



Химические элементы

человеческого организма и их свойства



**Но для начала
давайте познакомимся...**



**Меня зовут Алина,
я учусь на 3 курсе специалитета
медицинской биохимии**

**Преподаю Химию
в ОНЛАЙН-ШКОЛЕ EXAMIS**

Это я



**Люблю носить толстовки
и ходить в капюшонах**



Ну что,
начнем?

Давно уже пора, а то мы же не обо мне пришли поболтать, да

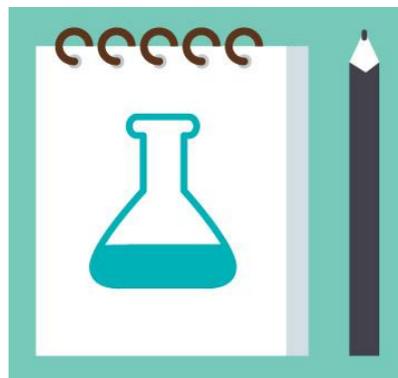


Наш организм содержит как минимум *80 элементов* таблицы Менделеева.



В результате естественного отбора основу живых систем составили 6 элементов: *углерод (C), водород (H), кислород (O), азот (N), фосфор (P) и сера (S)*.

Они называются *органогенами*.





Органогены

- ХИМИЧЕСКИЕ

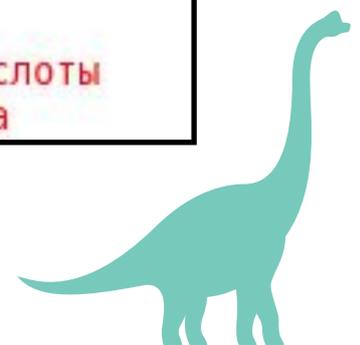
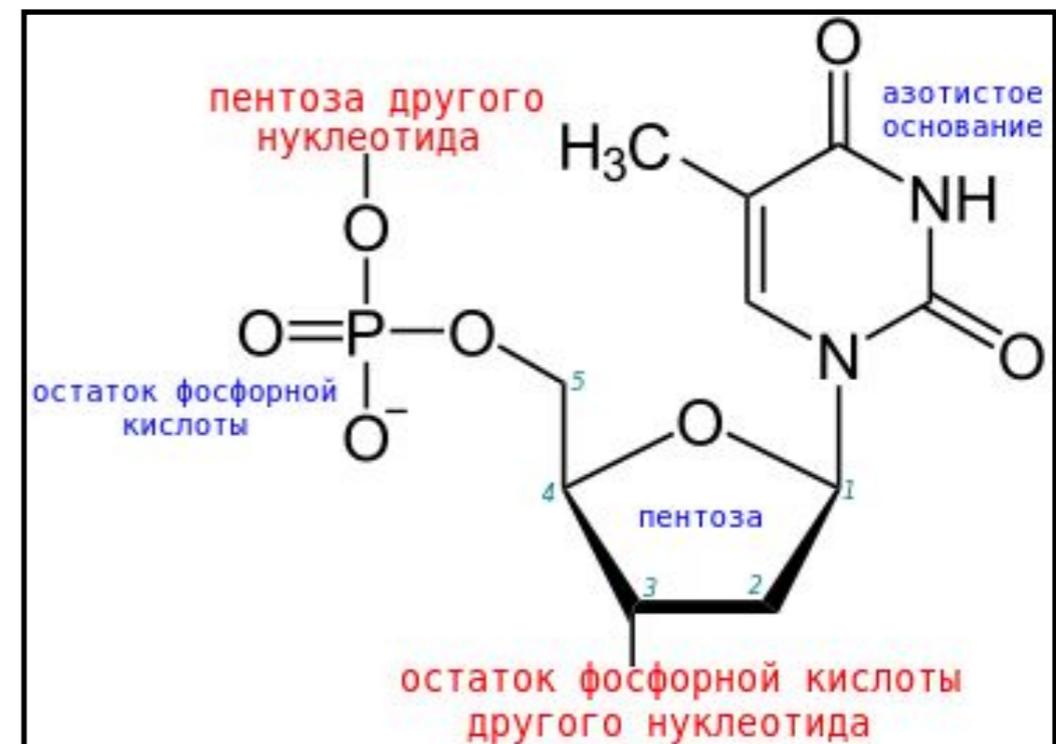
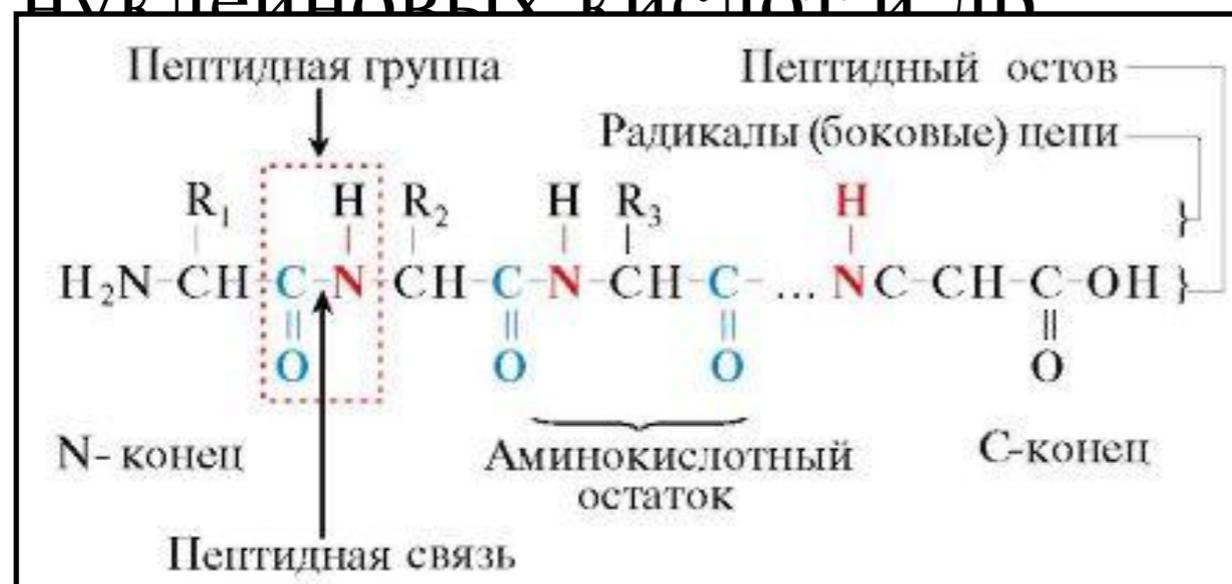


ЭЛЕМЕНТЫ, ВХОДЯЩИЕ

в состав всех органических соединений и составляющие около 98% массы клетки.

Они входят в состав: белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот и др.

Строение белка

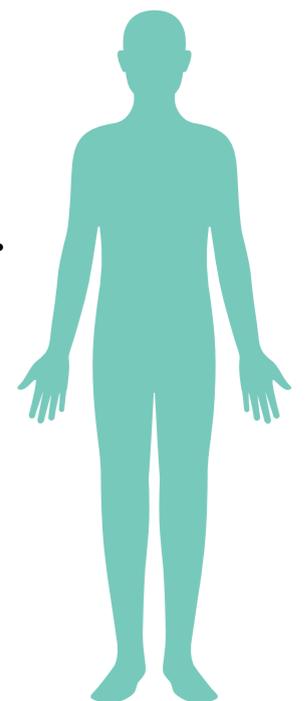


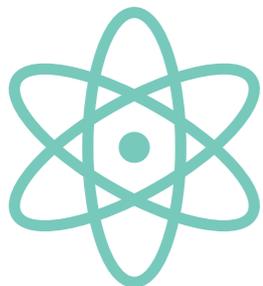


Биогенные элементы образуют все необходимые соединения для построения и жизнедеятельности организма. То есть они как бы дополняют органогены.

