

**Химические вещества  
клетки**

**Неорганические**

Вода

Минеральные соли, кислоты

Ионы

Катионы

Анионы

**Органические (углерод)**

Низкомолекулярные

Моносахариды

Аминокислоты

Нуклеотиды

Глицерин  
и ВЖК

Высокомолекулярные

Полисахариды

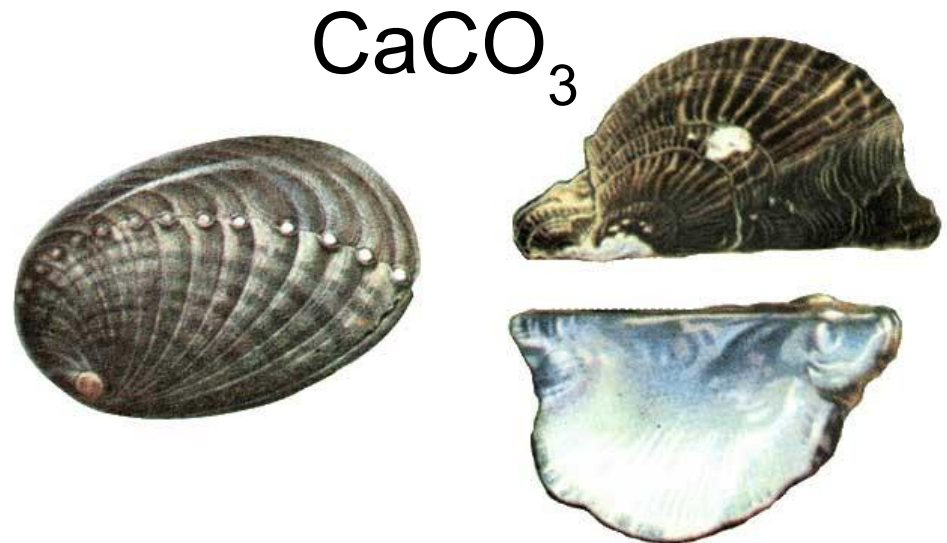
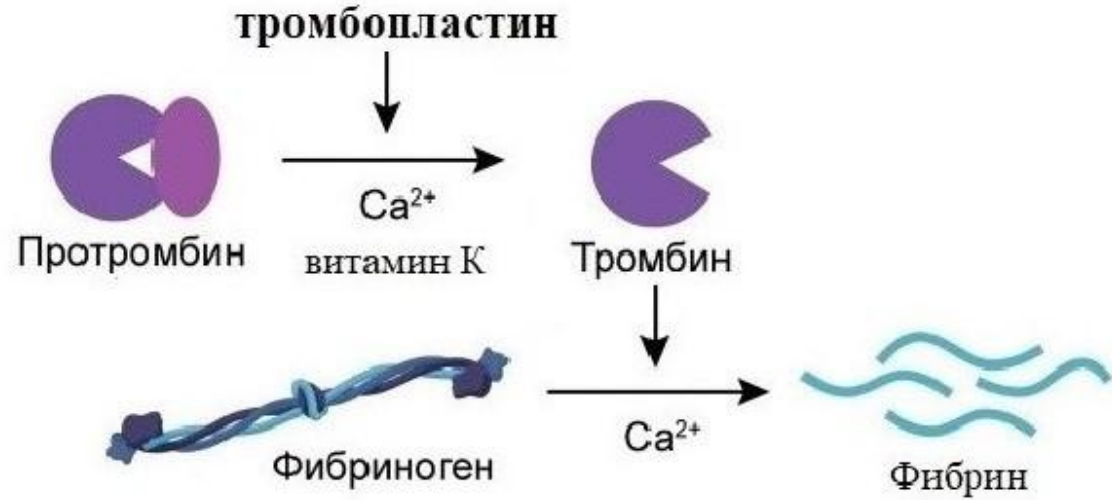
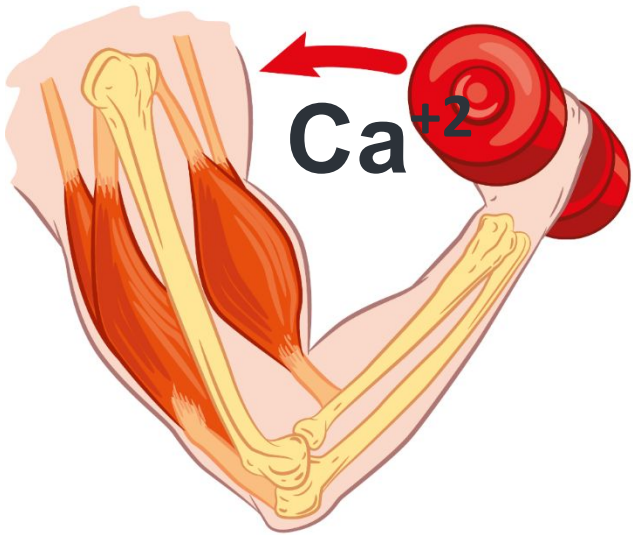
Белки

