

Периоды	Ряды	I		II		III	IV	V	VI	VII	VIII	8	Электронный уровень
		a	б	a	б	a	б	а	б	а	б		
1	1	1 H ВОДОРОД 1,008										2 He ГЕЛИЙ 4,003	
2	2	3 Li ЛИТИЙ 6,941		4 Be БЕРИЛЛИЙ 9,012								10 Ne НЕОН 20,18	
3	3	11 Na НАТРИЙ 22,99		12 Mg МАГНИЙ 24,31								18 Ar АРГОН 39,95	
4	4	19 K КАЛИЙ 39,102		20 Ca КАЛЬЦИЙ 40,08								36 Kr КРИПТОН 83,80	
	5	29 Cu МЕДЬ 63,546		30 Zn ЦИНК 65,38									
5	6	37 Rb РУБИДИЙ 85,468		38 Sr СТРОНЦИЙ 87,62									
	7	47 Ag СЕРЕБРО 107,868		48 Cd КАДМИЙ 112,41									
6	8	55 Cs ЦЕЗИЙ 132,905		56 Ba БАРИЙ 137,33									
	9	79 Au ЗОЛОТО 196,967		80 Hg РУТУТИЙ 200,59									
7	10	87 Fr ФРАНЦИЙ (223)		88 Ra РАДИЙ (226)									

# Тема урока

## «Металлы и их соединения»



# Эпиграф урока:

**«Учиться, а время  
от времени  
повторять  
изученное, разве  
это не приятно?»**

*Конфуций*



# Эпиграф урока

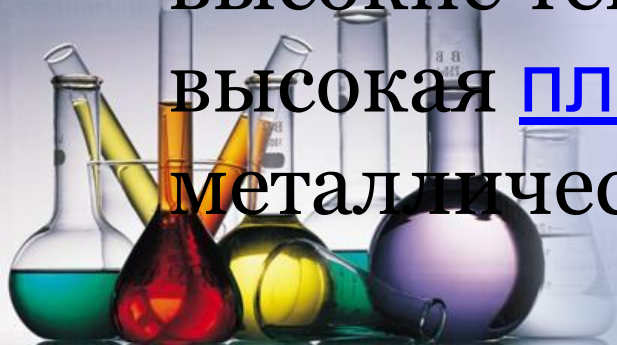
**«Просто знать – еще  
не все, знания нужно  
уметь использовать»**

*(И.В.Гете)*





**Металлы** (от лат. *metallum* — шахта, рудник) — группа элементов — шахта, рудник) — группа элементов, в виде простых веществ, обладающих характерными *металлическими свойствами*, такими, как высокие тепло-, такими, как высокие тепло- и электропроводность, такими, как высокие тепло- и электропроводность, высокая пластичность, ковкость и металлический блеск.



# Металлы. Классификация.

В технике металлы делятся на:

- **Черные** (Fe и его сплавы, Mn, Cr)
  - **Драгоценные** (Au, Ag, Pt, Ir, Os, Pd)
  - **Редкие** (Ti, Ge, Zr, La, In, Be, Mo, V)
  - Остальные металлы (включая Mg и Al) – **цветные**.
- Делятся на **легкие**: Ca, Al, Mg и **тяжелые**: Cu, Pb, Sn, Zn

Кроме того различают:

- **Щелочные** (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr)
- **Щелочно-земельные** (Mg, Ca, Sr, Ba, Ra)
- **Переходные**



# Этап I. РАЗМИНКА

Решите *альтернативный тест* –  
выбор правильного ответа из  
множества.

**I вариант** выбирает правильные  
ответы для **натрия**,  
**II вариант** - для **алюминия**



1. Активный щелочной металл.
2. Амфотерный металл.
3. Мягкий металл, режется ножом.
4. На внешнем электронном уровне этого металла 3 электрона.
5. Проявляет степень окисления +1.
6. Активно реагирует с водой при комнатной температуре.
7. Вступает в реакции при комнатной температуре после снятия защитной пленки.
8. При взаимодействии с кислородом образует пероксид.
9. Этот металл используют для восстановления металлов из их оксидов.
10. При взаимодействии с кислородом образует оксид.
11. Получают из бокситов и нефелинов.
12. Этот металл получают электролизом расплава его солей.