В зависимости от концентрации в организме человека их делят на 3 группы:

1. **Макроэлементы (99%)**: O, C, H, N, P, S, Ca, Mg, Na, K, Cl.
2. **Микроэлементы (1%)**: I, Fe, Cu, Zn, F, Br, Sr, Ba, Co и др.
3. **Ультрамикроэлементы (менее 0,001%)**: Hg, Au, Ag, Ti, Ra, Se и др.





Начнем мы с вами с

НЕМЕТАЛЛОВ

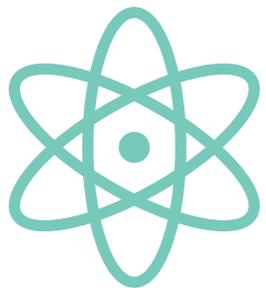
Неметаллы - это элементы, для атомов которых характерна способность к присоединению электронов.

Химические свойства обусловлены строением их энергетических уровней.

Именно поэтому они могут реагировать с

- металлами,
- другими неметаллами,
- а также со сложными веществами, проявляя свойства как окислителей, так и восстановителей.

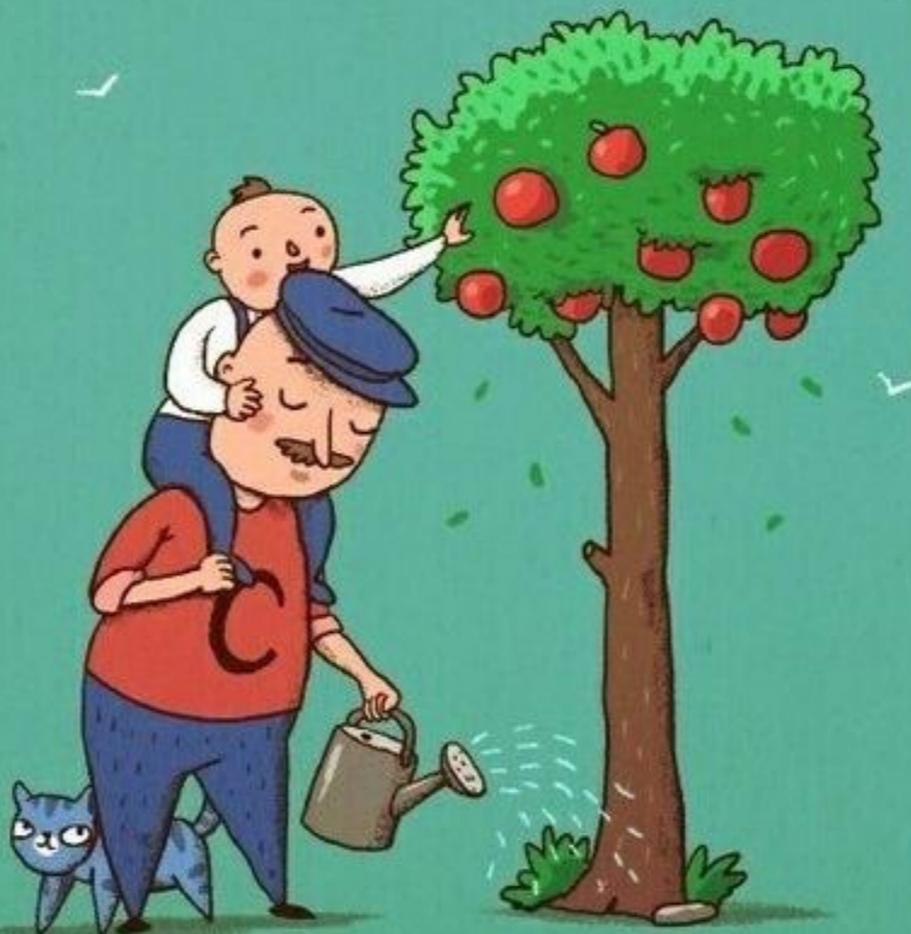




Углерод (C)

EXAMIS

На углероде
держится все живое на Земле.
Он незаменим.