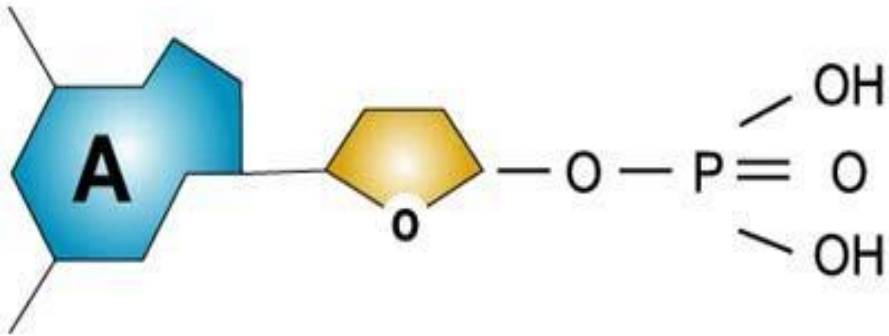
Нуклеиновые кислоты

Липиды

Элементы	Сод-е %	МАКРОЭЛЕМЕНТЫ
O C H N	65 20 10 3	<b>Биогенные макроэлементы</b> — элементы, которые входят в состав органических веществ. Кислород, углерод, водород, азот. Азот также входит в состав <b>белков, ДНК, РНК и АТФ</b>
Ca	2	<b>Ca<sup>2+</sup></b> : <b>мышечное сокращении, свертывание крови</b>
		<b>фосфат и карбонат кальция</b> : <b>костная ткань, эмаль зубов; образует раковину моллюсков</b>
		<b>пектат кальция</b> : клеточная стенка растений
P	1	<b>костная ткань, эмаль зубов, нуклеиновые кислоты</b> ; в составе анионов участвует в поддержании <b>буферных свойств</b> внутренней среды организма
S	0,2	<b>некоторые АК (например, цистеин), белки</b> ; стабилизация структуры белковых молекул за счет образования <b>дисульфидных</b> мостиков
K, Na	0,2 и 0,1	<b>транспорт веществ через мембрану, передача нервных импульсов</b> ; регулирует ритм сердечных сокращений; участвует в фотосинтезе, синтезе гормонов
Cl	0,2	<b>Cl<sup>-</sup></b> : поддержание <b>электрического потенциала клеточной мембраны</b> , работы Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup> -насоса, проведение нервных импульсов
		<b>HCl</b> : входит в состав <b>желудочного сока HCl</b> ; участвует в активизации пищеварительных ферментов желудочного сока
Mg	0,05	участвует в фотосинтезе в составе <b>хлорофилла</b> ; костная ткань, эмаль зубов; является кофактором ферментов

