

# **Химия металлов**

## **Занятие №1**

### **«Общие сведения о металлах»**

# Особенности электронного строения атомов металлов

Металлы - это химические элементы, атомы которых отдают электроны внешнего (а иногда предвнешнего) электронного слоя, превращаясь в положительные ионы.

**Металлы – восстановители**



Характеризуются небольшим числом электронов внешнего слоя (в основном 1 - 3), большим радиусом R атомов,

# ПОЛОЖЕНИЕ МЕТАЛЛОВ В ПСХЭ

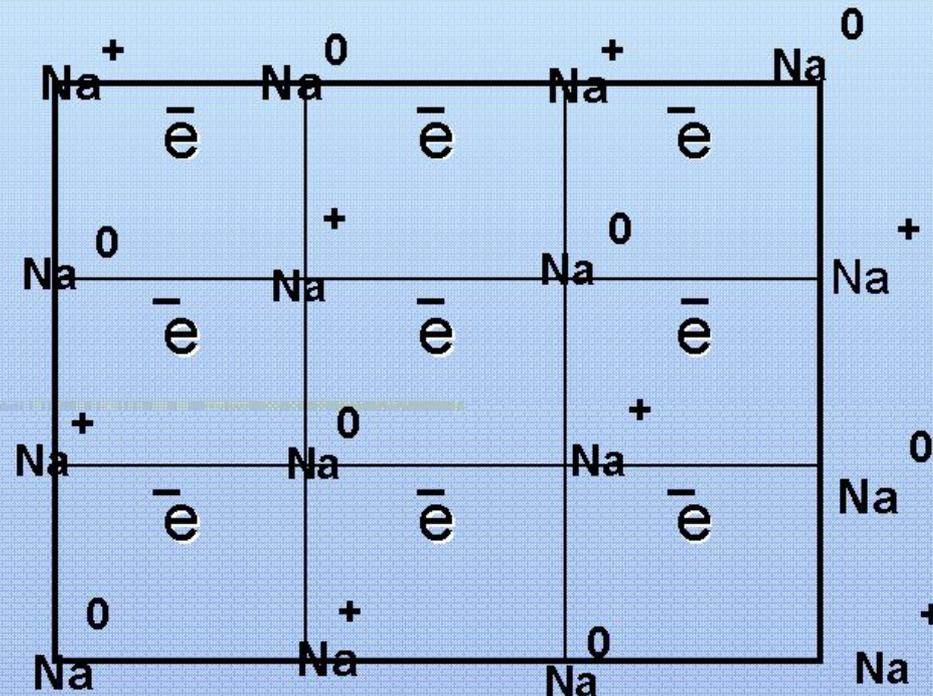
Период	Группа								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	Элементы побочных								
2	Li	(5В)						подгрупп —	
3		Все						металлы	
4		элементы						(переходные,	
5		являются						или <i>d</i> -эле-	
6		<i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -,						менты)	
7		<i>f</i> -металлами							
	Fr							(85At)	

# *Закономерности в изменении свойств элементов – металлов.*

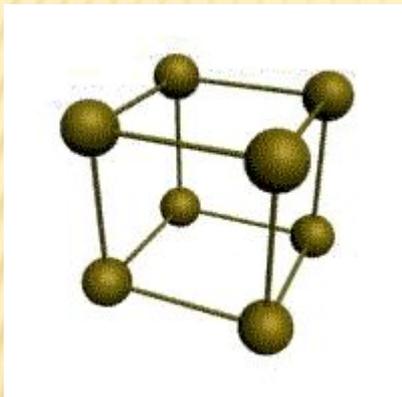
<b>Признаки сравнения</b>	<b>В главной подгруппе</b>	<b>В периоде</b>
Число электронов на внешнем слое	не изменяется	увеличивается
Радиус атома	увеличивается	уменьшается
Электроотрицательность	уменьшается	увеличивается
Восстановительные свойства	усиливаются	уменьшаются
Металлические свойства	усиливаются	уменьшаются

# Металлическая СВЯЗЬ

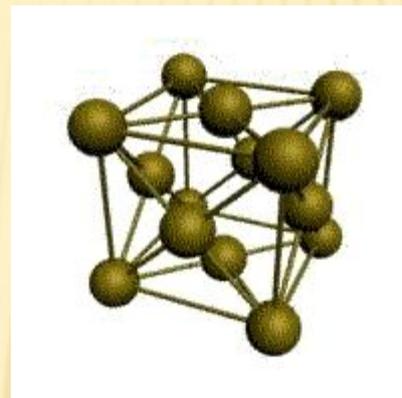
- Характерна для металлов и сплавов:



