

# Металлы в нашем организме

## 9 класс

Технологии урока: проектная деятельность,  
исследование в обучении, проблемное обучение

**Ченцова Н.Н.**

Учитель химии ГБОУ школы №436,  
Петродворцового района Санкт-Петербурга





## **Цель урока:**

создание условий для осознания девятиклассниками значения металлов для организма человека, формирование основ правильного питания школьников.

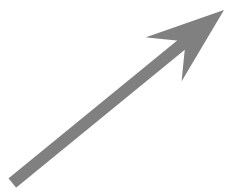
# Задачи урока:



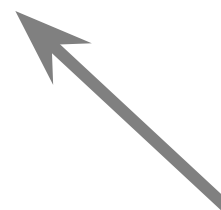
- Образовательная: создать условия для усвоения знаний о значении металлов для нормального функционирования нашего организма, основных правил здорового питания, показать связь изучаемой темы с жизнью.
- Развивающая: развивать умения выстраивать цепь логических суждений; продолжить развитие умений анализа, синтеза, умений обобщать и делать выводы; формировать умения работать с различными источниками информации.
- Воспитательная: воспитывать коммуникативные умения при работе в коллективе сверстников, пропагандировать здоровый образ жизни.



# *Естественные науки*



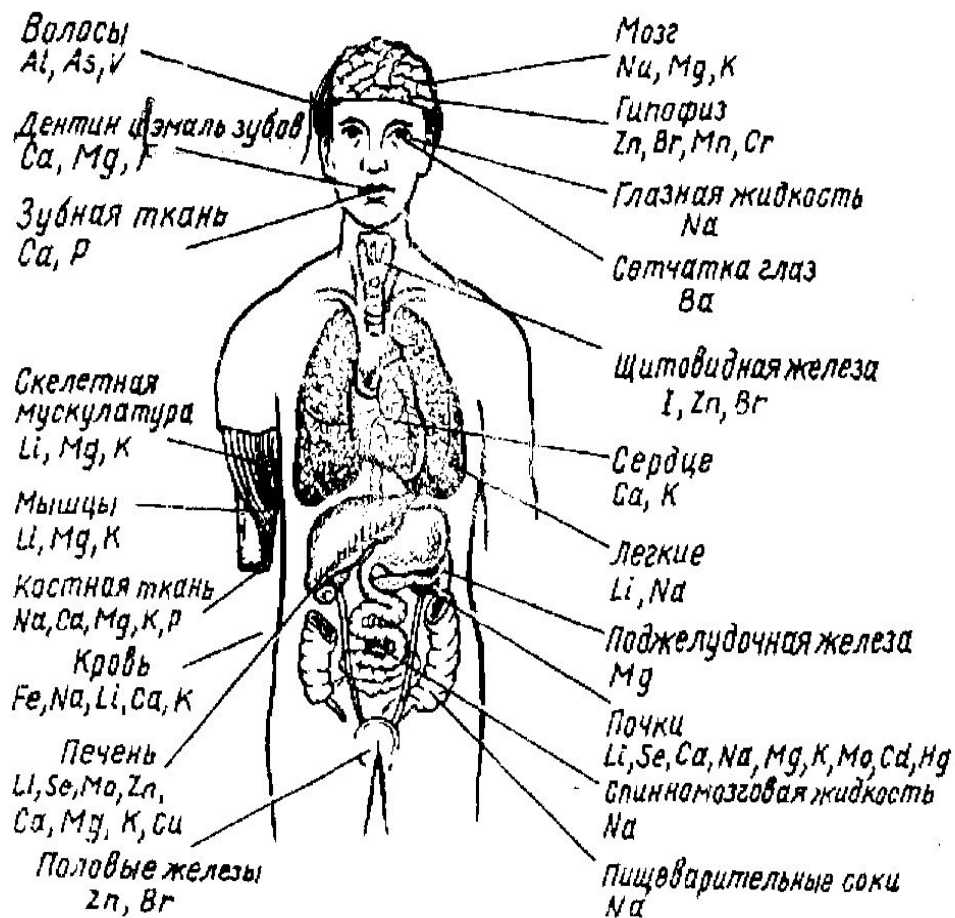
**ХИМИЯ**



**БИОЛОГИЯ**







«Природа не признает шуток; она всегда правдива, всегда серьезна, всегда строга; она всегда права, ошибки же и заблуждения исходят от людей» (В.Гете).



**Элементы, необходимые для построения и жизнедеятельности различных клеток и органов, называют биогенными элементами**

### **Макроэлементы**

*главная функция - построение тканей и поддержание постоянства осмотического давления, ионного и кислотно-основного состава*

**Ca K Na Mg Fe Zn Cu Mn Mo Co**

### **Микроэлементы**

*входя в состав ферментов, гормонов, витаминов, биологически активных веществ в качестве комплексообразователей или активаторов, участвуют в обмене веществ, процессах размножения, тканевом дыхании, обезвреживании токсичных веществ*