# Взаимопроверка

натрий

алюминий

1,3,5,6,8,12

2,4,7,9,10,11





# Этап II.

## Положение металлов в ПСХЭ Д.И.Менделеева

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																Энергетический уровень	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			a
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	б			
1	1	1 Н ВОДОРОД 1,008																2 He ГЕЛИЙ 4,003	
2	2	3 Li ЛИТИЙ 6,941	4 Be БЕРИЛЛИЙ 9,0122	5 B БОР 10,811	6 C УГЛЕРОД 12,011	7 N АЗОТ 14,007	8 O КИСЛОРОД 15,999	9 F ФТОР 18,998										10 Ne НЕОН 20,179	
3	3	11 Na НАТРИЙ 22,989	12 Mg МАГНИЙ 24,312	13 Al АЛЮМИНИЙ 26,982	14 Si КРЕМНИЙ 28,086	15 P ФОСФОР 30,974	16 S СЕРА 32,064	17 Cl ХЛОР 35,453										18 Ar АРГОН 39,948	
4	4	19 K КАЛИЙ 39,102	20 Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	21 Sc СКАНДИЙ 44,956	22 Ti ТИТАН 47,88	23 V ВАНАДИЙ 50,941	24 Cr ХРОМ 51,996	25 Mn МАРГАНЕЦ 54,938	26 Fe ЖЕЛЕЗО 55,849	27 Co КОБАЛЬТ 58,933	28 Ni НИКЕЛЬ 58,7								
5	5	29 Cu МЕДЬ 63,546	30 Zn ЦИНК 65,37	31 Ga ГАЛЛИЙ 69,72	32 Ge ГЕРМАНИЙ 72,59	33 As МЫШЬЯК 74,922	34 Se СЕЛЕН 78,96	35 Br БРОМ 79,904										36 Kr КРИПТОН 83,8	
6	6	37 Rb РУБИДИЙ 85,468	38 Sr СТРОНЦИЙ 87,62	39 Y ИТРИЙ 88,906	40 Zr ЦИРКОНИЙ 91,22	41 Nb НИОБИЙ 92,906	42 Mo МОЛИБДЕН 95,94	43 Tc ТЕХНЕЦИЙ [99]	44 Ru РУТЕНИЙ 101,07	45 Rh РОДИЙ 102,906	46 Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4								
7	7	47 Ag СЕРЕБРО 107,868	48 Cd КАДМИЙ 112,41	49 In ИНДИЙ 114,82	50 Sn ОЛОВО 118,69	51 Sb СУРЬМА 121,75	52 Te ТЕЛЛУР 127,6	53 I ИОД 126,905										54 Xe КСЕНОН 131,3	
8	8	55 Cs ЦЕЗИЙ 132,905	56 Ba БАРИЙ 137,34	57-71 ЛАНТАНОИДЫ	72 Hf ГАФИНИЙ 178,49	73 Ta ТАНТАЛ 180,948	74 W ВОЛЬФРАМ 183,85	75 Re РЕНИЙ 186,207	76 Os ОСМИЙ 190,2	77 Ir ИРИДИЙ 192,22	78 Pt ПАТИНА 195,09								
9	9	79 Au ЗОЛОТО 196,967	80 Hg РУТУТЬ 200,59	81 Tl ТАЛЛИЙ 204,37	82 Pb СВИНЕЦ 207,19	83 Bi ВИСМУТ 208,98	84 Po ПОЛОНИЙ [210]	85 At АСТАТ [210]	86 Rn РАДОН [222]										
7	10	87 Fr ФРАНЦИЙ [223]	88 Ra РАДИЙ [226]	89-103 АКТИНОИДЫ	104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	105 Db ДУБИНИЙ [262]	106 Sg СИБОРГИЙ [263]	107 Bh БОРИЙ [262]	108 Hn ХАНИЙ [265]	109 Mt МЕЙТТЕРИЙ	110								
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	RO <sub>4</sub>										
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> R	HR											



Д.И. Менделеев  
1834-1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР



НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

### Л А Н Т А Н О И Д Ы

57 La ЛАНТАН 138,905	58 Ce ЦЕРИЙ 140,12	59 Pr ПРАЗЕДИЙ 140,908	60 Nd НЕОДИЙ 144,24	61 Pm ПРОМЕТИЙ [145]	62 Sm САМАРИЙ 150,4	63 Eu ЕВРОПИЙ 151,96	64 Gd ГАДОЛИНИЙ 157,25	65 Tb ТЕРБИЙ 158,925	66 Dy ДИСПРОЗИЙ 162,5	67 Ho ГОЛЬМИЙ 164,93	68 Er ЭРБИЙ 167,26	69 Tm ТЕМЕРИЙ 168,934	70 Yb ИТЕРБИЙ 173,04	71 Lu ЛУЦЕТИЙ 174,967
----------------------------	--------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	------------------------------	----------------------------	-----------------------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------	----------------------------	-----------------------------

