

Микро и макроэлементы в клетке

**элементы,
входящие
в состав клеток
организмов
(в %)**

МАКРОЭЛЕМЕНТЫ

*(98% от массы
клетки)*

O, C, H, N, S, P
(БИОЭЛЕМЕНТЫ)

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

*(0,02% от массы
клетки)*

**Ca, K, Mg,
Na, Cl, Fe**

**УЛЬТРА-
МИКРОЭЛЕМЕНТЫ**

*(менее 0,001%
от массы клетки)*

**Cu, Mo, Co, Mn,
J, Si, F, Zn,**

Макроэлементы

Они составляют основную массу вещества клетки. На их долю приходится около 99% массы всей клетки. Особенно высока концентрация четырех элементов: кислорода (65-75%), углерода (15-18%), азота (1.5-3%) и водорода (8-10%). К макроэлементам относят также элементы, содержание которых в клетке исчисляется десятными и сотыми долями процента. Это, например, калий, магний, фосфор, сера, железо, хлор, натрий.

Кислород

Кислород - входит в состав практически всех органических веществ клетки. Образуется в ходе фотосинтеза при фотолизе воды.

Для аэробных организмов служит окислителем в ходе клеточного дыхания, обеспечивая клетки энергией. В наибольших количествах в живых клетках содержится в составе воды.



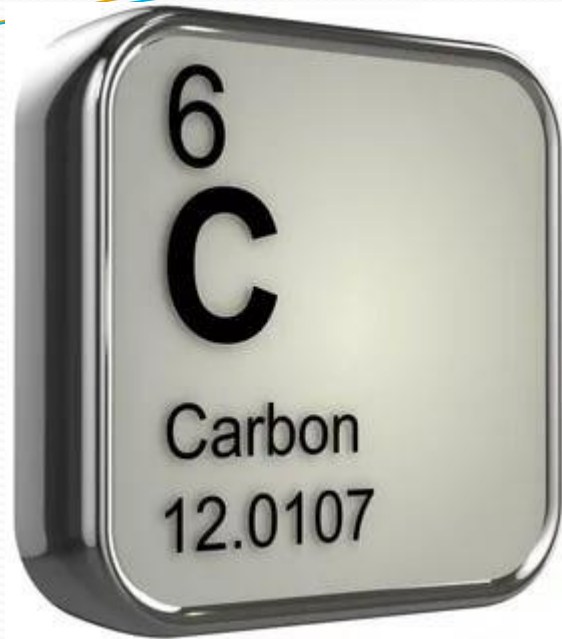
Роль кислорода

регуляция

Обмена веществ
Кровообращения
Выделения

оказывает

Успокаивающее действие
Иммуномодулирующее
действие



УГЛЕРОД

Углерод - входит в состав всех органических веществ; скелет из атомов углерода составляет их основу. Кроме того, в виде CO_2 фиксируется в процессе фотосинтеза и выделяется в ходе дыхания, в виде CO (в низких концентрациях) участвует в регуляции клеточных функций, в виде CaCO_3 входит в состав минеральных скелетов.

Функции углерода (его соединений)

Состоят ткани
организма

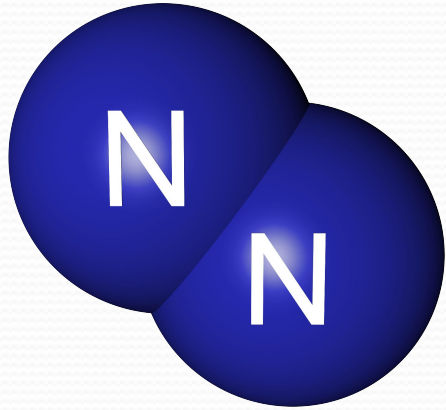
Структура
органических
соединений

В
биохимических
соединениях

При
окислении -
энергия

Стимуляция
дыхательного центра

Регуляция рН
крови



АЗОТ

Азот – один из элементов-органогенов (т.е. из которых в основном состоят все органы и ткани), массовая доля которого в организме человека составляет до 2,5%. Азот является составной частью таких веществ, как аминокислоты (а, следовательно, пептидов и белков), нуклеотиды, гемоглобин, некоторых гормонов и медиаторов.