Десять металлов, необходимых живому организму, получили название **«металлы жизни»**. Установлено, что в организме человека массой 70 кг содержание металлов жизни составляет:

$$W\% (\text{Э}) = \frac{m(\text{Э})}{m(\text{орг.})} \cdot 100\%$$

$$m(\text{Ca}) = 1\,700 \text{ г}$$

$$m(\text{K}) = 250 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}) = 70 \text{ г}$$

$$m(\text{Mg}) = 42 \text{ г}$$

$$m(\text{Fe}) = 5 \text{ г}$$

$$m(\text{Zn}) = 3 \text{ г}$$

$$m(\text{Cu}) = 0,2 \text{ г}$$

$$m(\text{Mn}) = 0,1 \text{ г}$$

$$m(\text{Mo}) = 0,1 \text{ г}$$

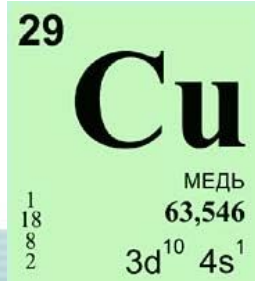
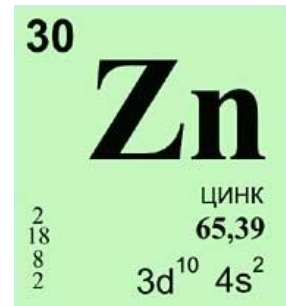
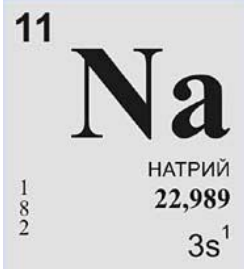
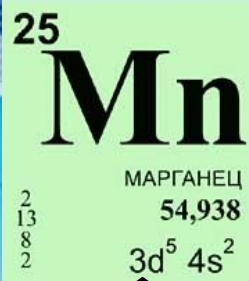
$$m(\text{Co}) = 0,1 \text{ г}$$



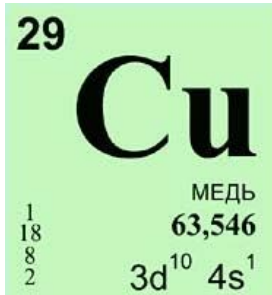
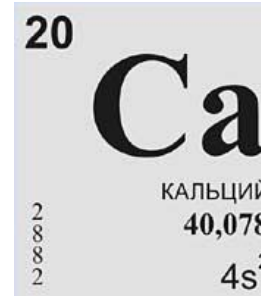
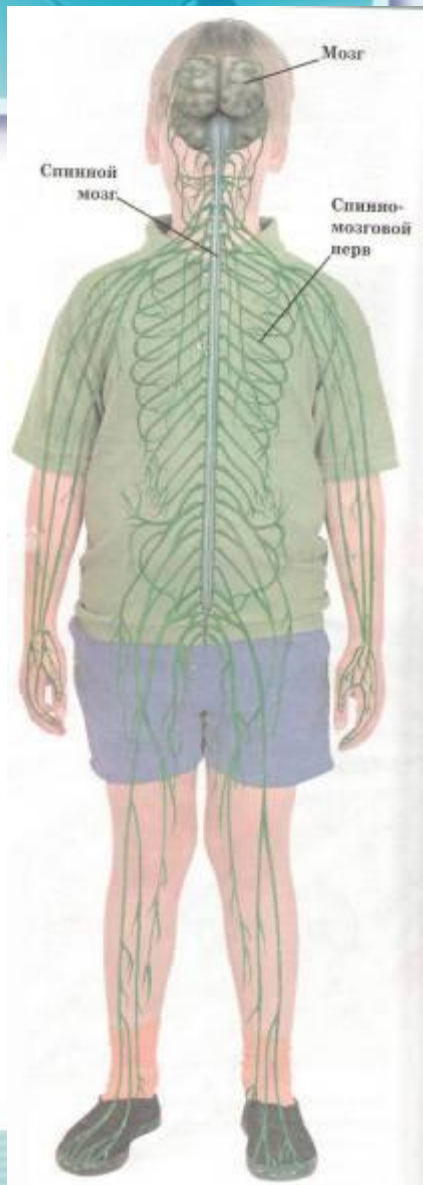
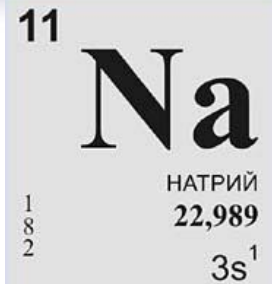
<b>m (Ca) = 1 700 г</b>	<b>2.4%</b>
<b>m (K) = 250 г</b>	<b>0.36%</b>
<b>m (Na) = 70 г</b>	<b>0.1%</b>
<b>m (Mg) = 42 г</b>	<b>0.06%</b>
<b>m (Fe) = 5 г</b>	<b>0.007%</b>
<b>m (Zn) = 3 г</b>	<b>0.004%</b>
<b>m (Cu) = 0,2 г</b>	<b>0.0003%</b>
<b>m(Mn) = 0,1 г</b>	<b>0.00014%</b>
<b>m(Mo) = 0,1 г</b>	<b>0.00014%</b>
<b>m(Co) = 0,1 г</b>	<b>0.00014%</b>