### А К Т И Н О И Д Ы

89 Ac АКТИНИЙ [227]	90 Th ТОРИЙ 232,038	91 Pa ПРОТАКТИНИЙ [231]	92 U УРАН 238,029	93 Np НЕПУТНИЙ [237]	94 Pu ПУТОНИЙ [244]	95 Am АМЕРСИЙ [243]	96 Cm КУРНИЙ [247]	97 Bk БЕРКЛИЙ [247]	98 Cf КАЛИБОРНИЙ [251]	99 Es ЭЙЗЕНШТЕЙНИЙ [254]	100 Fm ФЕРМИЙ [257]	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ [258]	102 No НОБЕЛИЙ [259]	103 Lr ЛОУРЕНСИЙ [260]
---------------------------	---------------------------	-------------------------------	-------------------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-------------------------------	----------------------------	------------------------------



# ВСПОМНИТЕ:

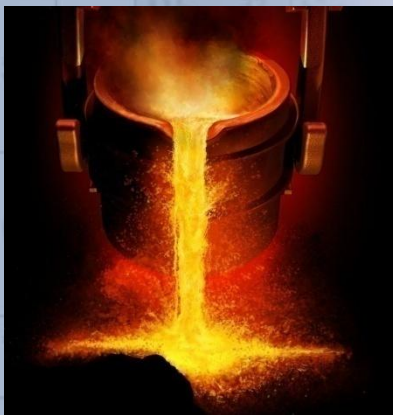
Как расположены металлы в ПСХЭ Д.И. Менделеева? Почему? Чем отличается строение атомов металлов от строения атомов неметаллов?

группа	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
период							
1	H						
2			B		неметаллы		
3				Si			
4					As		
5	металлы					Te	
6							At
7							





# Этап IV. Физические свойства металлов



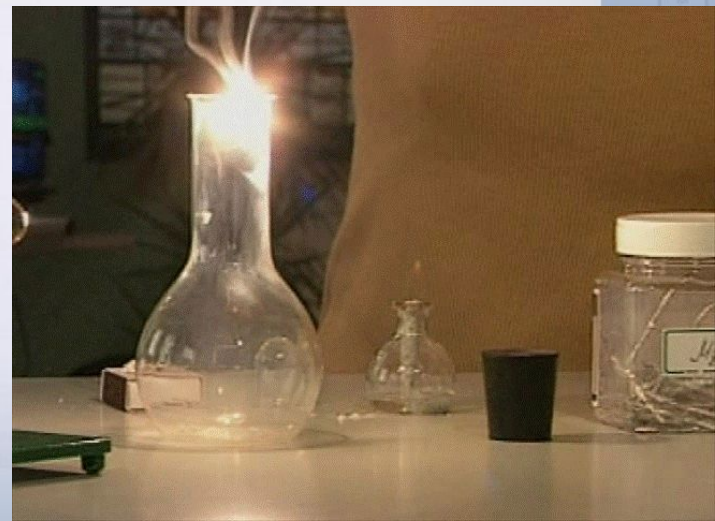
# Физические свойства





# Этап V.

## Химические свойства металлов и их соединений



# Химические свойства простых веществ - металлов



→ Соль



→ Основной оксид, кислотный  
амфотерный оксид



→  $\text{Me}(\text{OH})_n + \text{H}_2$  ;  $\text{MeO} + \text{H}_2$



→  $\text{Me}' + \text{MeO}$

→ Кислота (HCl,  
H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> разб.)