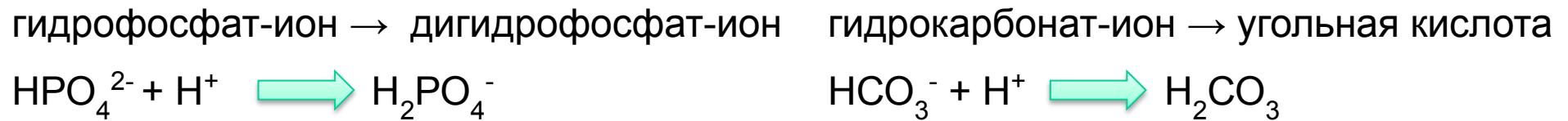
# Кальций





Фосфор

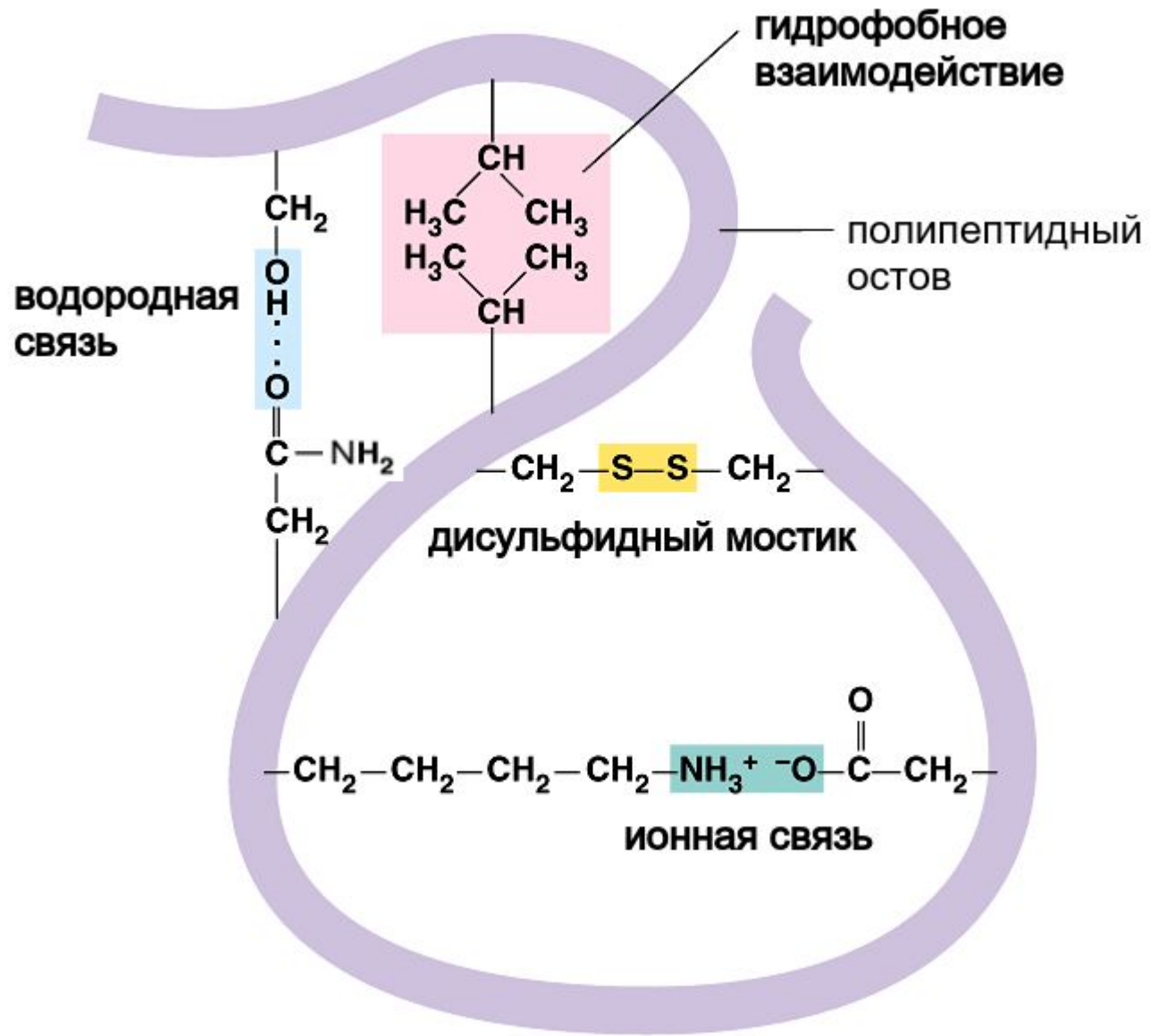
Буферность – способность поддерживать pH на определенном уровне.



