

Металлы. Положение в периодической системе. Строение атомов. Металлическая связь. Физические свойства

Учитель химии и биологии Гусева Е.Ю.

Цели урока

- * Выяснить положение металлов в периодической системе
- * Выяснить особенности строения атома металлов
- * Познакомиться с физическими свойствами металлов
- * Выяснить, от чего зависят физические свойства
- * Познакомиться, как связаны физические свойства и использование металлов

История...

- * «Металлы подают укрепление и красоту важнейшим вещам, в обществе потребным. Ими защищаемся от нападения неприятеля, ими утверждаются корабли и силою их связаны. Металлы отверзают недра земное к плодородию, служат нам в ловлении земных и морских животных для пропитания нашего.... И кратко сказать, ни едино художество, ни едино ремесло простое употребление металлов миновать не может».

М.В.Ломоносов

Металлы и небесные тела

- * Золото – Солнце
- * Серебро – Луна
- * Ртуть – Меркурий
- * Медь – Венера
- * Железо – Марс
- * Олово – Юпитер
- * Свинец - Сатурн



История открытия металлов

- * Медный век (IV – III тысячелетия до н.э.)
- * Бронзовый век (конец IV – начало I тысячелетия до н.э.)
- * Железный век (I тысячелетие до н.э.)

Давайте разберемся!

- * Что Вы уже знаете о металлах?
Каких элементов в природе больше- Me или HeMe ?(стрю131)
 - * Где находятся в периодической системе Me ?
 - * Расположены ли Me в начале периодов?
 - * В каких группах все элементы ,кроме одного, принадлежат к Me ?
 - * Из металлических ли элементов состоят побочные подгруппы?(сравним электронное строение кальция и скандия)
 - * Какие из рядов больших периодов образованы только Me ?
 - * В чем особенность строения атомов Me ?
- Что вы ожидаете узнать нового о Me ?

		ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА										VII (H)		VIII				
1	1	I	II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX	
1	1	H ¹ ВОДОРОД	Be ⁴ БЕРИЛЛИЙ		B ⁵ БОР		C ⁶ УГЛЕРОД		N ⁷ АЗОТ		O ⁸ КИСЛОРОД		F ⁹ ФТОР		Ne ¹⁰ НЕОН		<div style="text-align: center;"> <p>атомный номер: 6 относительная атомная масса: 12,01 обозначение элемента: C УГЛЕРОД</p> </div>	
2	2	Li ³ ЛИТИЙ	Mg ¹² МАГНИЙ		Al ¹³ АЛЮМИНИЙ		Si ¹⁴ КРЕМНИЙ		P ¹⁵ ФОСФОР		S ¹⁶ СЕРА		Cl ¹⁷ ХЛОР		Ar ¹⁸ АРГОН			
3	3	Na ¹¹ НАТРИЙ	Ca ²⁰ КАЛЬЦИЙ		Sc ²¹ СКАНДИЙ		Ti ²² ТИТАН		V ²³ ВАНАДИЙ		Cr ²⁴ ХРОМ		Mn ²⁵ МАРГАНЕЦ		Fe ²⁶ ЖЕЛЕЗО		Co ²⁷ КОБАЛЬТ	
4	4	K ¹⁹ КАЛИЙ	Zn ³⁰ ЦИНК		Ga ³¹ ГАЛЛИЙ		Ge ³² ГЕРМАНИЙ		As ³³ МЫШЬЯК		Se ³⁴ СЕЛЕН		Br ³⁵ БРОМ		Kr ³⁶ КРИПТОН		Ni ²⁸ НИКЕЛЬ	
5	5	Cu ²⁹ МЕДЬ	Sr ³⁸ СТРОНЦИЙ		Y ³⁹ ИТТРИЙ		Zr ⁴⁰ ЦИРКОНИЙ		Nb ⁴¹ НИОБИЙ		Mo ⁴² МОЛИБДЕН		Tc ⁴³ ТЕХНЕЦИЙ		Ru ⁴⁴ РУТЕНИЙ		Rh ⁴⁵ РОДИЙ	
6	6	Rb ³⁷ РУБИДИЙ	Cd ⁴⁸ КАДМИЙ		In ⁴⁹ ИНДИЙ		Sn ⁵⁰ ОЛОВО		Sb ⁵¹ СУРЬМА		Te ⁵² ТЕЛЛУР		I ⁵³ ИОД		Xe ⁵⁴ КСЕНОН		Pd ⁴⁶ ПАЛЛАДИЙ	
7	7	Ag ⁴⁷ СЕРЕБРО	Ba ⁵⁶ БАРИЙ		La ⁵⁷ ЛАНТАН		Hf ⁷² ГАФИЙ		Ta ⁷³ ТАНТАЛ		W ⁷⁴ ВОЛЬФРАМ		Re ⁷⁵ РЕНИЙ		Os ⁷⁶ ОСМИЙ		Ir ⁷⁷ ИРИДИЙ	
8	8	Cs ⁵⁵ ЦЕЗИЙ	Hg ⁸⁰ РУТУТЬ		Tl ⁸¹ ТАЛЛИЙ		Pb ⁸² СВИНЕЦ		Bi ⁸³ ВИСМУТ		Po ⁸⁴ ПОЛОНИЙ		At ⁸⁵ АСТАТ		Rn ⁸⁶ РАДОН		Pt ⁷⁸ ПЛАТИНА	
9	9	Au ⁷⁹ ЗОЛОТО	Ra ⁸⁸ РАДИЙ		Ac ⁸⁹ АКТИНИЙ		Ku ¹⁰⁴ КУРЧАТОВИЙ		Ns ¹⁰⁵ НИЛЬСБОРИЙ		Sg ¹⁰⁶ СИБОРГИЙ		Bh ¹⁰⁷ БОРИЙ		Hs ¹⁰⁸ ХАССИЙ		Hs ¹⁰⁹ МЕЙТНЕРИЙ	
10	10	Fr ⁸⁷ ФРАНЦИЙ																
* ЛАНТАНОИДЫ																		
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71					
Ce ^{140,12} ЦЕРИЙ	Pr ^{140,91} ПРАЗЕОДИМ	Nd ^{144,24} НЕОДИМ	Pm ^[145] ПРОМЕТИЙ	Sm ^{150,40} САМАРИЙ	Eu ^{151,96} ЕВРОПИЙ	Gd ^{157,25} ГАДОЛИНИЙ	Tb ^{158,93} ТЕРБИЙ	Dy ^{162,50} ДИСПРОЗИЙ	Ho ^{164,93} ГОЛЬМИЙ	Er ^{167,26} ЭРБИЙ	Tm ^{168,93} ТУЛИЙ	Yb ^{173,04} ИТТЕРБИЙ	Lu ^{174,97} ЛЮТЕЦИЙ					
** АКТИНОИДЫ																		
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103					
Th ^{232,04} ТОРИЙ	Pa ^{231,04} ПРОТАКТИНИЙ	U ^{238,03} УРАН	Np ^{237,05} НЕПТУНИЙ	Pu ^[244] ПЛУТОНИЙ	Am ^[243] АМЕРИЦИЙ	Cm ^[247] КЮРИЙ	Bk ^[247] БЕРКЛИЙ	Cf ^[251] КАЛИФОРНИЙ	Es ^[254] ЭЙНШТЕЙНИЙ	Fm ^[257] ФЕРМИЙ	Md ^[258] МЕНДЕЛЕВИЙ	(No) ^[255] НОБЕЛИЙ	(Lr) ^[256] ЛОУРЕНСИЙ					

- s-элементы
 - p-элементы
 - d-элементы
 - f-элементы

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАЛЛОВ И НЕМЕТАЛЛОВ

АТОМЫ

классифицируют на

Металлы

Неметаллы

имеют

имеют

Строение атома:

- $> R$
- от 1 до $3 \bar{e}$ на внешнем энергетическом уровне

Строение атома:

- $< R$
- от 4 до $7 \bar{e}$ на внешнем энергетическом уровне

проявляют

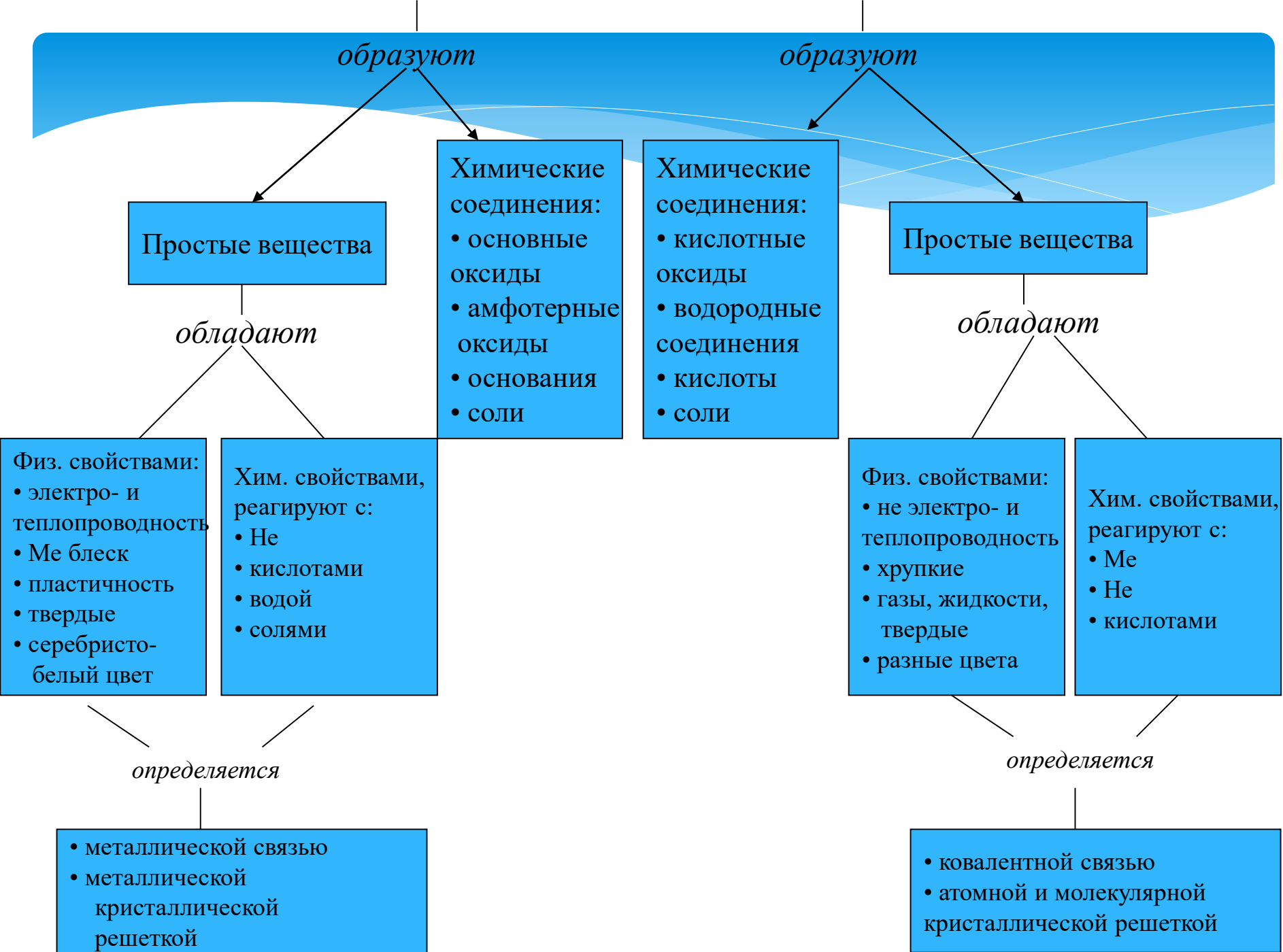
Восстановительные свойства (-e)

образуют

проявляют

Окислительные свойства (+e)

образуют



Положение в периодической системе

- * Если в таблице Д. И. Менделеева провести диагональ от бора к астату, то в главных подгруппах под диагональю окажутся атомы-металлы, а в побочных подгруппах все элементы — металлы. Элементы, расположенные вблизи диагонали, обладают двойственными свойствами: в некоторых своих соединениях ведут себя как металлы; в некоторых — как неметаллы.
- * В периодах и главных подгруппах действуют закономерности в изменении металлических свойств.
- * Атомы многих металлов имеют 1, 2 или 3 валентных электрона.