→ Соль + H<sub>2</sub>

→ соль

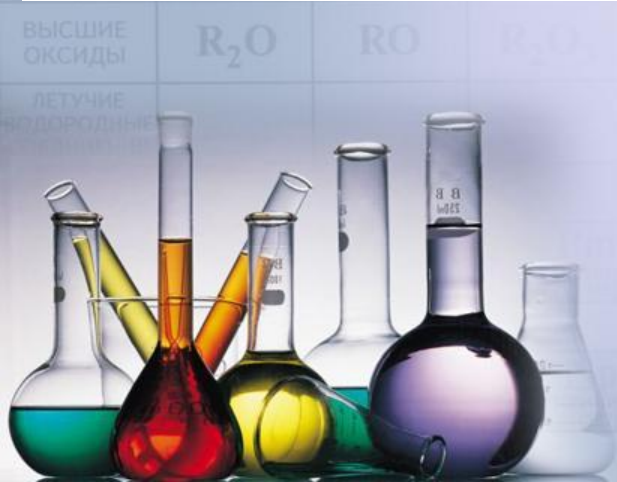
→ Соль + Me'



# Положение металлов в электрохимическом ряду напряжений металлов

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Sn, Pb, **H**, Cu, Hg, Ag, Au

ослабление восстановительных свойств, активности





# Тест «Химические свойства металлов»

## ВАРИАНТ 1

1. С водой с образованием растворимого гидроксида взаимодействует:  
а) К; б) Zn; в) Pb; г) Ag.
2. Какой из металлов энергичнее реагирует с кислородом:  
а) Fe; б) Hg; в) Ag; г) Cu.
3. С соляной кислотой не будет взаимодействовать:  
а) Fe; б) Al; в) Zn; г) Cu
4. С водным раствором хлорида меди (II) взаимодействует:  
а) Ag; б) Au; в) Zn; г) Hg

## ВАРИАНТ 2

1. При горении натрия на воздухе образуется:  
а)  $\text{Na}_2\text{O}$ ; б)  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ; в)  $\text{NaO}_2$ ; г)  $\text{NaOH}$ .
2. С водным раствором сульфата железа (II) не взаимодействует :  
а) Mg; б) Cu; в) Al; г) Zn
3. С соляной кислотой энергичнее всех будет взаимодействовать:  
а) Al; б) Pb; в) Mg; г) Fe
4. С водным раствором гидроксида натрия взаимодействует:  
а) Cu; б) Ca; в) Mg; г) Al.



# Тест «Химические свойства металлов»

## Правильные ответы

Вариант 1

Вариант 2

1 - а

1 - б

2 - а

2 - б

3 - г

3 - в

4 - в

4 - г



**Сплав** — макроскопически — макроскопически однородный металлический материал — макроскопически однородный металлический материал, состоящий из смеси — макроскопически однородный металлический материал, состоящий из смеси двух или большего числа химических элементов с преобладанием металлических компонентов.



# Чугун



Чугун – сплав на основе железа, содержащий от 2 до 4,5 % углерода, марганца, кремния, фосфора, серы.

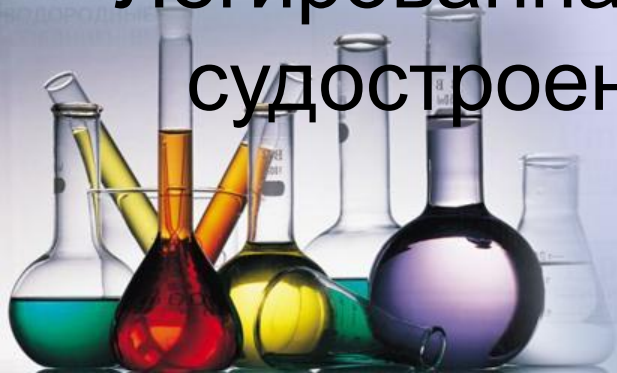
Серый чугун  
Белые чугун

# Сталь

Сталь – сплав на основе железа, содержащий менее 2% углерода.

Углеродистая сталь (мягкая, средняя – детали машин, трубы, болты, гвозди, скрепки; твёрдая – различные инструменты)

Легированная сталь (самолёто -, ракето- и судостроение и.т.д.)





# Цветные сплавы: бронза, латунь, мельхиор, дюралюминий

Бронза – сплав на основе меди с добавлением (20%) олова.

Подшипники, поршневые кольца, клапаны, художественное литьё.

Латунь – медный сплав, содержащий от 10 до 50% цинка.

Моторостроение.

Мельхиор – сплав, содержащий около 80% меди и 20% никеля.

Столовые приборы и художественные изделия.

Дюралюминий – сплав на основе алюминия, содержащий медь, марганец, магний и никель.

