10.11.2020 Биология 18 гр. Преподаватель Любимова О.В.

Сдать работу до 13.11.2020

**Тема: Особенности химического состава клетки**

[Химический состав клетки](https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/bosnovy-citologii-b/osobennosti-himicheskogo-sostava-kletki#mediaplayer)

Клетки живых организмов состоят из разных**химических элементов**.

Атомы этих элементов образуют два класса химических соединений: неорганические и органические (см. Рис. 1).



Рис. 1. Условное деление химических веществ, из которых состоит живой организм

Из известных на данный момент 118 химических элементов в состав живых клеток обязательно входят 24 элемента. Эти элементы образуют с водой легкорастворимые соединения. Они содержатся и в объектах неживой природы, но соотношение этих элементов в живом и неживом веществе различается (рис. 2).



Рис. 2. Относительное содержание химических элементов в земной коре и организме человека

В неживой природе преобладающими элементами являются **кислород, кремний, алюминий**и **натрий**.

В живых организмах преобладающими элементами являются **водород, кислород, углерод**и **азот**. Кроме этого выделяют ещё два важных для живых организмов элемента, а именно: **фосфор**и **серу**.

Эти 6 элементов, а именно **углерод, водород, азот, кислород, фосфор**и**сера (C, H, N, O, P, S)**, называют **органогенными**, или **биогенными элементами**, так как именно они входят в состав органических соединений, а элементы **кислород**и **водород,**кроме того, образуют молекулы воды. На долю соединений биогенных элементов приходится 98% от массы любой клетки.

[Шесть основных химических элементов для живого организма](https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/bosnovy-citologii-b/osobennosti-himicheskogo-sostava-kletki#mediaplayer)

Важнейшей отличительной способностью элементов **C, H, N, O** является то, что они образуют прочные [ковалентные связи](http://interneturok.ru/ru/school/chemistry/9-klass/bhimicheskaya-svyaz-elektroliticheskaya-dissociaciyab/kovalentnaya-svyaz), и из всех атомов, образующих ковалентные связи, они самые легкие. Кроме этого, углерод, азот и кислород образуют одинарные и двойные связи, благодаря которым они могут давать самые разнообразные химические соединения. Атомы углерода способны также образовывать тройные связи как с другими углеродными атомами, так и атомами азота – в синильной кислоте связь между углеродом и азотом тройная (рис. 3)



Рис 3. Структурная формула цианида водорода – синильной кислоты

Это объясняет разнообразие соединений углерода в природе. Кроме этого, валентные связи образуют вокруг атома углерода тетраэдр (рис. 4), благодаря этому различные типы органических молекул обладают различной трехмерной структурой.



Рис. 4. Тетраэдрическая форма молекулы метана. В центре оранжевый атом углерода, вокруг четыре синих атома водорода образуют вершины тетраэдра.

Только углерод может создавать стабильные молекулы с разнообразными конфигурациями и размерами и большим разнообразием функциональных групп (рис. 5).



Рис 5. Пример структурных формул различных соединений углерода.

Около 2% от массы клеток приходится на следующие элементы: **калий, натрий, кальций, хлор, магний, железо.** Остальные химические элементы содержатся в клетке в значительно меньшем количестве.

Таким образом, все химические элементы по содержанию в живом организме делятся на три большие группы.

[Микро-, макро- и ультрамикроэлементы в живом организме](https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/bosnovy-citologii-b/osobennosti-himicheskogo-sostava-kletki#mediaplayer)

Элементы, количество которых составляет до 10-2 % от массы тела – это **макроэлементы**.

Те элементы, на долю которых приходит от 10-2до10-6– **микроэлементы**.

Элементы, содержание которых не превышает 10-6% массы тела – **ультрамикроэлементы**(рис. 6).



Рис. 6. Химические элементы в живом организме

Русский и украинский ученый **В. И. Вернадский** доказал, что все живые организмы способны усваивать (ассимилировать) элементы из внешней среды и накапливать (концентрировать) их в определенных органах и тканях. Например, большое количество микроэлементов накапливается в печени, в костной и мышечной ткани.

[Сродство микроэлементов к определённым органам и тканям](https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/bosnovy-citologii-b/osobennosti-himicheskogo-sostava-kletki#mediaplayer)

Отдельные элементы имеют сродство к определенным органам и тканям. Например, в костях и зубах накапливается кальций. Цинка много в поджелудочной железе. Молибдена много в почках. Бария в сетчатке глаза. Йода в щитовидной железе. Марганца, брома и хрома много в гипофизе (см. таблицу «Накопление химических элементов во внутренних органах человека»).



