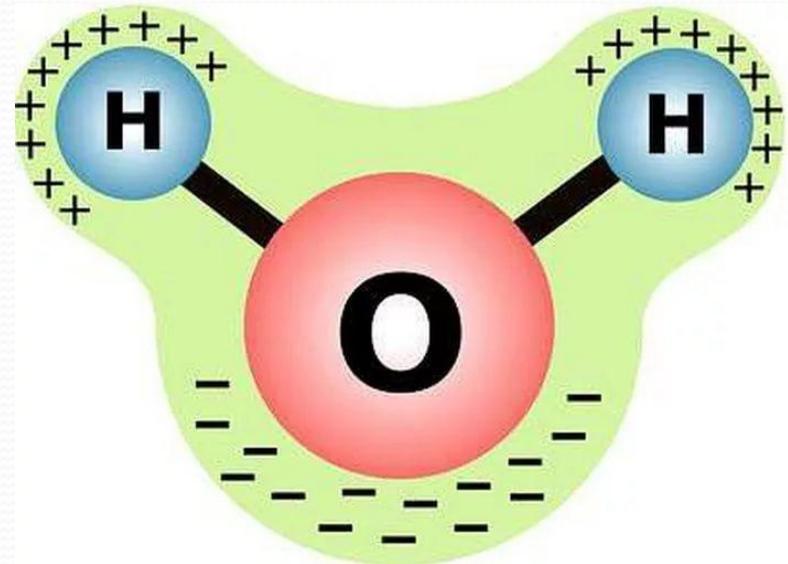
- Вода
- Минеральные соли

# Сложные вещества

- Вода составляет значительную массу животных и растений: ее содержание в тканях колеблется в пределах 50-80 %, а у некоторых гидробионтов - до 95 %. Питательные вещества циркулируют в организме главным образом в виде водных растворов. У высших растений около 5 % воды используется для фотосинтеза, а остальное – на компенсацию испарения.

# Функции ВОДЫ

- Вода – растворитель;
- Высокая теплоемкость;
- Высокая теплопроводность;
- Растворитель для «смазочных» материалов;
- Максимальная плотность при 40 С;



# Минеральные соли

- выполняют многообразные функции в организме. Они играют важную роль в пластических процессах, формировании и построении тканей организма, регулируют обмен веществ, кислотно-щелочное равновесие и водный обмен, участвуют в синтезе белка, различных ферментативных процессах, работе эндокринных желез.

***Буферность*** - способность клетки поддерживать слабощелочную реакцию ее содержимого на постоянном уровне.

# Органические вещества

- **Биополимеры** – сложные органические вещества, состоящие из более простых звеньев (мономеров).

Виды органических веществ:

- Углеводы;
- Липиды;
- Белки;
- Нуклеиновые кислоты.

# Углеводы

- *Углеводы* состоят из углерода, водорода, кислорода.
- *Мономерами* углеводов являются *моносахариды*. Углеводы раз-деляют на моносахариды, дисахариды и полисахариды.

- **Моносахариды** - простые сахара с формулой  $(\text{CH}_2\text{O})_n$ , где  $n$  - любое целое число от трех до семи. В зависимости от числа углеродных атомов в молекуле различают триозы (3C), тетрозы (4C), пентозы (5C), гексозы (6C), гептозы (7C).

- **Дисахариды** образуются в результате реакции конденсации между двумя моносахаридами (гексозами) с потерей молекулы воды.
- Формула дисахаридов  $C_{12}H_{22}O_{11}$  Среди дисахаридов наиболее широко распространены мальтоза, лактоза и сахароза. Сахароза, или тростниковый сахар, синтезируется у растений. Мальтоза образуется из крахмала в процессе его переваривания в организме животных. Лактоза, или молочный сахар содержится только в молоке.

- **Полисахариды (простые)** образуются в результате реакции конденсации большого числа моносахаридов. К простым полисахаридам относят крахмал (синтезируется у растений), гликоген (содержится в клетках печени и мышцах животных и человека), целлюлозу (образует клеточную стенку у растений).
- **Сложные полисахариды** образуются в результате взаимодействия углеводов с липидами. Например, гликолипиды входят в состав мембран. К сложным полисахаридам относят также соединения углеводов с белками (гликопротеиды). Например, гликопротеиды входят в состав слизи, выделяемой железами желудочно-кишечного тракта.