Являются буферными системами, поддерживающими определенный pH – 7,4 в клетке.

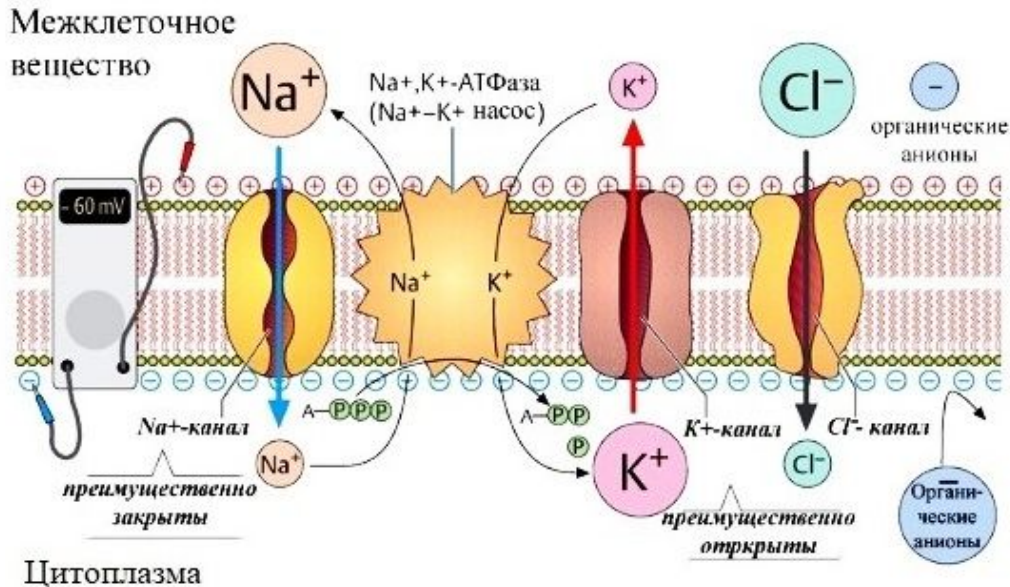


# Серa

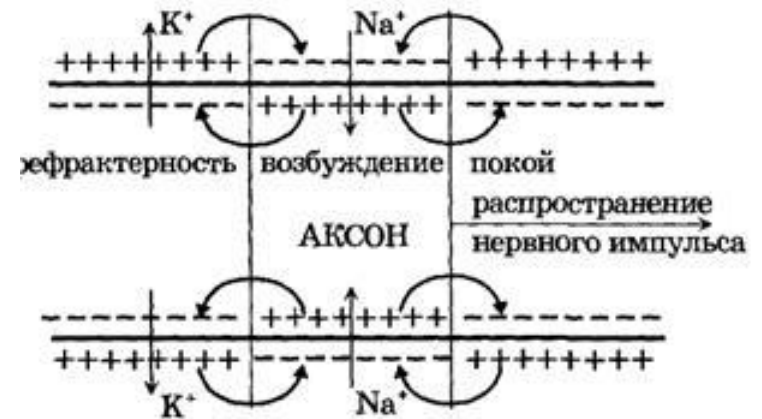


# Натрий, калий, хлор

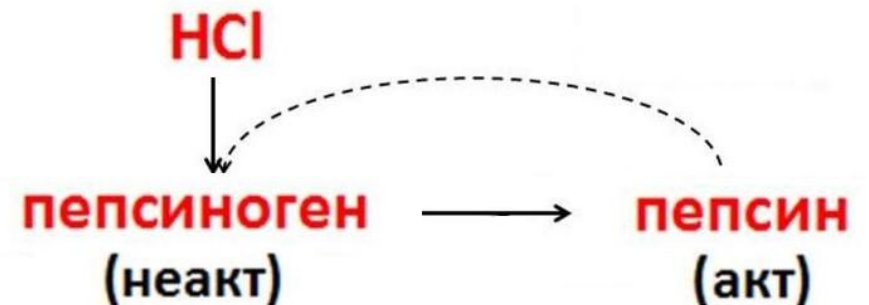
## Na, K, Cl: транспорт через мембрану



## Na, K, Cl: передача нервного импульса



## Cl: Активация ферментов желудочного сока



# МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

Элемент	Содержание %	Роль в организме
I	0,01	входит в состав гормонов <b>щитовидной железы (тироксина)</b> ; входит в состав гормонов, участвующих в регуляции обмена веществ и влияющих на рост и развитие организма; входит в состав зрительного пигмента йодопсина
Fe	0,01	входит в состав <b>гемоглобина, миоглобина</b> и многих ферментов; участвует в процессах <b>кроветворения</b> ; входит в состав <b>цитохромов</b> (участвуют в переносе электронов при фотосинтезе и дыхании)
Cu	менее 0,001	участвует в процессах <b>кроветворения и фотосинтеза</b> ; оказывает влияние на процессы <b>клеточного дыхания</b> (в составе ферментов); входит в состав дыхательных пигментов крови беспозвоночных животных ( <b>гемоцианин</b> )
Mn	менее 0,001	участвует в процессе фотосинтеза; входит в состав некоторых ферментов
Co	менее 0,001	входит в состав <b>витамина B12</b> ; участвует в кроветворении
Zn	менее 0,001	входит в состав некоторых ферментов; оказывает влияние на процессы <b>клеточного дыхания</b> (в составе ферментов)
F	менее 0,001	входит в <b>состав зубной эмали и костей</b> ; необходим для образования эмали зубов
	менее	входит в состав некоторых ферментов:

# Йод



## Йодированная соль

В 1 г содержится 50–80 мкг йода  
~50% РНП для взрослого человека



## Атлантическая сёмга

В 100 г содержится 50–70 мкг йода  
~45% РНП для взрослого человека



## Морская капуста

В 100 г содержится 300–400 мкг йода  
~200% РНП для взрослого человека



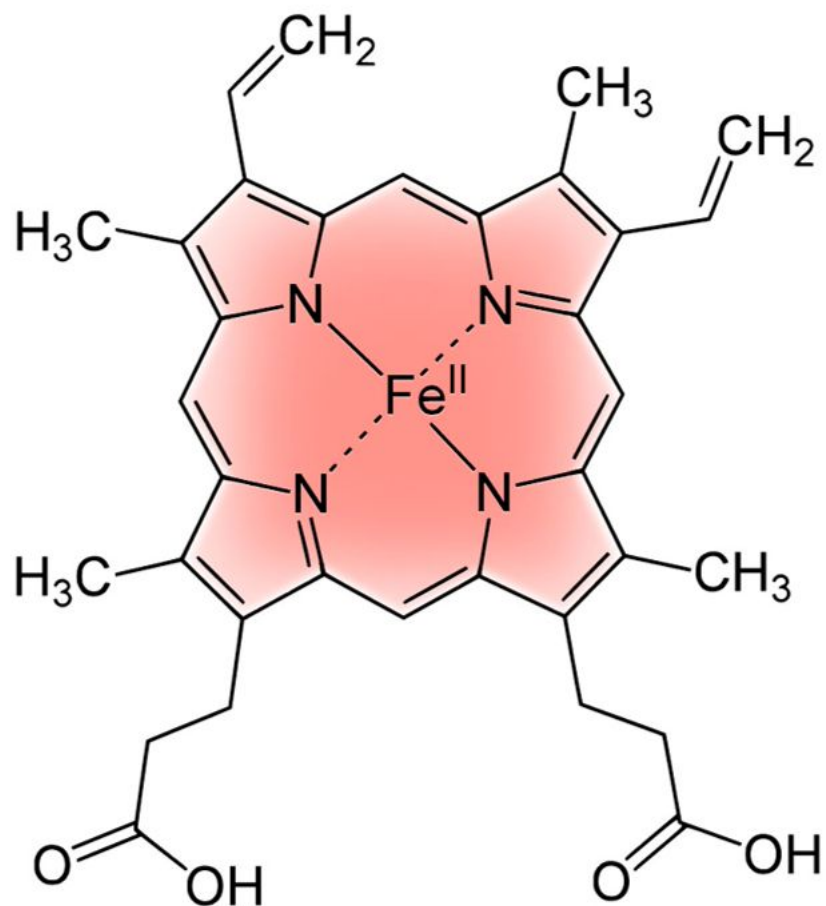
## Креветки

В 100 г содержится 30–40 мкг йода  
~40% РНП для взрослого человека



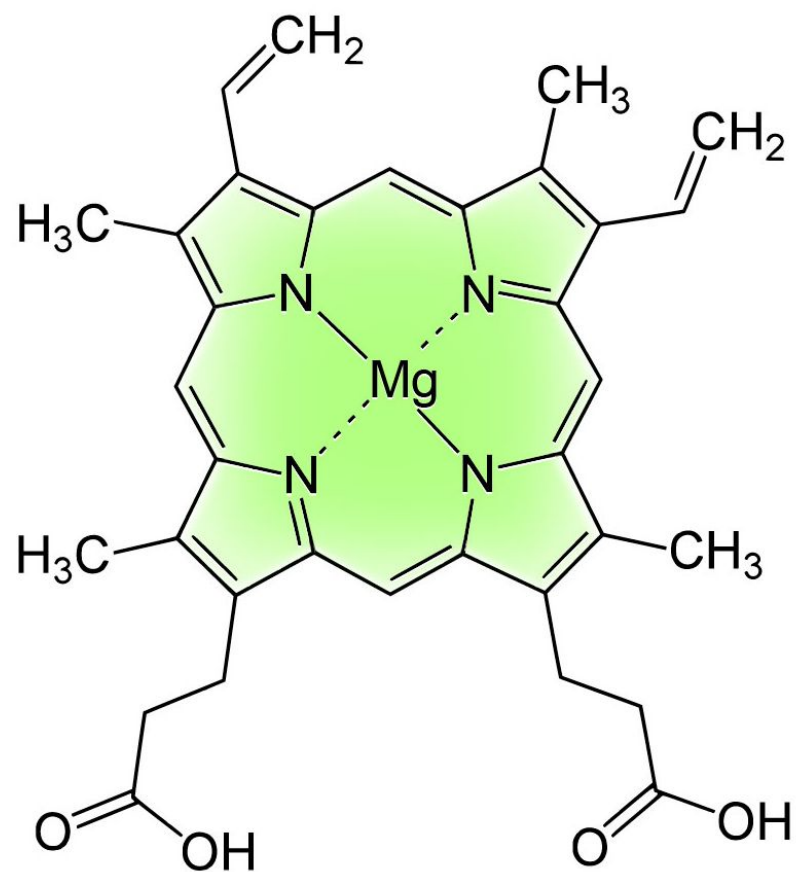
## Железо

Гем - небелковая часть  