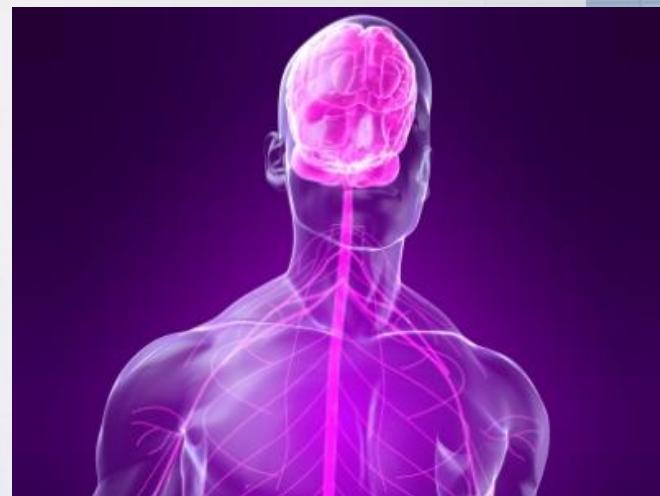
Самолето – и машиностроение.



**Вопрос 1.** В какой металл упаковывают еду для космонавтов и конфеты для сладкоежек?



**Вопрос 2.** На долю этого металла приходится более 1,5% от массы тела человека. 98% его содержится в костях скелета. Однако, он не только делает наши кости крепче, но и способствует работе нервной системы. Здоровый человек должен получать в день 1,5 г его. Что это за металл?





**Вопрос 3.** Горькая или английская соль, в состав которой входит этот металл, используется в медицине в качестве слабительного, содержится в морской воде и придает ей горький вкус. Что это за металл?



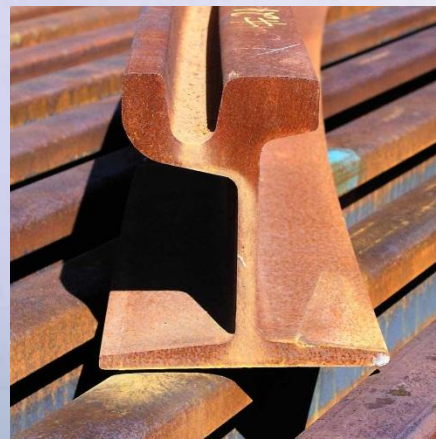
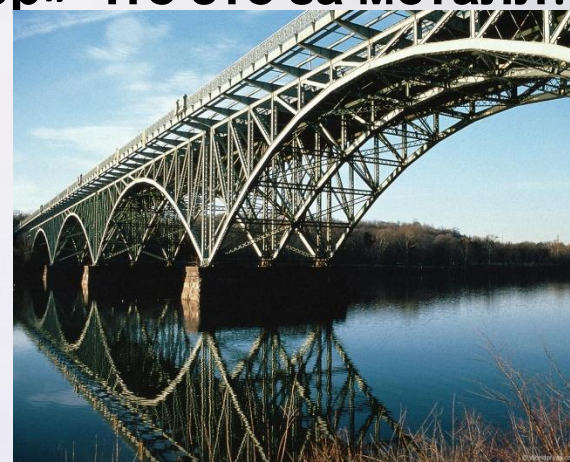


**Вопрос 4.** Важнейшая соль, из которой многочисленны морские животные (моллюски, раки, простейшие) строят покровы своего тела – разнообразные по форме, многоцветные по окраске раковины.



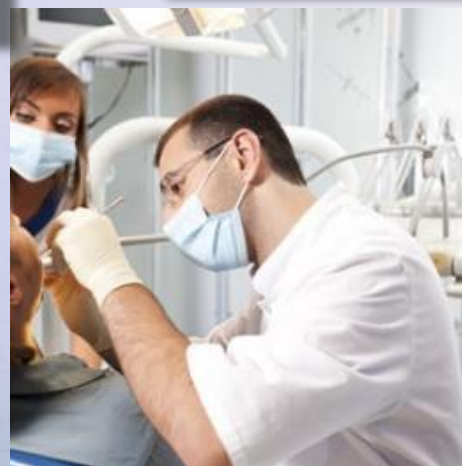


**Вопрос 5.** Академик А.Е.Ферсман писал, что при отсутствии этого металла «... на улицах стоял бы ужас разрушения: ни рельсов, ни вагонов, и автомобилей, камни мостовой превращаются в труху, растения начинают чахнуть. Впрочем, человек бы этого не заметил, т.к., лишившись 3г этого металла, он бы моментально умер» Что это за металл?