Для нормального протекания процессов жизнедеятельности необходимо строгое соотношение химических элементов в организме. В противном случае возникают тяжелые отравления, связанные с недостатком или избытком биофильных элементов.

[Организмы, избирательно накапливающие микроэлементы](https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/bosnovy-citologii-b/osobennosti-himicheskogo-sostava-kletki#mediaplayer)

Некоторые живые организмы могут быть индикаторами химических условий среды благодаря тому, что они избирательно накапливают в органах и тканях определенные химические элементы (рис. 7, 8).



Рис. 7. Животные, накапливающие в теле некоторые химические элементы. Слева направо: лучевики (кальций и стронций), корненожки (барий и кальций), асцидии (ванадий)



Рис. 8. Растения, накапливающие в теле некоторые химические элементы. Слева направо: водоросль (йод), лютик (литий), ряска (радий)

[Вещества, входящие в состав организмов](https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/bosnovy-citologii-b/osobennosti-himicheskogo-sostava-kletki#mediaplayer)

**Химические соединения в живых организмах**

Химические элементы образуют неорганические и органические вещества (см. схему «Вещества, входящие в состав живых организмов»).

**Неорганические вещества** в организмах: вода и [минеральные вещества](http://www.interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass/bosnovy-citologii-b/d891f15a) (ионы солей; катионы: калий, натрий, кальций и магний; анионы: хлор, сульфат анион, гидрокарбонат анион).

**Органические вещества**: мономеры (моносахариды, аминокислоты, нуклеотиды, жирные кислоты и липиды) и полимеры (полисахариды, белки, нуклеиновые кислоты).



Схема 1.

Из неорганических веществ, в клетке больше всего **воды** (от 40 до 95%), среди органических соединений в клетках животных преобладают **белки** (10-20%), а в клетках растений – полисахариды (клеточная стенка состоит из целлюлозы, а основное запасное питательные вещество растений – крахмал).

Таким образом, мы с вами рассмотрели основные химические элементы, которые входят в состав живых организмов, и соединения, которые они могут образовывать (см. Схему 1).

**Значение биогенных элементов**

Рассмотрим значение биогенных элементов для живых организмов (рис. 9).













Рис. 9.

Элемент **углерод** (карбон) входит в состав всех органических веществ, их основу составляет углеродный скелет. Элемент **кислород** (оксиген) входит в состав воды и органических веществ. Элемент **водород** (гидроген) тоже входит в состав всех органических веществ и воды. **Азот** (нитроген) входит в состав белков, нуклеиновых кислот и их мономеров (аминокислот и нуклеотидов). **Сера** (сульфур) входит в состав серосодержащих аминокислот, выполняет функцию агента переноса энергии. **Фосфор** входит в состав АТФ, нуклеотидов и нуклеиновых кислот, минеральные соли фосфора – компонент эмали зубов, костной и хрящевой тканей.

**Экологические аспекты действия неорганических веществ**

Проблема охраны окружающей среды в первую очередь связана с предупреждением загрязнения окружающей среды различными **неорганическими веществами**. Основными загрязнителями являются **тяжелые металлы**, которые накапливаются в почве, природных водах.

Основными загрязнителями воздуха являются **оксиды серы и азота**.

В результате быстрого развития техники, количество металлов используемых в производстве, необычайно выросло. **Металлы** попадают в организм человека, всасываются в кровь, а затем **накапливаются в органах и тканях**: печени, почках, костной и мышечной тканях. Из организма металлы выводятся через кожу, почки и кишечник. Ионы металлов, которые относятся к наиболее токсичным (см. список «Наиболее токсичные ионы», рис. 10): **ртуть, уран, кадмий, талий**и**мышьяк**, вызывают острые хронические отравления.



Рис. 10.

Многочисленна и группа умеренно-токсичных металлов (рис. 11), к ним относятся **марганец, хром, осмий, стронций**и**сурьма**. Эти элементы способны вызывать хронические отравления с довольно тяжелыми, но редко летальными клиническими проявлениями.



Рис. 11.

**Малотоксичные металлы** не обладают заметной избирательностью. Аэрозоли малотоксичных металлов, например, щелочных, щелочноземельных, могут вызывать изменения легких.

**Домашнее задание**

1. Какие химические элементы входят в состав живых организмов?

2. На какие группы, в зависимости от количества элемента в живом веществе, делят химические элементы?

3. Назовите элементы-органогены и дайте им общую характеристику.

4. Какие химические элементы относят к макроэлементам?

5. Какие химические элементы относят к микроэлементам?

6. Какие химические элементы относят к ультрамикроэлементам?