Функции азота (его соединений)

Образует
пептиды и белки

В состав
нуклеотидов (ДНК и
РНК)

В состав
гемоглобина

В состав
гормонов

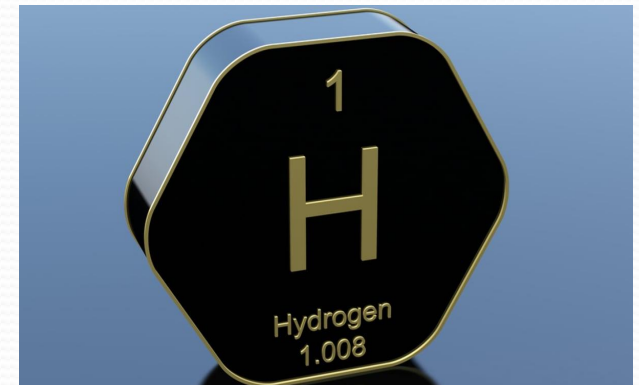
В состав
медиаторов
нервной
системы

Оксид азота расслабляет
гладкую мускулатуру

ВОДОРОД

Водород вместе с азотом, кислородом и углеродом входит в группу так называемых элементов-органогенов.

Именно из этих элементов в основном и состоит организм человека. Доля водорода в нем по массе достигает 10%, а по числу атомов 50% (каждый второй атом в организме – водород).



Функции водорода (его соединений)

В состав воды,
белков, жиров,
углеводов,
ВИТАМИНОВ

В состав кислот
Формитрование рН
организма

Активные
формы белков

Вода – среда существования



Микроэлементы

К ним относятся преимущественно атомы металлов, входящие в состав ферментов, гормонов и других жизненно важных веществ. В организме эти элементы содержатся в очень небольших количествах: от 0,001 до 0,000001%; в числе таких элементов бор, кобальт, медь, молибден, цинк, йод, бром и др.

БОР

- регулирует активность паратиреоидного гормона (гормон паращитовидных желез)
- увеличивает всасывание кальция и магния, а также влияет на их обмен
- влияет на обмен фосфора
- способствует переходу витамина D в активную форму
- снижает риск возникновения рака простаты
- повышает уровень эстрогенов и тестостерона в крови

КОБАЛЬТ

- Для организма человека (и всех животных с однокамерным желудком) биологическую активность кобальт проявляет только в активной форме – в виде витамина В₁₂ (цианокоболамина).
- принимает участие в ферментативных реакциях по переносу водорода и метильной группы между веществами

МЕДЬ

- является компонентом многих ферментов, обладающих окислительно-восстановительной активностью
- участвует в метаболизме железа
- повышает усвоение белков и углеводов
- принимает участие в обеспечении тканей кислородом
- участвует в формировании соединительной ткани, росте костей
- поддерживает структуру костей, хрящей, сухожилий
- поддерживает эластичность стенок кровеносных сосудов, альвеол, кожи
- обладает выраженным противовоспалительным свойством, в т.ч. при аутоиммунных заболеваниях (например, ревматоидного артрита)
- участвует в образовании гемоглобина и созревании эритроцитов

ЦИНК

- является компонентом многих ферментов в организме (известно более 300)
- влияет на рост клеток, особенно во время их репродукции и дифференциации
- участвует в обмене нуклеиновых кислот, транскрипции
- участвует в обмене белков
- участвует в обмене витамина А
- поддерживает концентрацию витамина Е в крови, в т.ч. облегчая его всасывание
- участвует в связывании некоторых гормонов с соответствующими рецепторами
- поддерживает репродуктивную функцию
- участвует в кроветворении
- участвует в процессах регенерации кожи, секреции сальных желез
- участвует в росте ногтей, волос
- повышает иммунитет

Ультрамикроэлементы

- Концентрация их не превышает $0,000001\%$. К ним относят уран, радий, золото, ртуть, бериллий, цезий и другие редкие элементы. Физиологическая роль большинства этих элементов в организмах растений, животных, грибов и бактерий пока не установлена.