



# **Химический состав клетки**

# Элементарный состав клеток

- Всего более 80 элементов таблицы Менделеева:
  - **Биогенные (98%)**
    - Углерод (C), Кислород (O), Азот (N), Водород (H) входят в состав воды, органических веществ. Участвуют в синтезе органических веществ и их функциях
  - **Макроэлементы (1,9%)**
    - Калий (K), Фосфор (P), Сера (S), Магний (Mg), Хлор (Cl), Кальций (Ca), Натрий (Na), Железо (Fe)
  - **Микроэлементы (0,01%)**
    - Медь (Cu), Кобальт (Co), Цинк (Zn), Молибден (Mo), Марганец (Mn), Йод (I) и др.

# Биологическая роль макроэлементов

## – Натрий

- Поддержание осмотич. давления и pH среды, работа почек

## – Кальций

- Костная ткань, свертывание крови, сокращения мышц

## – Калий

- Возб. нервных клеток, проведение импульсов, сокращ. мышц

## – Фосфор

- Состав костей, зубов, АТФ, НАДФ, фосфолипиды

## – Железо

- Состав гемоглобина, миоглобина, ферментов дыхат. цепи

## – Магний

- Состав хлорофилла, ферментов энерг. обмена и синтеза ДНК

## – Хлор

- В составе желуд. сока, возб. и тормож. нервных клеток

## – Сера

- В состав незам. аминокислот, гормонов (инсулин), витам. В<sub>1</sub>

# Биологическая роль микроэлементов

## — Йод

- Состав гормонов щитовидной железы

## — Медь

- Процессы кроветворения, синтеза гемоглобина

## — Фтор

- Состав зубной ткани

## — Цинк

- Ферменты пищеварения, кроветворения, переноса  $\text{CO}_2$

## — Кобальт

- Витамин  $\text{B}_{12}$ , кроветворение

## — Марганец

- Окисление жирных кислот, дыхание, фотосинтез

## — Молибден

- Азотфиксирующие ферменты у бактерий, ферменты синтеза аминокислот у растений

# Химический состав клетки

## ● Неорганич. в-ва (70-80%)

- Вода 70-80%
- Мин.соли 1-1,5%

## ● Органич. в-ва (20-30%)

- Белки 10-20%
- Жиры 1-5%
- Углеводы 0,2-2%
- Нукл.кислоты 1-2%

# Биологическая роль воды

- **Особенности молекул воды:**
  - Малые размеры
  - Полярность
  - Способность образовывать водородные связи
  - Поверхностное натяжение
  - Электропроводность
  - Теплоемкость и теплопроводность
- **Функции воды в клетке:**
  - Среда для биохимических реакций
  - Универсальный растворитель
  - Транспорт веществ в клетках и в организме
  - Образование клеточных структур
  - Осмотическое и тургорное давление
  - Источник ионов  $H^+$  в реакциях гидролиза и фотосинтеза
  - Среда для оплодотворения
  - Транспирация и прорастание семян у растений
  - Участие в терморегуляции

Потеря 20% воды – смертельна

# Органические вещества клетки.

## Нуклеиновые кислоты

- 1-5% от с.м. клетки
- Биологические гетерополимеры
- Мономеры – нуклеотиды:
  - **Азотистое основание**
    - Аденин
    - Гуанин
    - Цитозин
    - Тимин / Урацил
  - **Сахар-пентоза**
    - Рибоза
    - Дезоксирибоза
  - **Фосфат**

# Функции нуклеотидов

- Структурная
  - В составе ДНК и РНК
- Энергетическая
  - В составе АТФ
- Регуляторная
  - В составе цАМФ
- Каталитическая
  - В составе коферментов и кофакторов



# Строение ДНК

- Две полинуклеотидные цепи
- Правосторонняя спираль
- **Водородные связи** между азотистыми основаниями нуклеотидов двух цепей
- **Фосфодиэфирные связи** нуклеотидов одной цепи
- Принцип **комплементарности** (правило Чаргафа, 1949г)
  - А-Т (У); Г-Ц
- **Локализация:**
  - Ядро (линейная структура)
  - Митохондрии, пластиды, прокариоты (кольцевая структура)

# Свойства и функции ДНК

## ● Свойства

- Репликация
- Репарация

## ● Функции

- Хранение н.и.
- Передача н.и.
- Реализация н.и.

# Строение РНК

- Одноцепочный линейный гетерополимер
- Виды РНК
  - Рибосомная (85% по массе)
  - Информационная (матричная) – 5%
  - Транспортная – 10%
- Локализация:
  - Ядрышко, цитоплазма, рибосомы, митохондрии, пластиды

# Функции РНК

- Р-РНК

- Формирование активного центра рибосом
- Обеспечение взаимодействия рибосомы и транспортной РНК

- И-РНК

- Перенос генетической информации о структуре белка от ДНК на рибосомы

- Т-РНК

- Транспорт аминокислот к рибосомам

# АТФ (аденозинтрифосфорная кислота)

- Универсальный источник энергии
- Основной аккумулятор энергии
- **Строение**
  - Остаток азотистого основания (аденин)
  - Сахар-пентоза (рибоза)
  - Три остатка фосфорной кислоты
- Макроэргические связи (40 кДж/моль)
- Фосфорилирование
  - Дыхание; Гликолиз; Фотосинтез

# цАМФ (циклический аденозинмонофосфат)

- -посредник между гормонами и внутриклеточными ферментами
- -обеспечивает межклеточные взаимодействия

# Коферменты и кофакторы

- Небелковая часть ферментов
- Предшественники витаминов
- Входят в состав молекул-переносчиков водорода
  - ФАД, НАД, НАДФ
- участие в биохимических реакциях (фотосинтез, клеточное дыхание)