# Функции углеводов

- 1. **Энергетическая:** 60% энергии организм получает при распаде углеводов. При расщеплении 1 г углеводов выделяется 17,6 кДж энергии.
- 2. **Структурная и опорная:** углеводы входят в состав плазматической мембраны, оболочки растительных и бактериальных клеток.
- 3. **Запасающая:** питательные вещества (гликоген, крахмал) откладываются в запас в клетках.
- 4. **Защитная:** секреты (слизь), выделяемые различными железами, предохраняют стенки полых органов, бронхов, желудка, кишечника от механических повреждений, вредных бактерий и вирусов.
- 5. Участвуют в **фотосинтезе**.

# Жиры и жироподобные вещества

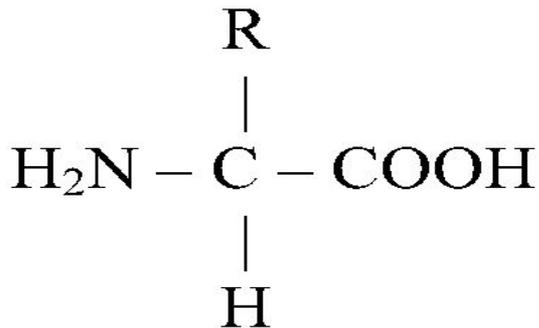
- **Жиры** состоят из углерода, водорода, кислорода. Мономерами жиров являются *жирные кислоты* и *глицерин*. Свойства жиров определяются качественным составом жирных кислот и их количественным соотношением. Растительные жиры жидкие (масла), животные - твердые (например сало). Жиры нерастворимы в воде - это гидрофобные соединения. Жиры, соединяясь с белками, образуют липопротейды, соединяясь с углеводами - гликолипиды. Гликолипиды и липопротейды - это жироподобные вещества.

# Функции жиров

- 1. **Энергетическая:** при полном распаде 1 г жира до углекислого газа и воды выделяется 38,9 кДж энергии.
- 2. **Структурная:** входят в состав клеточной мембраны.
- 3. **Защитная:** слой жира защищает организм от переохлаждения, механических ударов и сотрясений.
- 4. **Регуляторная:** стероидные гормоны регулируют процессы обмена веществ и размножение.
- 5. **Жир** - источник **эндогенной воды**. При окислении 100 г жира выделяется 107 мл воды.