Закономерности изменения металлических свойств

- * В ГЛАВНОЙ ПОДГРУППЕ:
- * Число электронов на внешнем слое не изменяется.
- * Радиус атома увеличивается
- * Электроотрицательность уменьшается.
- * Восстановительные свойства усиливаются.
- * Металлические свойства усиливаются.
- * В ПЕРИОДЕ:
- * Заряды ядер атомов увеличиваются.
- * Радиусы атомов уменьшаются.
- * Число электронов на внешнем слое увеличивается.
- * Электроотрицательность увеличивается.
- * Восстановительные свойства уменьшаются.
- * Металлические свойства ослабевают.

Строение атомов металлов

Na (+ 11): $1S^2 2S^2 2p^6 3S^1$ Ca (+ 20): $1S^2 2S^2 2p^6$
 $3S^2 3p^6 3d^0 4S^2$

Щелочные металлы (1 группа, главная подгруппа): $\dots nS^1$.

Щелочно-земельные (2 группа, главная подгруппа): $\dots nS^2$

Свойства атомов–металлов находятся в периодической зависимости от их местоположения в таблице

Д. И. Менделеева.

Самостоятельно: напишите электронную и структурную формулу алюминия.

Особенности строения металлов

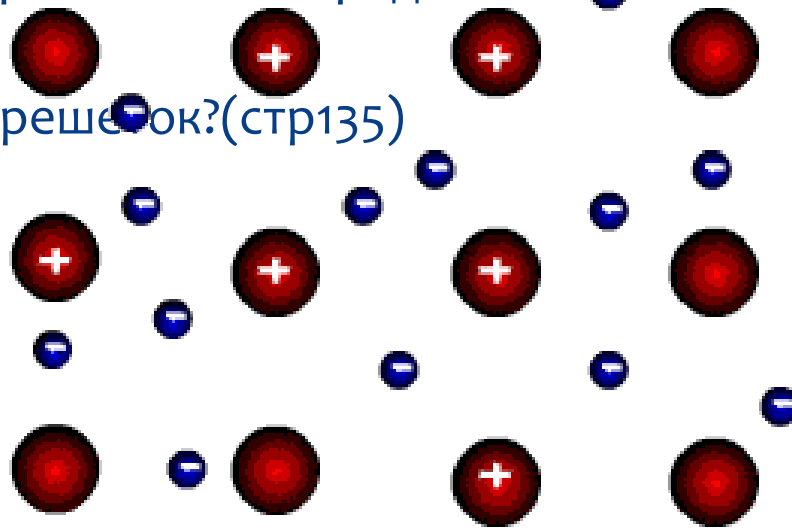
- * На внешнем уровне 1 – 3 электрона
- * Большие атомные радиусы
- * Легко отдают валентные электроны
(восстановительная способность)

Физические свойства металлов

- * **Агрегатное состояние твердые**
- * **Пластичность**
- * **Электрическая проводимость**
- * **Теплопроводность**
- * **Металлический блеск**
- * **Плотность**
- * **Твердость**
- * **Благодаря чему они имеют такие свойства?**

Кристаллическая решетка

- * Металлическими называют решётки, в узлах которых находятся атомы и ионы металла в определенном геометрическом порядке, между ними свободные электроны-обобществленные(электроны внешних энергетических уровней)
- * Металлическая связь прочная- это определяет какое свойство Me?(искл.ртуть)
- * Типы кристаллических решеток?(стр135)



Щелочные металлы

- * Металлические элементы в свободном состоянии существуют в виде простых веществ металлов.
- * Незначительная твердость
- * Малая плотность
- * Низкие температуры кипения и плавления
- * Легкие
- * Чем объяснить?