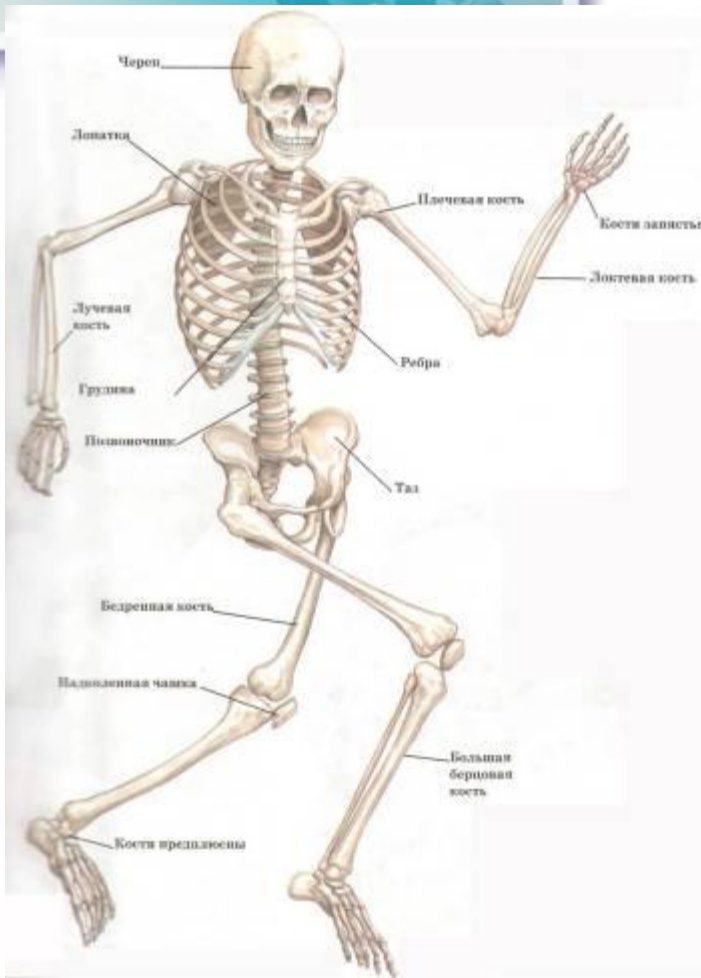
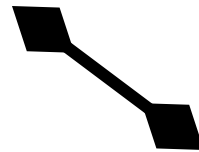
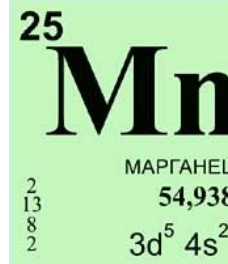
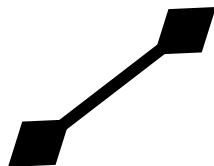
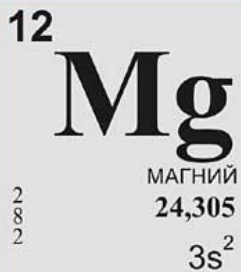
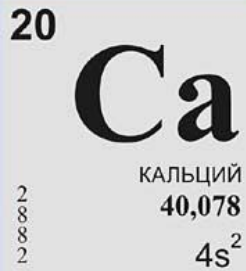
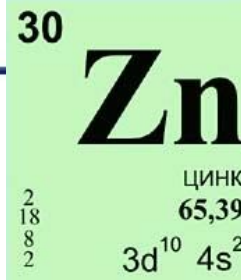
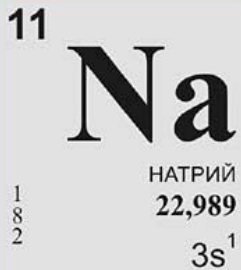
# Мозг