Углерод находится во 2-ом периоде, IV группе главной подгруппы.

EXAMIS

Для углерода известно несколько аллотропных модификаций: алмаз, графит, карбин, фуллерены.

Химические свойства:

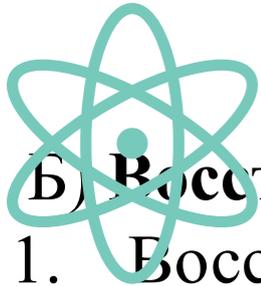
А) Окислитель:

1. Взаимодействие с металлами до образования карбидов:

- $\text{Ca} + 2\text{C} = \text{CaC}_2$
- $4\text{Al} + 3\text{C} = \text{Al}_4\text{C}_3$
- $3\text{Fe} + \text{C} = \text{Fe}_3\text{C}$ (карбид железа, цементит)

2. Взаимодействие с менее активными неМе:

- $\text{C} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_4$ (при температуре)
- $\text{C} + \text{Si} = \text{SiC}$ (карборунд)



Б) Восстановитель:

1. Восстановление металлов и неметаллов из их оксидов:

- $\text{CuO} + \text{C} = \text{Cu} + \text{CO}$
- $\text{SiO}_2 + 2\text{C} = \text{Si} + 2\text{CO}$

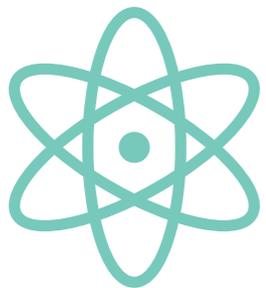
2. Взаимодействие с более активными неМе:

- $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$
- $2\text{C} + \text{O}_2 = 2\text{CO}$
- $\text{C} + 2\text{S} = \text{CS}_2$ (получение сероуглерода при пропускании паров серы через раскаленный уголь)
- $\text{C} + 2\text{F}_2 = \text{CF}_4$ (из галогенов реагирует только с фтором!!!)

3. Взаимодействие со сложными веществами:

- $\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO}$
- $\text{C} + 4\text{HNO}_3 = \text{CO}_2 + 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{C} + \text{KNO}_3 = \text{CO}_2 + 2\text{KNO}_2$