Щелочно-земельные металлы



металлический блеск

- * Чем обусловлен металлический блеск?
- * У какого металла лучше всего выражено это свойство?





Теплопроводность
электропроводность.

Увеличивается в ряду(Hg Pb Fe Zn
Mg Al Au Cu Ag). Благодаря чему?

Почему металлические изделия
всегда кажутся более холодными
чем деревянные?



Почему в радиотехнике используют сереро и медь?

Из какого металла наиболее выгодно изготовлять отопительные системы?

Металлы в технике подразделяют

по цвету:

черные – Fe, Cr, Mn и их сплавы;
цветные – все остальные.

по плотности:

легкие – $\rho < 5 \text{ г/см}^3$ (Li, K, Ca, Al и др.);
тяжелые – $\rho > 5 \text{ г/см}^3$ (Sn, Pb, Hg, Fe и др.).
Самый легкий – Li ($\rho = 0,53 \text{ г/см}^3$),
самый тяжелый – Os ($\rho = 22,5 \text{ г/см}^3$).

по температуре плавления:

легкоплавкие –
 $t_m < 350 \text{ }^\circ\text{C}$
(Pb – $327 \text{ }^\circ\text{C}$, Sn – $232 \text{ }^\circ\text{C}$, Na – $98 \text{ }^\circ\text{C}$, K – $63 \text{ }^\circ\text{C}$, Cs – $28 \text{ }^\circ\text{C}$ и др.);
тугоплавкие –
 $t_m > 350 \text{ }^\circ\text{C}$
(Fe – $1539 \text{ }^\circ\text{C}$, Cr – $1875 \text{ }^\circ\text{C}$).
Самый тугоплавкий – W ($3380 \text{ }^\circ\text{C}$).

Виды металлов

- * Черные (железо)
- * Тяжелые цветные (медь, цинк, свинец)
- * Легкие цветные (алюминий, магний, кальций)
- * Драгоценные (золото, серебро, палладий и др.)

КОВКОСТЬ

- * Назовите наиболее пластичный металл, наиболее хрупкий?



Виды металлов

- * Черные (железо)
- * Тяжелые цветные (медь, цинк, свинец)
- * Легкие цветные (алюминий, магний, кальций)
- * Драгоценные (золото, серебро, палладий и др.)

Физические свойства металлов

- * **Агрегатное состояние твердые**
- * **Пластичность**
- * **Электрическая проводимость**
- * **Теплопроводность**
- * **Металлический блеск**
- * **Плотность**
- * **Твердость**

Проверка усвоения знаний.

1. Укажите простое вещество, имеющее металлический тип кристаллической решетки:

А. Хлорид натрия

Б. Никель

В. Бор

Г. Сульфид цинка

2. В каком ряду элементов
восстановительные свойства металлов
усиливаются:

А. Al Mg Na

Б. Sr Ca Mg

В. K Mn Rb

Г. Cs Ba Al

3. К металлам относятся все элементы:

А. S- семейства;

Б. P- семейства;

В. d-семейства;

Г. S- и d- семейства;

4. Соотнесите:

Простые вещества: Кристаллические решетки:

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1) Медь, | А. Молекулярная |
| 2) Сера, | Б. Атомная |
| 3) Алмаз, | В. Металлическая |
| 4) Белый
фосфор. | |

5. Электронная формула $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
соответствует:

А. Mg ⁺²

Б. S ⁻²

В. S ⁺⁴

Г. Ne⁰

6. Аллотропной модификацией кислорода является:

А. Азот

Б. Озон

В. Воздух

Г. Аргон

Правильные ответы:

1. Б

2. А

3. Г

4. 1-В,2,4-А ,3-Б

5. А

6. Б

Подведем итоги

- * Чем обусловлены отличия в свойствах металлов и неметаллов?
- * Почему у металлов значительно больше общих физических свойств чем у неметаллов? Какие свойства наиболее сильно отличаются?
- * Какие простые вещества -металлы наиболее используются? На чем это основано?