гемоглобина, содержащая **железо**



## Магний

Хлорофилл



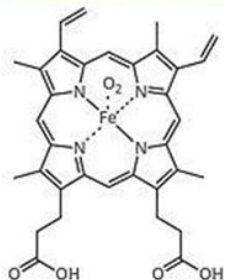
# Медь



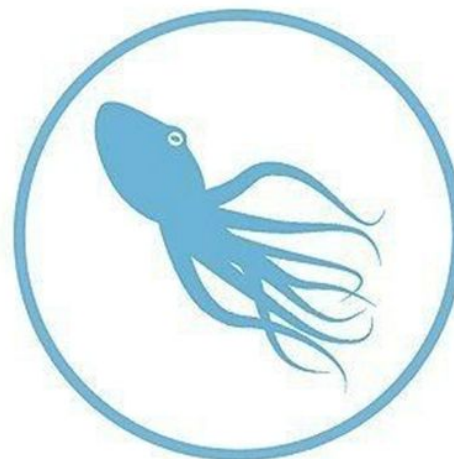
## Красная

ЛЮДИ  
И БОЛЬШИНСТВО  
ДРУГИХ ПОЗВОНОЧНЫХ

### ГЕМОГЛОБИН



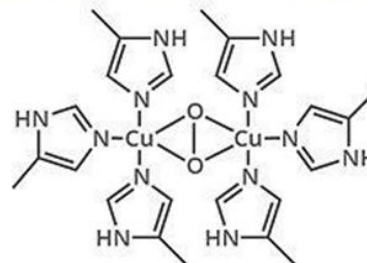
Гемоглобин состоит из четырех белковых субъединиц, каждая из которых включает гем, связывающий кислород. Гемы содержат железо и поэтому придают оксигенированной крови красный цвет. Деоксигенированная кровь темно-красная (не синяя!)