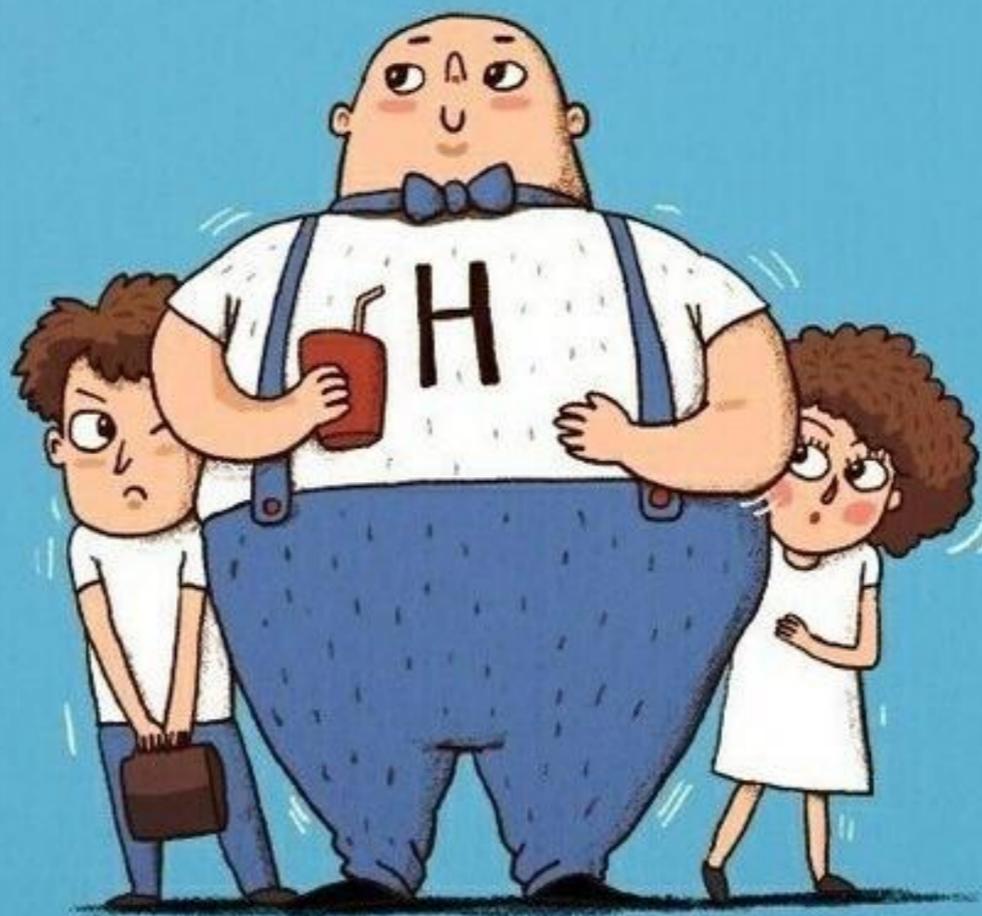




Водород (H)

EXAMIS

Водороду нужно много места.
Он самый распространенный
элемент во Вселенной.



Водород находится в главной подгруппе I группы 1-го периода.

Химические свойства:

A) Восстановитель:

1. Взаимодействие с простыми веществами - неMe:

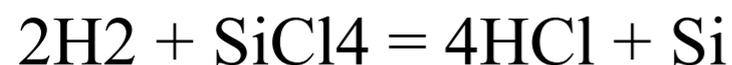
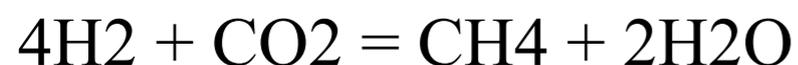
- $\text{H}_2 + \text{F}_2 = 2\text{HF}$ (со взрывом)
- $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ (при нагревании или облучении)
- $\text{H}_2 + \text{S} = \text{H}_2\text{S}$ (при нагревании)
- $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$ (t, p, Kat - железо или платина)
- $2\text{H}_2 + \text{C} = \text{CH}_4$ (t, p, Kat - никель)

2. Взаимодействие со сложными веществами:

- Восстановление оксидов Me, расположенных правее цинка

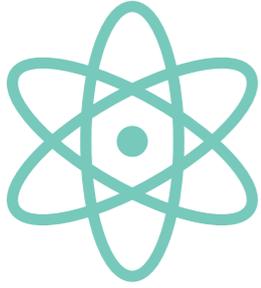


- Взаимодействие с соединениями неMe



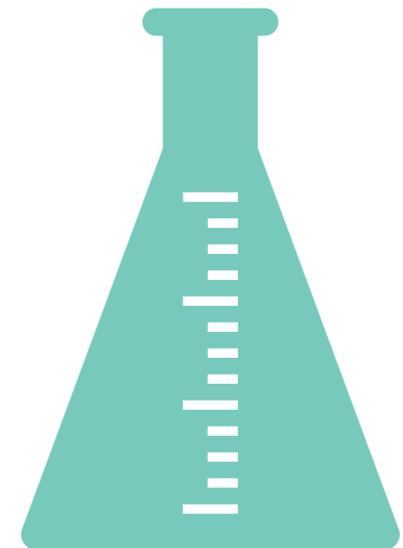
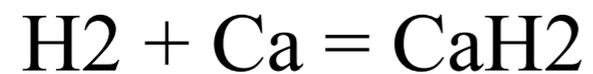
- Взаимодействие с органическими веществами





Б) Окислитель:

Взаимодействует при нагревании со щелочными и щелочно-земельными Me с образованием гидридов Me





А для чего же нам металлы в организме?