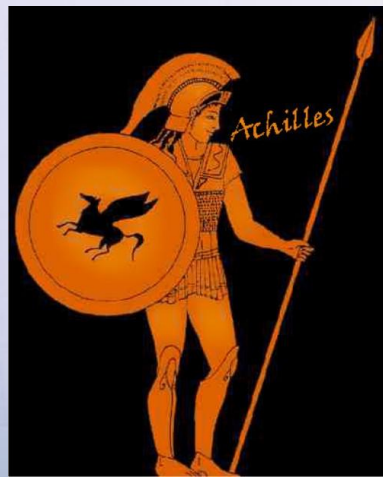
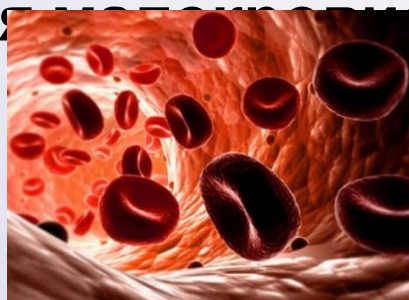




**Вопрос 6.** Этот металл входит в состав гипса, который используется в медицине для наложения неподвижных гипсовых повязок и в зубоврачебной технике для получения слепков полости рта. О каком металле идет речь?



**Вопрос 7.** Я не менее красивый металл, чем золото. Мой род очень древний, ему примерно 7 тысяч лет. С моей помощью 5 тыс. лет назад соорудили 147 метровую пирамиду Хеопса. Из меня изготовили щит герою Троянской войны Ахиллу. Я очень музыкальный металл, у меня прекрасный голос. Я умею исцелять, без меня у





**Вопрос 8.** При недостатке этого металла нарушается обмен веществ у растений и животных, снижается интенсивность фотосинтеза растений, а это ведет к понижению содержания крахмала и сахара в зерне и корнеплодах. Поэтому его соли широко используются в сельском хозяйстве в качестве удобрений. Что это за металл?



**Вопрос 9.** Этот металл входит в состав физиологического раствора и питьевой соды, которые широко используются в медицине.

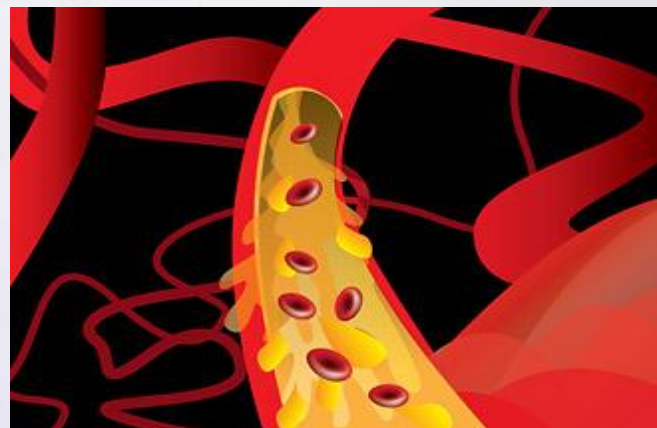




**Вопрос 10.** Этот металл может исцелять. Если хранить воду в сосудах, изготовленных из этого металла, или просто в контакте с изделиями, то мельчайшие частички этого металла переходят в раствор и убивают микроорганизмы и бактерии. Такая вода долго не портится и не "зацветает". О каком металле идет речь?



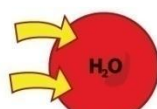
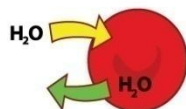
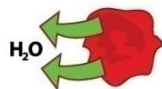
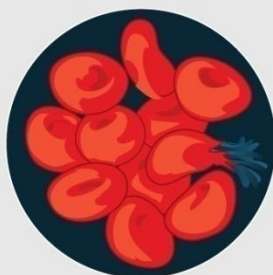
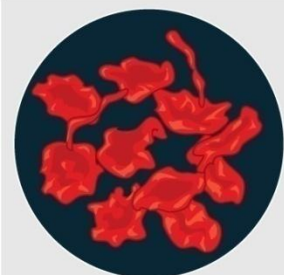
**Вопрос 11.** Этот элемент является самым распространенным ионом плазмы – жидкой части крови. На долю этого элемента приходится основная доля в создании осмотического давления плазмы.