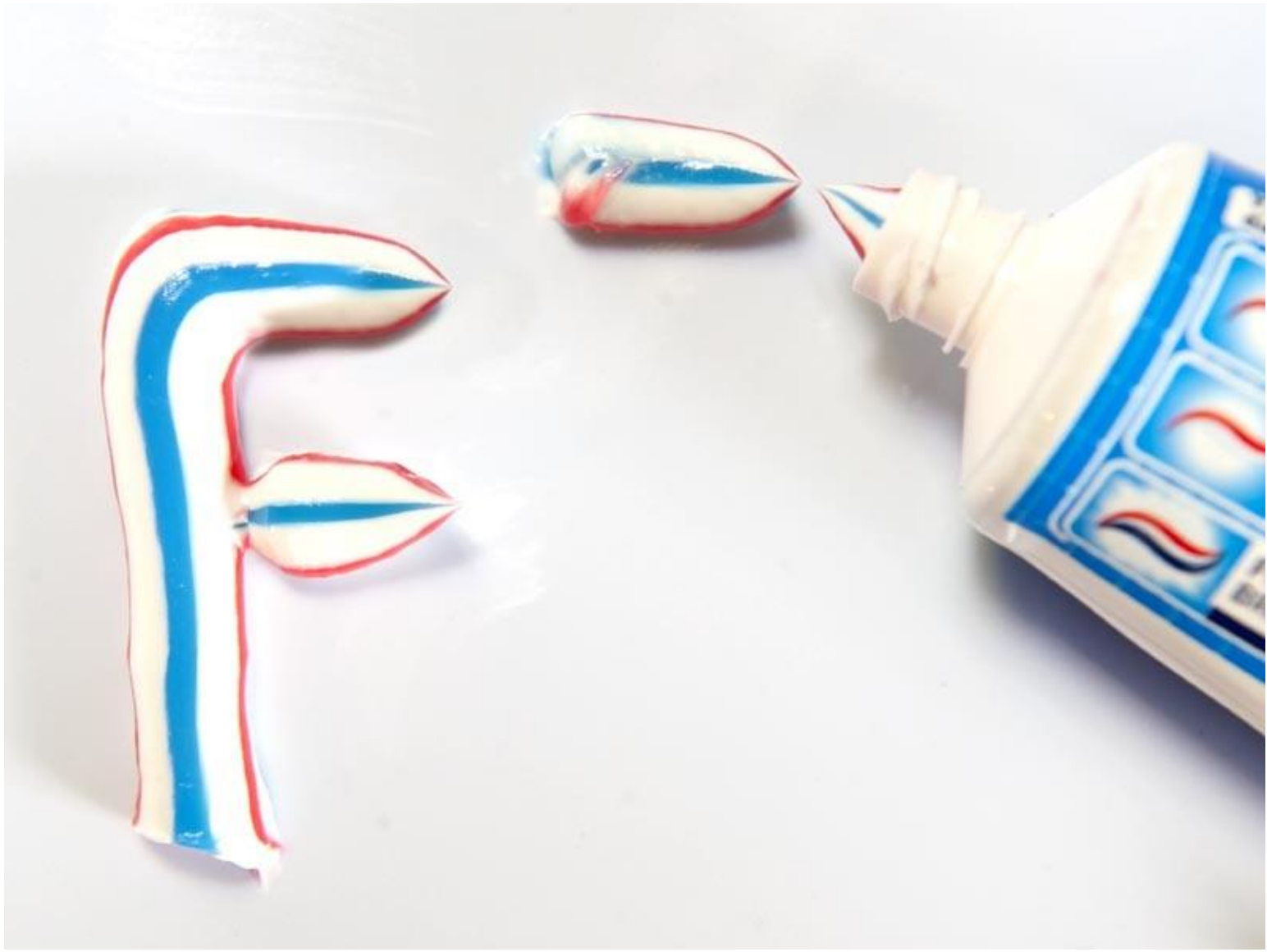
## Голубая

ПАУКИ, РАКООБРАЗНЫЕ,  
НЕКОТОРЫЕ МОЛЮСКИ,  
ОСЬМИНОГИ И КАЛЬМАРЫ

### 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



**1.** Макроэлемент; входит в состав некоторых аминокислот; участвует в стабилизации структуры белковых молекул.

1) йод;            2) сера;            3) фосфор;            4) кальций.

**3.** Макроэлемент; способствует транспорту веществ через мембрану, передаче нервных импульсов; регулирует ритм сердечной деятельности.

1) азот;            2) медь;            3) фосфор;            4) калий.

**5.** Макроэлемент; входит в состав нуклеиновых кислот, костной ткани, зубной эмали; необходим для синтеза АТФ.

1) фтор;            2) калий;            3) железо;            4) фосфор.

**7.** Макроэлемент; участвует в транспорте веществ через мембрану, в возникновении и передаче нервных импульсов.

1) йод;            2) сера;            3) цинк;            4) натрий.

**9.** Микроэлемент; оказывает влияние на процессы клеточного дыхания; необходим для кроветворения.

1) медь;            2) фтор;            3) магний;            4) фосфор.

**2016 г А9**

*Из четырех предложенных химических элементов три можно объединить в одну группу. Укажите элемент, который не входит в эту группу:*