# Нервная система



# Скелет



# Мышцы



30

**Zn**

ЦИНК

65,39

2  
18  
8  
2

$3d^{10} 4s^2$

20

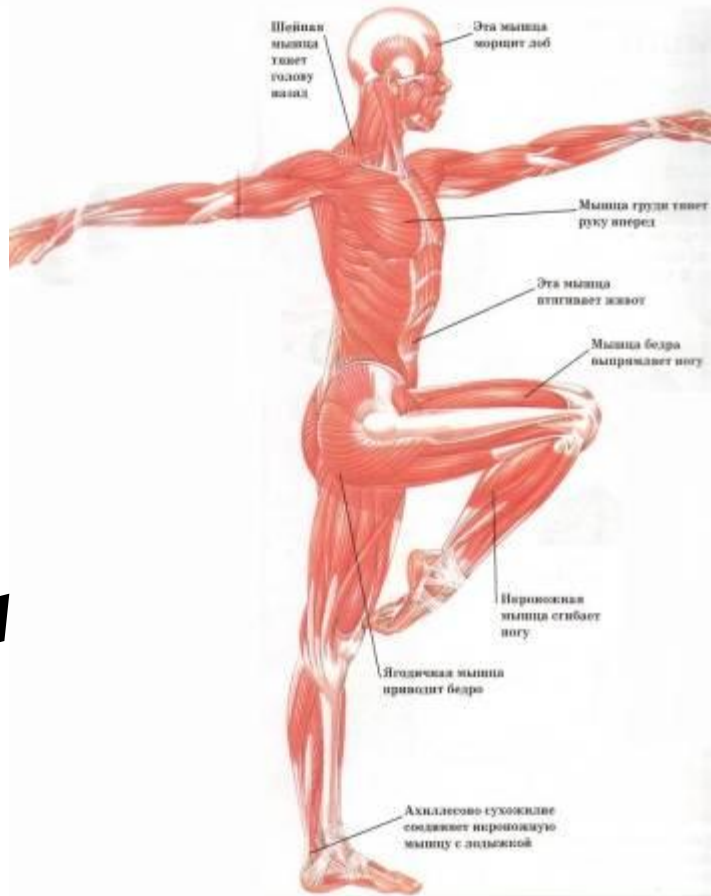
**Ca**

КАЛЬЦИЙ

40,078

$4s^2$

2  
8  
8  
2



12

**Mg**

МАГНИЙ

24,305

$3s^2$

2  
8  
2

29

**Cu**

МЕДЬ

63,546

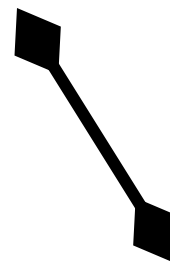
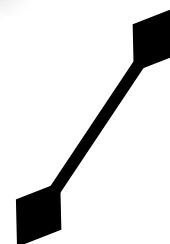
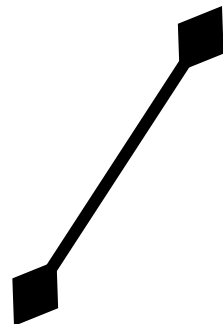
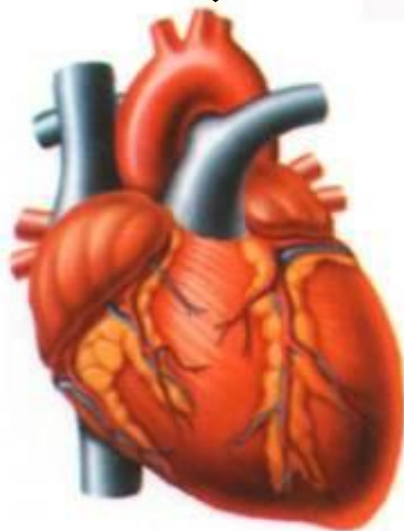
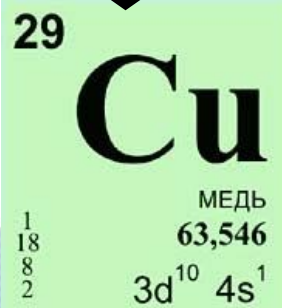
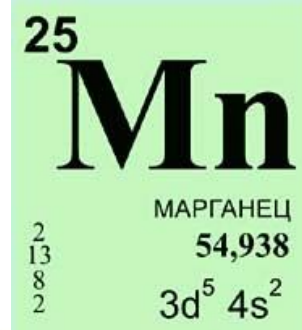
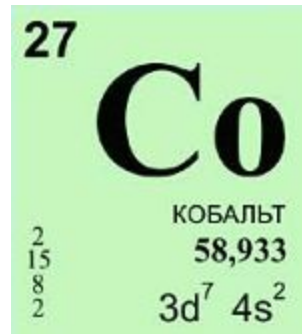
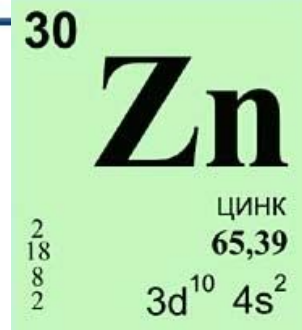
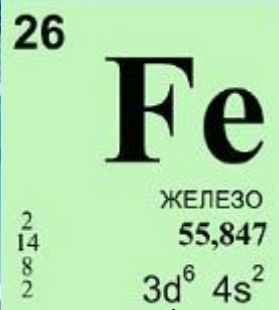
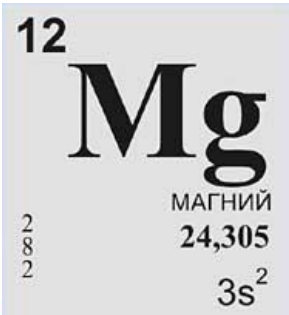
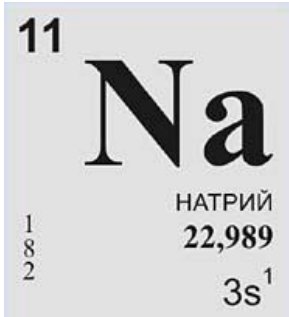
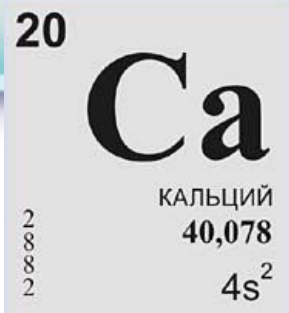
$3d^{10} 4s^1$