Hypertonic

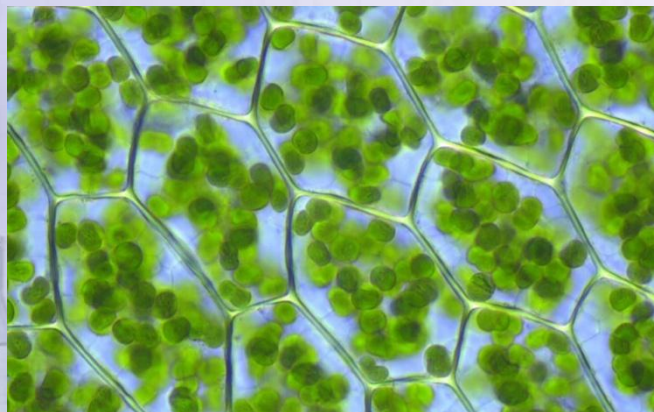
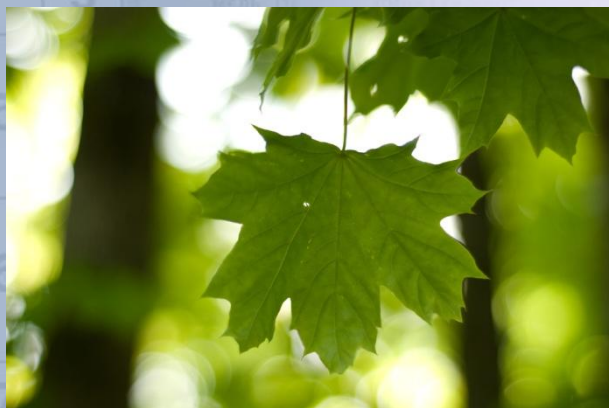
Isotonic

Hypotonic

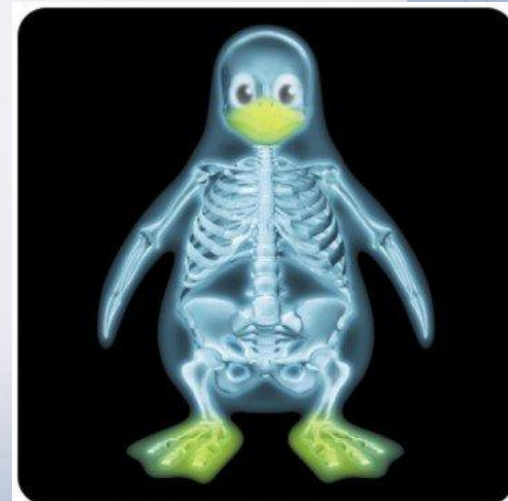
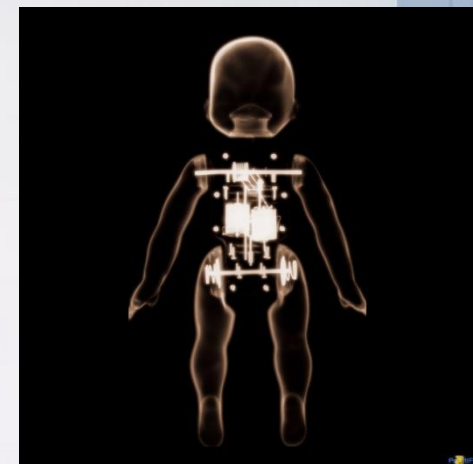




**Вопрос 12.** Без хлорофилла не было бы жизни, а без этого металла – хлорофилла, ведь в нем содержится 2% этого элемента. Общее количество этого металла в хлорофилле всех растений Земли составляет 100 млрд.т. Что это за металл?