26

ЖЕЛЕЗО

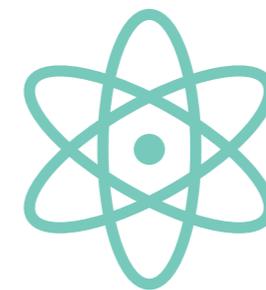
EXAMIS



Входит в состав гемоглобина, миоглобина, хрусталика и роговицы глаза, активатор ферментов. Обеспечивает транспорт кислорода к тканям и органам.

Железо ржавеет само по себе, поэтому многие элементы добавляются к нему для производства стали.

Fe

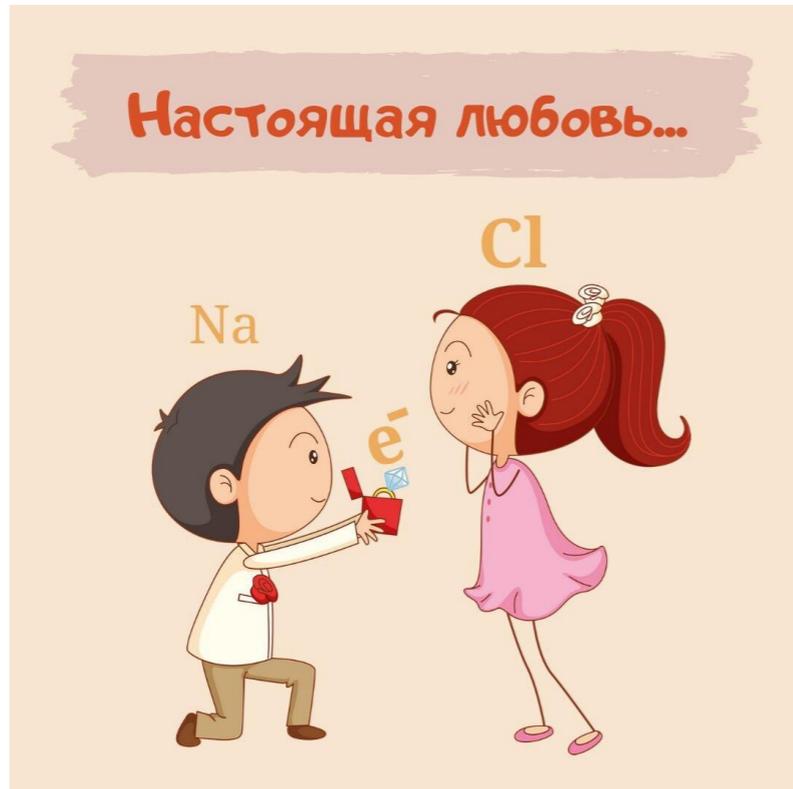


Обеспечивает проведение нервных импульсов, поддерживает осмотическое давление в клетке, стимулирует синтез гормонов



Натрий – очень активный металл.
Бурно реагирует на воду.

**Проявляют свойства
очень сильных восстановителей!!!**



29

МЕДЬ



Медь - металл ярко-красного цвета, который является отличным проводником для электричества.