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> <p>1) медь; 2) магний; 3) углерод; 4) водород.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 2</b></p> <p>1) сера; 2) азот; 3) калий; 4) кобальт.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 6</b></p> <p>1) медь; 2) цинк; 3) фтор; 4) натрий.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 7</b></p> <p>1) фтор; 2) медь; 3) калий; 4) марганец.</p>

1. Укажите макроэлемент, наличие которого является обязательным условием для синтеза аминокислоты цистеин:

- 1) сера;
- 2) селен;
- 3) натрий;
- 4) кальций.

3. Укажите макроэлементы, наличие которых является обязательным условием для возникновения разности электрических потенциалов на плазматической мембране:

- 1) цинк и калий;
- 2) калий и натрий;
- 3) натрий и кобальт;
- 4) железо и кальций.

5. Укажите микроэлементы, наличие которых является обязательным условием для кроветворения:

- 1) железо и медь;
- 2) азот и фосфор;
- 3) калий и кальций;
- 4) железо и кальций.

7. Укажите макроэлемент, наличие которого является обязательным условием для образования эмали зубов:

- 1) йод;
- 2) фтор;
- 3) калий;
- 4) кальций.

9. Укажите макроэлемент, наличие которого является обязательным условием для осуществления мышечных сокращений:

- 1) йод;
- 2) цинк;
- 3) железо;
- 4) кальций.