1  
18  
8  
2



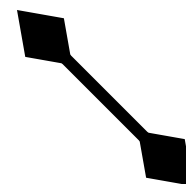
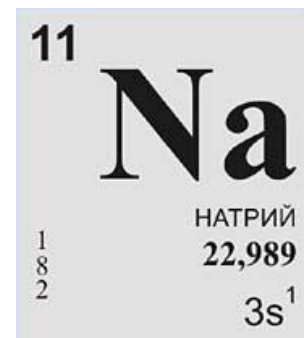
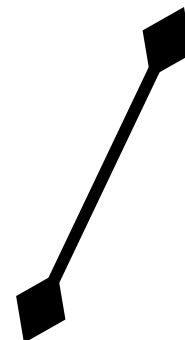
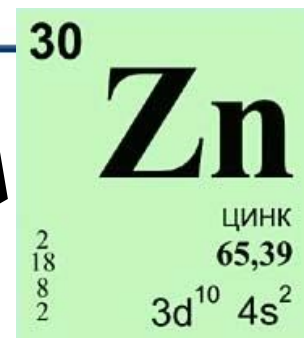
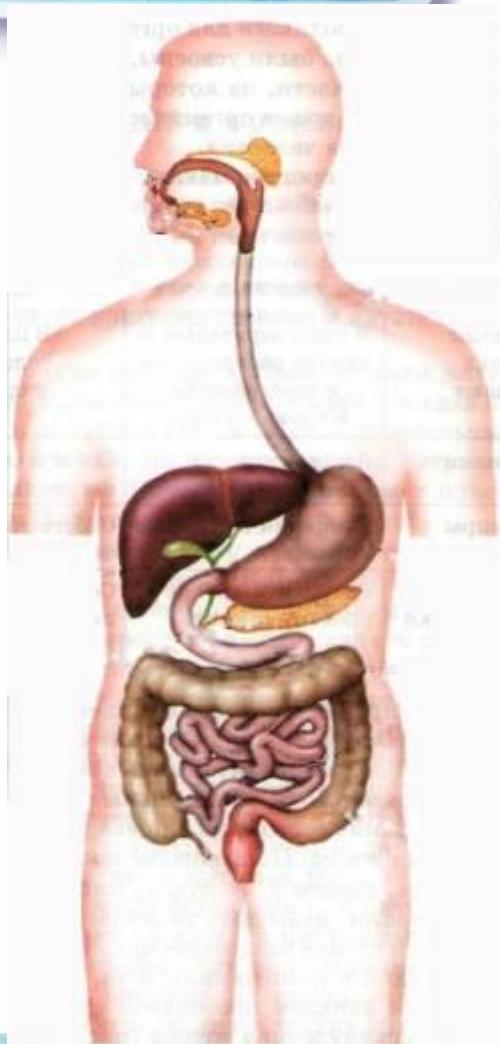
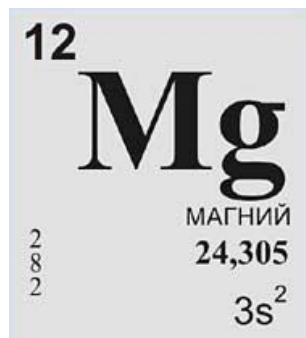
# Кровеносная

# система





# Пищеварение



## Цитата из рассказа Валентина Распутина

**«Век живи – век люби»:**

**«– Ну и что ты собираешься делать с этой ягодой? – вдруг негромко спросил, но как-то значительно, с ударением.**

**– Не знаю, – пожал плечами Саня.**

**Он решил, что дядя Володя спрашивает потому, что не уверен, сумеет ли он, Саня, обработать без взрослых ягоду.**

**– Сварю, наверно, половину... половину истолку.**

**– Нельзя ее варить, – решительно и твердо сказал дядя Володя. И еще решительнее добавил:**

**– И есть ее нельзя.**

**– Почему?**

**– Какой дурак берет ягоду в оцинкованную посуду? – Да еще чтоб ночевала! Да такая ягода!»**

# Отрицательное действие металлов

**"7 марта 1995 года. Китай.**

**У молодой студентки, изучавшей в Пекинском университете химию, внезапно начались головокружения, сильные кишечные спазмы, жгучие боли в ладонях и ступнях.**

**Затем у нее стали выпадать волосы. Родители срочно отправили ее в больницу, но девушка погрузилась в кому.**

**По мнению врачей, головокружения и режущие боли в ладонях и ступнях, а также в суставах указывали на серьезное невралгическое расстройство. Однако пункция позвоночника не выявила никаких отклонений. Анализы на отравление мышьяком и свинцом также оказались отрицательными".**

**Вопрос: Что послужило причиной болезни девушки?**

# Таллий

*Таллий высокотоксичен, его обычно используют в ядах для крыс и инсектицидах*

Характеристика: очень мягкий тяжелый металл серебристо-белого цвета; его соли не имеют цвета, вкуса и запаха, растворяются в воде

## Последствия отравления

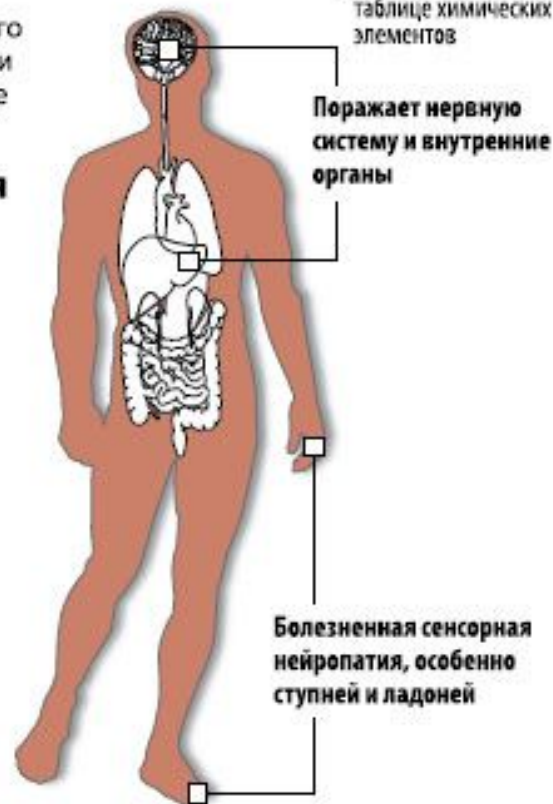
- Выпадение волос
- Рвота
- Понос
- Головные боли
- Судороги
- Бред
- Кома
- Смерть

© 2006 МСТ

Источники: Patient Plus U.K.,  
BBC, [www.emedicine.com](http://www.emedicine.com)