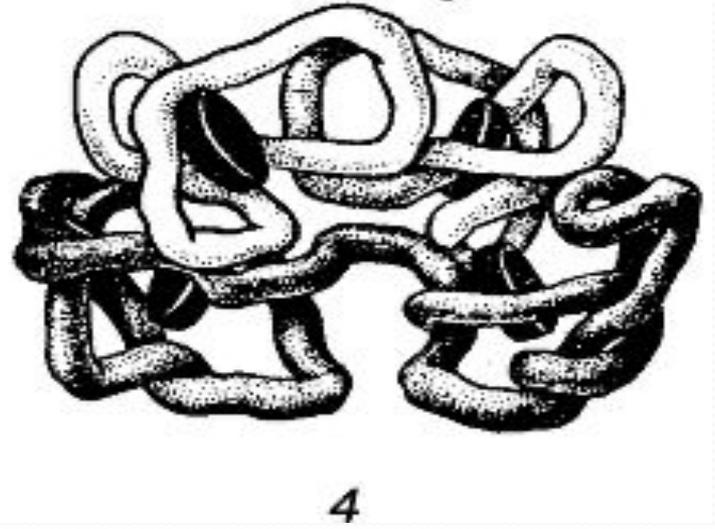
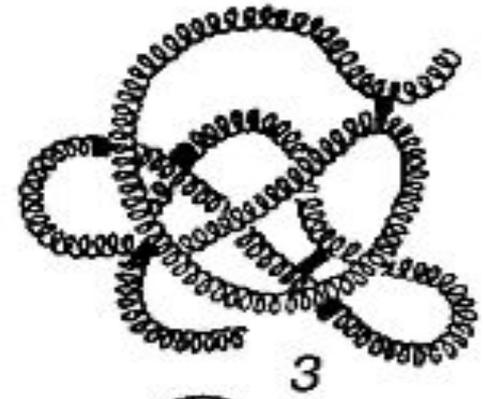
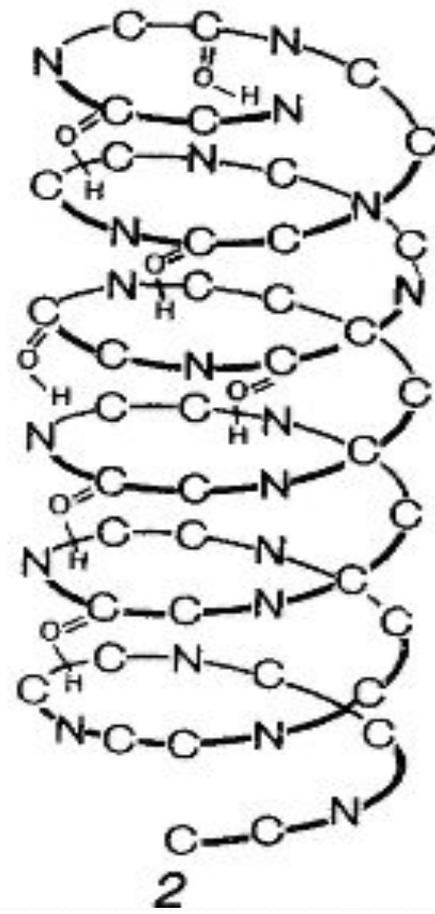
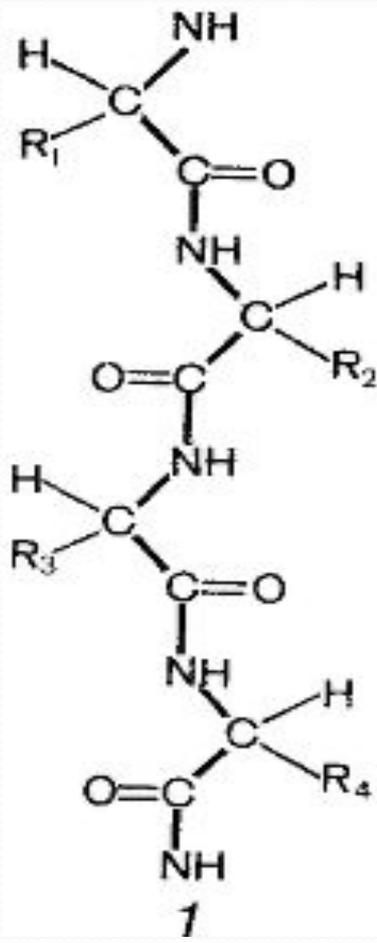
# Белки

- В состав белков входят углерод, кислород, водород, азот. Мономерами белка являются **аминокислоты**. Белки построены из двадцати различных аминокислот.



# Структура белка

- Есть первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Порядок, количество и качество аминокислот, входящих в состав молекулы белка, определяют его первичную структуру. Белки первичной структуры могут с помощью водородных связей соединяться в спираль и образовывать вторичную структуру. Полипептидные цепи скручиваются определенным образом в компактную структуру, образуя глобулу (шар) - это третичная структура белка. Белки, имеющие глобулярную структуру, объединяются вместе и образуют четвертичную структуру. Замена одной аминокислоты приводит к изменению свойств белка



# Функции белков

- 1. Энергетическая.
- 2. Каталитическая.
- 3. Структурная.
- 4. Транспортная.
- 5. Защитная.
- 6. Сократительная.
- 7. Регуляторная. Гормоны.

# Нуклеиновые кислоты

- Существует два типа нуклеиновых кислот: *ДНК* (дезоксирибонуклеиновая кислота) и *РНК* (рибонуклеиновая кислота). Мономерами нуклеиновых кислот являются *нуклеотиды*.



# ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота).

- В состав нуклеотида ДНК входит одно из азотистых оснований: аденин (А), гуанин (Г), тимин (Т) или цитозин (Ц), углевод дезоксирибоза и остаток фосфорной кислоты. Молекула ДНК представляет собой двойную спираль, построенную по принципу комплементарности. В молекуле ДНК комплементарны следующие азотистые основания: А = Т; Г = Ц. Две спирали ДНК соединены водородными связями

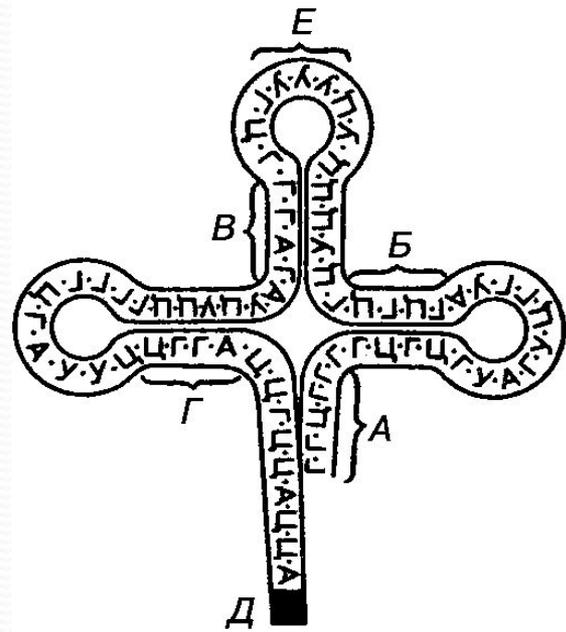


# Функции ДНК

- 1. Хранение наследственной информации.
- 2. Обеспечение передачи генетической информации.
- 3. Присутствие в хромосоме в качестве структурного компонента.

# РНК (рибонуклеиновая кислота).

- Рибонуклеиновые кислоты бывают 3 видов: рибосомная, транспортная и информационная РНК. Нуклеотид РНК состоит из одного из азотистых оснований: аденина (А), гуанина (Г), цитозина (Ц), урацила (У), углевода - рибозы и остатка фосфорной кислоты.



- **Рибосомная РНК** (рРНК) в соединении с белком входит в состав рибосом. рРНК составляет 80% от всей РНК в клетке. На рибосомах идет синтез белка.
- **Информационная РНК** (иРНК) составляет от 1 до 10% от всей РНК в клетке. По строению иРНК комплементарна участку молекулы ДНК, несущему информацию о синтезе определенного белка. Длина иРНК зависит от длины участка ДНК, с которого считывали информацию. иРНК переносит информацию о синтезе белка из ядра в цитоплазму к рибосоме.
- **Транспортная РНК** (тРНК) составляет около 10% всей РНК. Она имеет короткую цепь нуклеотидов в форме трилистника и находится в цитоплазме. На одном конце трилистника находится триплет нуклеотидов (антикодон), кодирующий определенную аминокислоту. На другом конце триплет нуклеотидов, к которому при- соединяется аминокислота. Для каждой аминокислоты имеется своя тРНК. тРНК переносит аминокислоты к месту синтеза белка, т.е. к рибосомам

# Генетический код

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У Ц А Г
	Фен	Сер	Тир	Цис	
	Лей	Сер	—	—	
	Лей	Сер	—	Три	
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У Ц А Г
	Лей	Про	Гис	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У Ц А Г
	Иле	Тре	Асн	Сер	
	Иле	Тре	Лиз	Арг	
	Мет	Тре	Лиз	Арг	
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У Ц А Г
	Вал	Ала	Асп	Гли	
	Вал	Ала	Глу	Гли	
	Вал	Ала	Глу	Гли	

# Контрольные вопросы

- 1. Какое строение имеют жиры?
- 2. Какие нуклеиновые кислоты известны?
- 3. Что такое принцип комплиментарности?
- 4. **Решите задачу:** фрагмент цепи ДНК имеет последовательность АЦТТАГЦАГГЦАТЦТ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК и последовательность аминокислот в фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.