Cu

EXAMIS

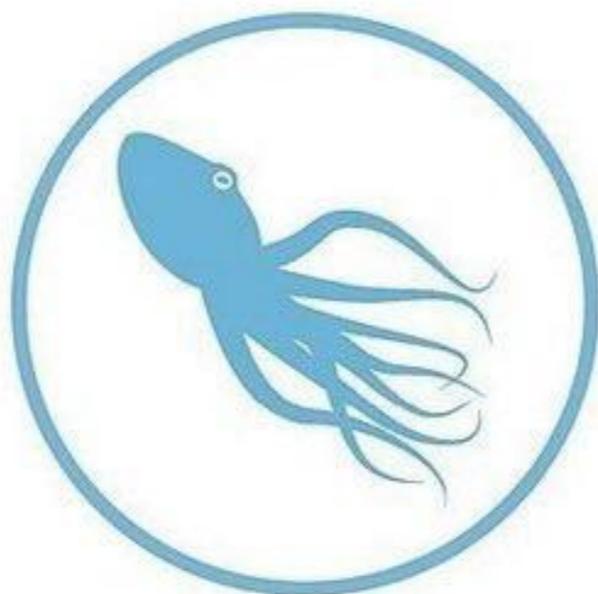
- > Принятие участия в процессах кроветворения, а именно своевременная *выработка лейкоцитов и эритроцитов* в нужных объёмах.
- > Медь помогает организму синтезировать несколько важных ферментов. Также элемент нужен для образования: меланин отвечает за пигментацию кожи и волос, гистаминаза контролирует выработку гистамина, супероксиддисмутаза обладает антиоксидантной активностью и оказывает противовоспалительное воздействие на ткани организма.
- > Медь принимает участие в синтезе эластина и коллагена, отвечающих за упругость кожных покровов.
- > Принимает участие в синтезе гемоглобина и транспортировке кислорода с кровью

ХИМИЯ РАЗНОЦВЕТНОЙ КРОВИ



Красная

ЛЮДИ
И БОЛЬШИНСТВО
ДРУГИХ ПОЗВОНОЧНЫХ



Голубая

ПАУКИ, РАКООБРАЗНЫЕ,
НЕКОТОРЫЕ МОЛЛЮСКИ,
ОСЬМИНОГИ И КАЛЬМАРЫ



Зеленая

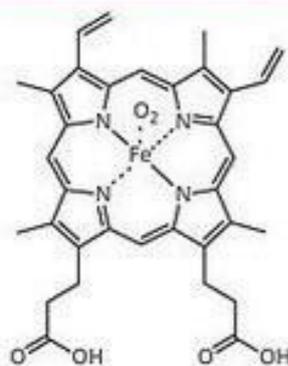
НЕКОТОРЫЕ ИЗ
КОЛЬЧАТЫХ ЧЕРВЕЙ, ПИЯВОК
И МОРСКИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



Фиолетовая

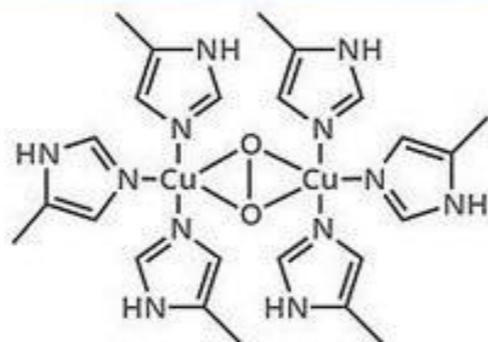
МОРСКИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ
СИПУНКУЛИДЫ, ПРИАПУЛИДЫ,
ПЛЕЧЕНОГИЕ

ГЕМОГЛОБИН



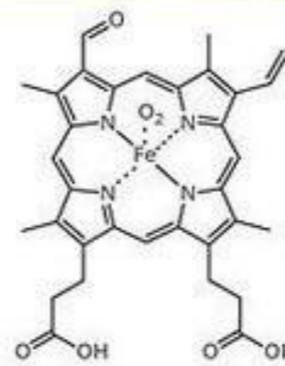
Гемоглобин состоит из четырех белковых субъединиц, каждая из которых включает гем, связывающий кислород. Гемы содержат железо и поэтому придают оксигенированной крови красный цвет. Деоксигенированная кровь темно-красная (не синяя!)