Серебро 107.8682	Кадмий 112.411	Индий 114.818	Оло 118.7
79 <b>Au</b> Золото 196.96655	80 <b>Hg</b> Ртуть 200.59	81 <b>Tl</b> Таллий 204.3833	82 <b>Pb</b> Свинец 207.2

В периодической  
таблице химических  
элементов





# Na



Натрий - основной внеклеточный катион, составляет 90% всех катионов плазмы крови. В организме человека натрий находится в виде растворимых солей, главным образом, хлоридов, фосфатов, гидрокарбонатов. Натрий распределен по всему организму и содержится в сыворотке крови, спинно-мозговой жидкости, пищеварительных соках, желчи, почках, костной ткани, легких, мозге. Натрий участвует в нормальной работе миокарда, в передаче нервных импульсов по нервам, в регуляции осмотического давления.

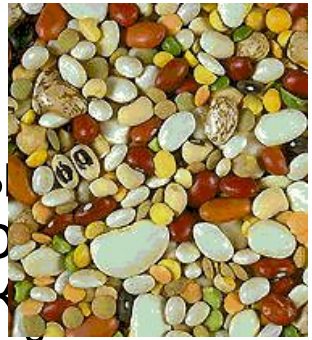


Кальций играет важную роль в регуляции осмотического давления. Натрий участвует в регуляции осмотического давления.



# К

Калий - ионы калия играют важную физиологическую роль в нормальном функционировании организма. Калий участвует в проведении нервных импульсов, обменных реакциях. Ионы калия - важные активаторы ферментов, находящихся внутри клетки. Калий - основной внутриклеточный катион, который участвует в клеточном обмене, играет важную роль в осуществлении связи организма с внешней средой, нормальном функционировании нервной системы.



# Ca

Кальций - содержится в каждой клетке организма человека. Основная его масса сосредоточена в костной и зубной тканях. В среднем взрослому человеку необходимо потреблять 1г кальция в сутки, а потребность в кальции только 0,5г. Это связано с тем, что кальций, вводимый с пищей, всасывается в кишечнике только на 50%. Ионы кальция принимают активное участие в передаче нервных импульсов, сокращении мышц, регуляции работы сердечно-сосудистой системы, участвует в механизме свертывания крови. Основное хранилище кальция в организме - скелет.





# Mg

Магний в наибольшей степени концентрируется в дентине и эмали зубов.



Магний концентрируется в костной ткани.

Магний, подобно калию, является внутриклеточным катионом: концентрация его в клетке в 3-10 раз выше, чем во внеклеточной среде. При участии магния происходит расслабление мышц. Магний тормозит возбудимость нервных окончаний, обладает способностью стимулировать перистальтику кишечника и повышать выделение желчи.



Исследованиями бразильской печатни опубликованы данные о том, что у пациентов, погибших от инфаркта миокарда, содержание магния было на 40% ниже, чем в сердце здоровых людей. Магний является жертвами дорожных катастроф и такие широко распространены патологии, как тахикардия, перемерзание, бессонница, артериальная гипертензия, и такие широко распространены патологии, как тахикардия, перемерзание, бессонница, артериальная гипертензия.



Магний способствует расслаблению сосудов, улучшает кровообращение, снижает артериальное давление, способствует расслаблению мышц, улучшает сон, повышает аппетит, способствует пробуждению.

# Fe

Железо - входит в состав ферментов окислительно-восстановительных функций, самым участвуя в транспорте кислорода в тканевом дыхании. Соответственно при физической нагрузке потребность в железе резко повышается. Важные с физиологической точки зрения железосодержащие белки: гемоглобин, каталаза и т.д. Гемоглобин - главная составная часть эритроцитов. При недостатке железа в организме может развиваться железодефицитная анемия (малокровие).





# **Исследование содержания железа в фруктах**

## **Цель проекта:**

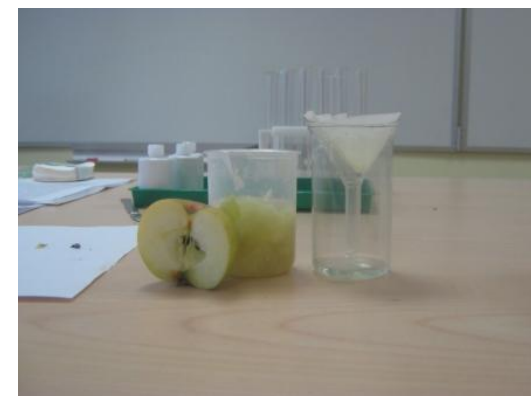
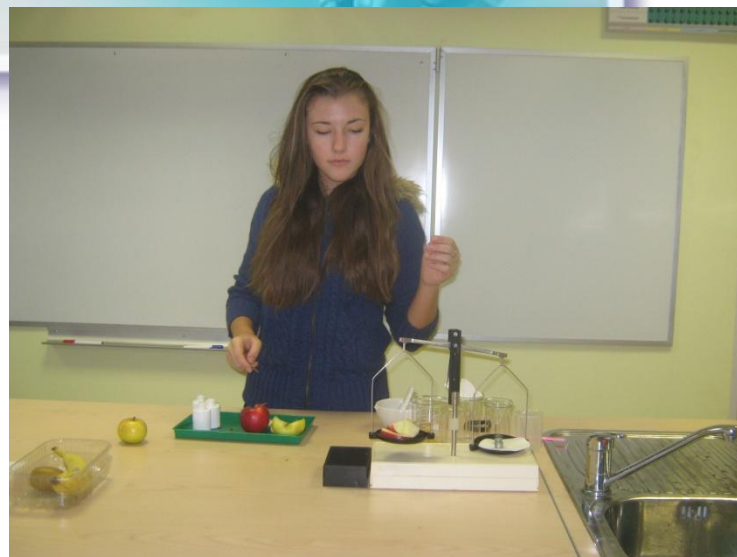
**Выявление содержания микроэлемента железа в яблоках.**