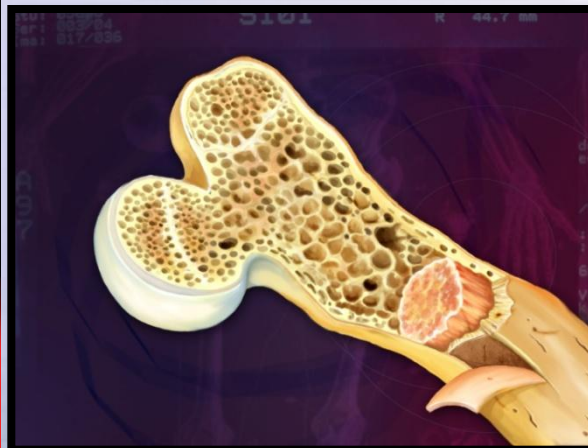
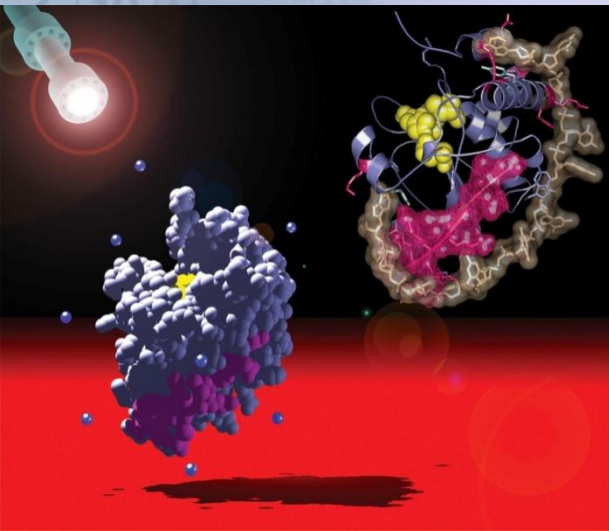
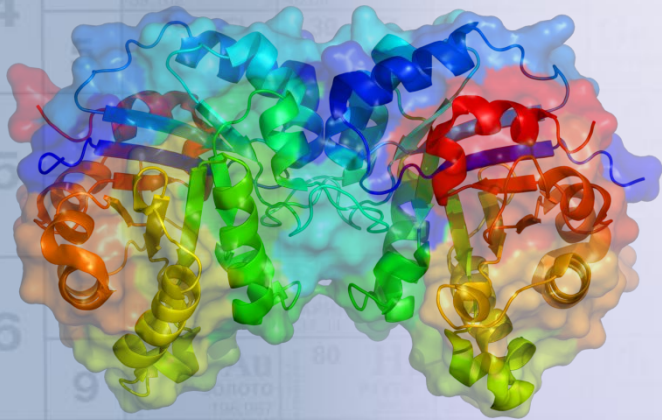


**Вопрос 13.** Соединение, представляющее собой сульфат металла, помогает обнаруживать детали конструктора «Лего», если их проглатывают дети. Какой металл входит в состав





**Вопрос 14.** Этот элемент входит в состав многих ферментов, оказывает стимулирующее действие на процесс полового созревания, образования костей, распада жировой ткани.



# Продолжи любую фразу:



- 1) Сегодня мне захотелось ...
- 2) Самым интересным на уроке было...
- 3) Сегодня на уроке я почувствовал...
- 4) Сегодня я понял...
- 5) Теперь я могу ...
- 6) Сегодня я задумался....
- 7) Было трудно ...
- 8) Меня удивило ...
- 9) Я выполнял задания ...





# Подведение итогов. Уровень усвоения темы:



- 1) Легко справился с заданиями. К контрольной работе готов!
- 2) Иногда испытывал затруднения. Необходимо повторить некоторые вопросы темы.

3) С большей частью заданий не справился. Перед контрольной работой нужно хорошо повторить всю тему.



Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В

Тери-оды	Ряды	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	8	Электронный слой
1	1	H ВОДОРОД 1,008								He ГЕЛИЙ 4,003	2
2	2	Li ЛИТИЙ 6,941								Ne НЕОН 20,18	10
3	3	Na НАТРИЙ 22,99	Mg МАГНИЙ 24,31	Al АЛЮМИНИЙ 26,98						Ar АРГОН 39,95	18
4	4	K КАЛИЙ 39,102	Ca КАЛЬЦИЙ 40,08							Kr КРИПТОН 83,80	36
	5		Cu МЕДЬ 63,55	Zn ЦИНК 65,39							
	6	Rb РУБИДИЙ 85,468	Sr СТРОНЦИЙ 87,62								
	7		Ag СЕРЕБРО 107,868	Cd КАДМИЙ 112,41	In ИНДИЙ 114,82						
	8	Cs ЦЕЗИЙ 132,905	Ba БАРИЙ 137,33								
	9		Au ЗОЛОТО 196,967	Hg ЖЕЛТЫЙ РТУТЬ 200,59	Pt ПЛАТИНА 195,08						
	10	Fr ФРАНЦИЙ (223)	Ra РАДИЙ (226)								
		Высшие оксиды	$R_2O$	$RO$	$R_2O_3$						
		Летучие водородные соединения									

# СПАСИБО ВСЕМ ЗА УРОК!