ГЕМОЦИАНИН



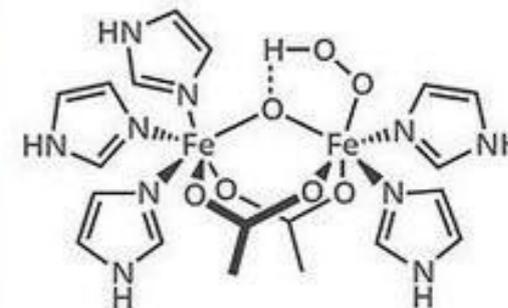
В отличие от гемоглобина, упакованного в эритроциты, гемоцианин свободно плавает в крови. Гемоцианин содержит медь вместо железа. Деоксигенированная кровь этого типа бесцветна, а оксигенированная выглядит голубой

ХЛОРОКРУОРИН



Химически похож на гемоглобин. Кровь некоторых видов содержит и гемоглобин и хлорокруорин. Светло-зеленая в деоксигенированном состоянии, при насыщении кислородом становится зеленой, а при еще большей концентрации выглядит светло-красной

ГЕМЭРИТРИН



Гемэритрин в 4 раза менее эффективен в роли переносчика кислорода, чем гемоглобин. В деоксигенированном состоянии бесцветен, оксигенация делает его фиолетово-розовым

В организме взрослого человека содержится около 10 мг золота, примерно половина от этого количества сконцентрировано в костях, содержание золота в крови примерно 1 мг на литр, небольшие количества золота можно найти в волосах, коже и ногтях.

Исследователи установили, что золото оказывает антисептическое воздействие на вирусы и бактерии, участвует в иммунных процессах организма, а также вовлекается в процессы связывания гормонов в тканях.





Микроэлементозы - что это?

Для обозначения всех патологических процессов, вызванных дефицитом, избытком или дисбалансом макро- и микроэлементов, принято понятие микроэлементозов



Микроэлементозы - что это?

Самыми известными **микроэлементозами** являются йоддефицитные состояния и железodefицитная анемия. Однако несбалансированность поступления других эссенциальных микроэлементов также может приводить к существенным изменениям здоровья и адаптивных возможностей человека.

Наиболее распространенным дефицитом является дефицит цинка. Цинк - это микроэлемент, который необходим для регуляции клеточного иммунитета, для здоровья кожи, для роста волос, ногтей, для функционирования поджелудочной железы.

На втором месте дефицит меди - он приводит к истощению нервной системы. У детей это - нарушение опорно-двигательного аппарата: сколиоз, плоскостопие. Если дефицит меди совпадает с дефицитом йода, наблюдается заболевание щитовидной железы.



На третьем месте дефицит марганца - он необходим для нормального функционирования нервной системы. Это элемент, который препятствует развитию аллергических заболеваний, сахарного диабета.



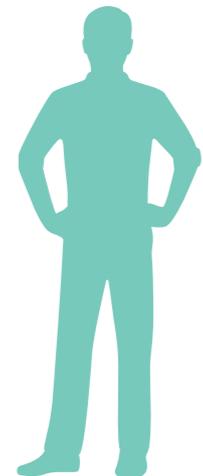
Микроэлементозы - что это?

Кроме дефицитов часто встречаются избытки тяжелых металлов.

На первом месте стоит свинец. Он в первую очередь поражает центральную нервную систему, кроветворение, желудочно-кишечный тракт.

На втором месте - избыток кадмия - он поражает почки, сердечно-сосудистую систему, иммунную систему.

Далее - избыток ртути и мышьяка. Ртуть оказывает токсическое воздействие на почки и нервную систему. Мышьяк обычно поражает кожу, печень, легкие и может вызвать развитие онкозаболеваний.





Всем спасибо за внимание!



Снова я))