## **Задачи проекта:**

- Изучить информацию о биологической роли железа на организм человека.**
- Провести эксперимент по качественному определению содержания железа в яблоках**



# Подготовка проб



# Действие раствора щелочи на очищенные пробы



**Вывод:** в яблочных пробах осадок является нерастворимым соединением железа.

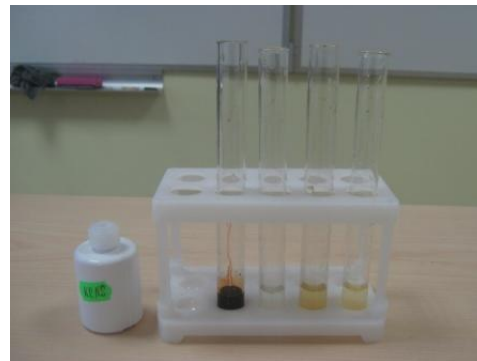
# Реакция с гексацианоферратом (II) калия $K_4[Fe(CN)_6]$ (желтой кровяной солью)



В пробе яблок синее окрашивание проявляется на короткое время и подавляется зеленой окраской.

**Вывод:** В яблоках присутствуют ионы  $Fe^{3+}$

# Реакция с роданидом калия KSCN.



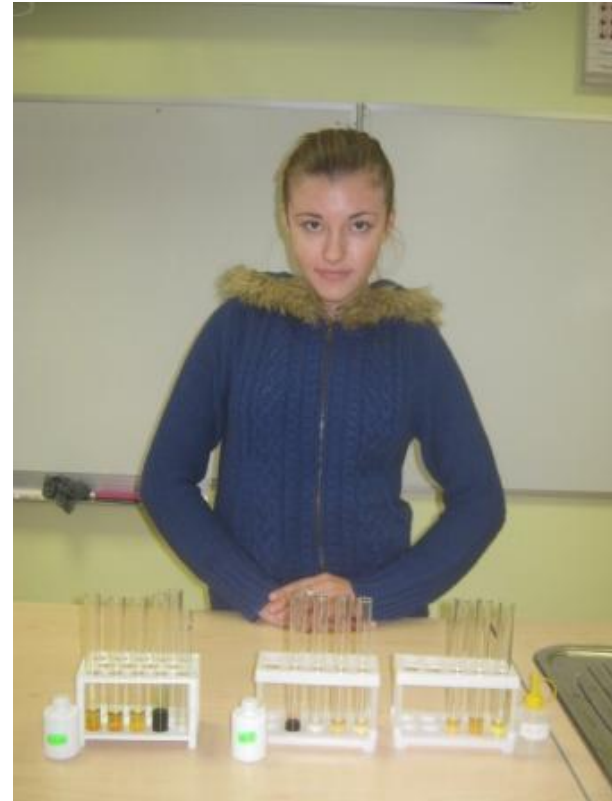
В пробе красных яблок желтоватое окрашивание приобретает красный оттенок

**Вывод:** в яблоках присутствуют ионы  $\text{Fe}^{3+}$



## Выводы

- Яблоки содержат ионы железа
- Употреблением растительных продуктов можно поддерживать содержание железа в организме
- Для повышения уровня гемоглобина в крови недостаточно употребления яблок, они могут быть дополнением к пище животного происхождения.





# Zn

Из всего цинка, содержащегося в организме человека 65% находится в мышцах, также цинк содержится в костях, в предстательной железе, входит в состав крови, печень, эритроциты. При дефиците цинка в пище детей в Египте и Иране отмечено замедление физического развития (карликовый рост и гипогонадизм). Дефицит цинка распространен и в нашей стране. Отсюда - низкая возрастная работоспособность школьников. Недостаток цинка может иметь следствием летаргию, апатию, помрачения рассудка, замедление роста, замедленное заживление ран и подверженность инфекциям. Относительно велико содержание цинка в структурах лимбической системы мозга, которая контролирует эмоции, инстинкты, инстинктивную реакцию на вкус и запах.



# Cu

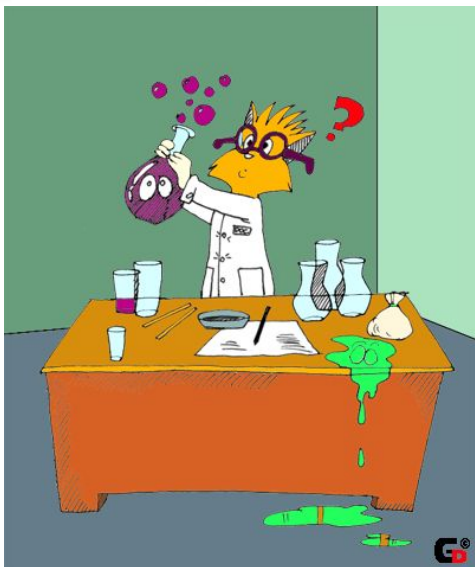
Медь - элемент, содержащийся в органических соединениях, но никогда не числящийся среди недостаточных. В организме ее количество в среднем составляет 1-2 мг. Медь не редко с кобальтом и железом относят к кровяным элементам. Она способствует пластическому обмену, восстановлению мышечной массы. Она участвует в синтезе коллагена и эластина и содействует эластичности легочных кровеносных сосудов, функционированию центральной нервной системы, пигментации волос и кожи, а также усиливает нервную систему. Медь - решающее средство для строения и стабильности костей. Недостаток меди вызывает боли в суставах, зуд. Медь предохраняет от анемии, лейкопении, остеопороза, выпадению волос, язв и отеков. Но медь может убивать. Медь - тяжелый металл. Она может накапливаться в мозгу и негативно влиять на снабжение мозга цинком. Цинк остро необходим этому важнейшему органу, чтобы сохранить нас от походов к психиатру. Медь - антагонист цинка. Для этих металлов рекомендуется принимать по одной таблетке цинка и меди к каждой части цинка. Избыток меди в организме повышает риск заболевания болезнью Паркинсона, бессонницей, депрессией, спалением, а также повышает риск заболевания болезнью Паркинсона, бессонницей, депрессией, спалением, а также повышает риск заболевания болезнью Паркинсона, бессонницей, депрессией, спалением.





# Лабораторный опыт:

## «Действие ионов меди на куриный белок»



### Алгоритм

1. К раствору белка добавить раствор сульфата меди (II).
2. Пронаблюдайте изменения
3. Сделайте вывод о действии  $\text{CuSO}_4$  на белок.

# ОТВЕТЫ



<b>I вариант</b>	<b>II вариант</b>
<b>1 - 3</b>	<b>1 - 1</b>
<b>2 - 3</b>	<b>2 - 2</b>
<b>3 - 4</b>	<b>3 - 3</b>
<b>4 - 3</b>	<b>4 - 4</b>
<b>5 - 4</b>	<b>5 - 3</b>



# Психологическая страничка



железо



медь



ЗОЛОТО



ртуть



ОЛОВО



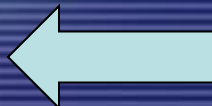
свинец

# Железо



**Избыток железа превращает человека в агрессивное существо с жестоким, эгоистичным характером. Такие люди очень активны, постоянно чем-то заняты. Любят командовать, поэтому чаще всего становятся военными, спортивными инструкторами или бизнесменами.**

**Но таких «железных дровосеков» можно смягчить, если давать им меньше мяса.**

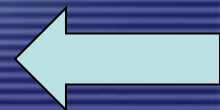


# Медь



Люди, в организме которых больше всего меди, мягки и покладисты. Они любят красивую жизнь и вкусную еду, предпочтение отдают сладостям. Они всегда готовы прийти на помощь, у них дружные семьи и много друзей. Чаще всего они становятся писателями, музыкантами или художниками.

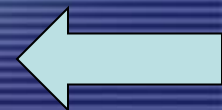
Однако их часто обманывают и предают, пользуясь их слабостями. Поэтому, если в этом описании вы узнали себя, постарайтесь потреблять больше продуктов, содержащих железо, – так вы компенсируете мягкость меди.



# Свинец



Чрезмерное содержание в организме свинца делает человека вялым и апатичным. Он всегда не в настроении, вечно находит повод для недовольства. Чаще всего такие люди оказываются в положении жертвы. Из них получаются отменные подчиненные, ведь они не инициаторы, а предпочитают, скорее, подчиняться распоряжениям. Таким людям просто необходимо разбавлять свой свинец золотом, медью, оловом и серебром.

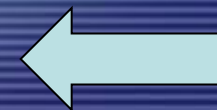




# Олово



**Олово – это тот металл, который в избытке содержится в организме мыслителей, философов и путешественников. У них – отменное чувство юмора, а их энтузиазм часто переходит в одержимость. Свинец делает их более серьезными, а железо – крепкими.**





# Золото



**Драгоценные металлы и в организме - драгоценность.**

**Серебро, например, - металл чувствительных, эмоциональных людей, обладающих огромной интуицией, или ясновидящих.**

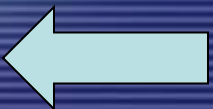
**Золото преобладает в организме тщеславных, заносчивых людей. Но это лишь видимость: внутри они добры и щедры, просто к ним нужно отыскать подход. Они - верные друзья, готовые в любую минуту прийти на помощь. Им необходимо пополнять свой организм и другими металлами - на характере это, возможно, не отразится, а здоровье укрепит.**



# Ртуть



**Болтливые люди, оказывается, любят поговорить от... обилия в организме ртути. Еще такие люди хитры, беспринципны и легко предают. Им явно необходимо разбавить этот жидкий металл железом.**





## **Составление синквейна**

**1 строка – 1 существительное**

**2 строка- 2 прилагательных**

**3 строка – 3 глагола**

**4 строка – предложение из 4 слов**

**5 строка- слово резюме**



## Домашнее задание

- Составить меню на один день с использованием продуктов, содержащих металлы:
  - ✓ 1 группа – Ca, Cu;
  - ✓ 2 группа – K, Mn;
  - ✓ 3 группа – Mg, Zn.
- 
- Задача: рассчитать содержание металлов в своем организме (см. задачу в классе).