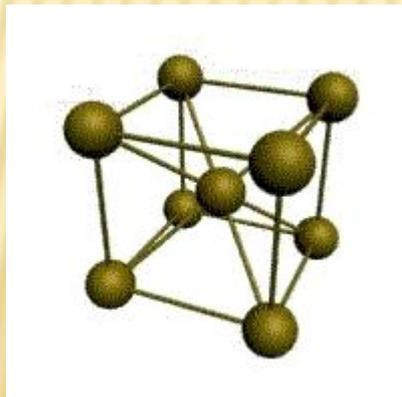
# ТИПЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ РЕШЕТОК



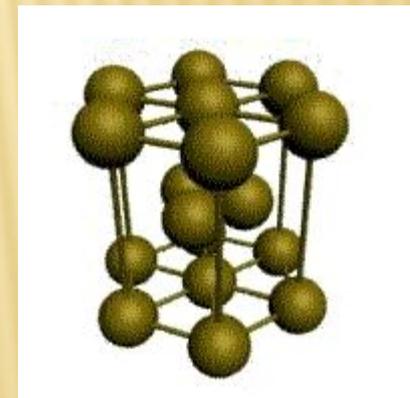
кубическая



гранецентрированная  
кубическая



объемно-центрированная  
кубическая



гексагональная  
плотнупакованная

# ***Характеристика металлической связи***

- ❖ сравнительно небольшое количество электронов одновременно связывают множество ядер, связь ***делокализована***;
- ❖ валентные ***электроны свободно перемещаются*** по всему куску металла, который в целом электронейтрален;
- ❖ металлическая связь ***не обладает направляемостью и насыщенностью.***

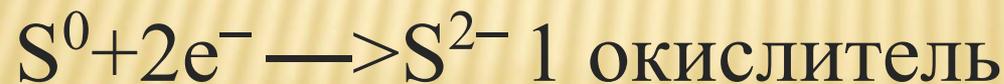
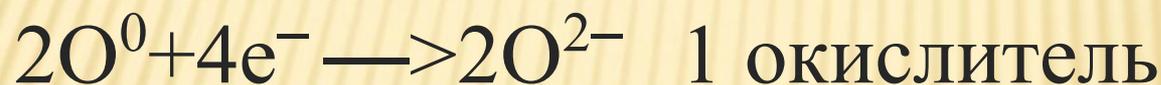
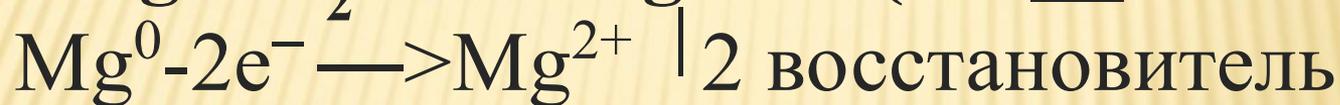
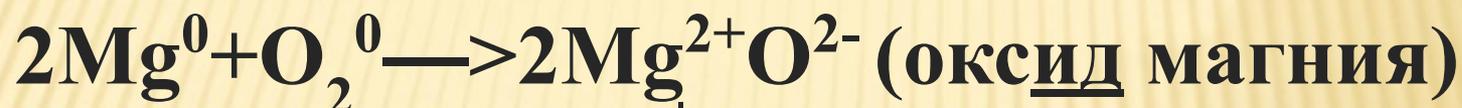
<b>Физические свойства</b>	<b>Чем обусловлено данное СВОЙСТВО</b>
<b>Высокая электрическая и теплопроводимость</b>	Обусловлена присутствием в их кристаллических решетках подвижных электронов, которые направленно перемещаются под действием электрического поля.
<b>Металлический блеск</b>	Результат - отражение световых лучей. В порошкообразном состоянии большинство металлов теряют блеск и имеют серую или черную окраску, кроме магния, он блестит.
<b>Плотность, температура плавления и твердость.</b>	С увеличением числа электронов, связывающих ион-атома, и уменьшением межатомного расстояния в кристаллах показатели этих свойств возрастают.
<b>Пластичность</b>	Механические воздействия на кристалл с металлической кристаллической решеткой вызывают смещение слоев ион-атомов относительно друг-друга, а так как некоторые электроны перемещаются по всему кристаллу, разрыв связей не происходит, поэтому для металлов характерна большая пластичность.

# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ



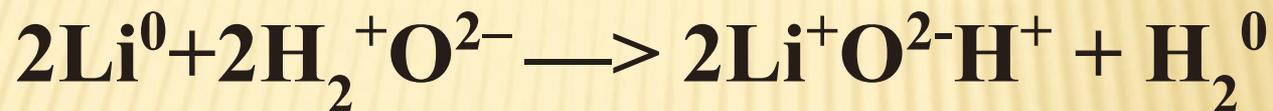
# Взаимодействие с неметаллами

(в названиях полученных веществ  
окончание **-иды**)



# Взаимодействие с водой.

Самые *активные металлы* реагируют с водой при обычных условиях, и в результате этих реакций образуются растворимые в воде основания и выделяется водород



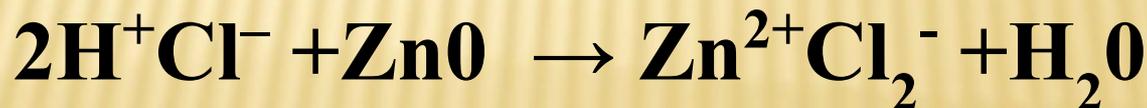
*Менее активные металлы* реагируют с водой при повышенной температуре с выделением водорода и образованием оксида соответствующего металла



# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАСТВОРАМИ КИСЛОТ

**Происходит при соблюдении ряда условий:**

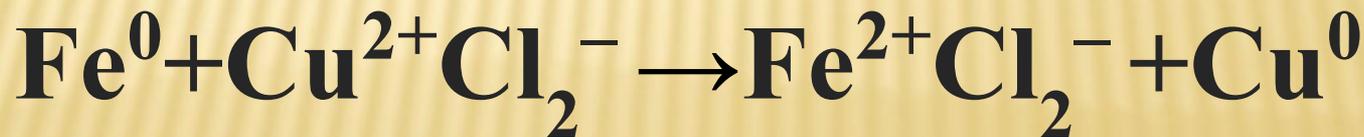
- ❑ Металл должен находиться левее в ряду напряжений металлов;
- ❑ В результате реакции должна образовываться растворимая соль, иначе металл покроется осадком и доступ кислоты к металлу прекратится;
- ❑ Для этих реакций не рекомендуется использовать щелочные металлы, так как они взаимодействуют с водой в растворе кислоты;
- ❑ По особому взаимодействуют с металлами концентрированные азотная и серная кислоты;



# Взаимодействие с растворами солей

При этом соблюдаются следующие условия:

- Металл должен находиться в ряду напряжений левее металла, образующего соль;
- В результате реакции должна образовываться растворимая соль, иначе металл покроется осадком и доступ кислоты к металлу прекратится;
- Для этих реакций не рекомендуется использовать щелочные металлы, так как они взаимодействуют с водой в растворе соли;



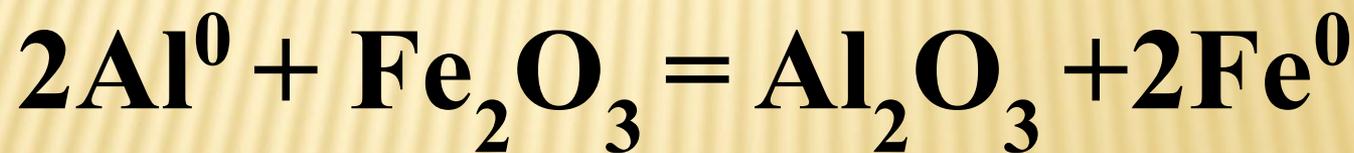
## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СО ЩЕЛОЧАМИ (ТОЛЬКО АМФОТЕРНЫЕ)



Магний и щелочноземельные металлы с щелочами не реагируют.

# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОКСИДАМИ МЕТАЛЛОВ (МЕТАЛЛОТЕРМИЯ)

Некоторые активные металлы способны вытеснять другие металлы из их оксидов при поджигании смеси.



# Способы получения металлов



*Пирометаллургия* – это получение металлов из их соединений при высоких температурах с помощью различных восстановителей (C, CO, H<sub>2</sub>, Al, Mg и др.).



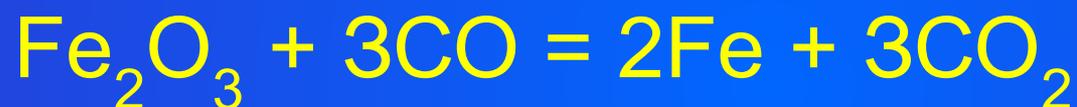
*Гидрометаллургия* – это получение металлов, при котором сначала природное соединение металла (оксид) растворяют в кислоте, получая соль. Затем из полученного раствора необходимый металл вытесняют более активным металлом.



*Электрометаллургия* – это получение металлов при электролизе растворов или расплавов их соединений. Роль восстановителя при этом играет электрический ток.

# Пирометаллургия

- из их оксидов углем или оксидом углерода (II)



- водородом



- алюминотермия



# Гидрометаллургия



# *ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЯ*



**Катод(восстановление):**



**Анод (окисление):**



# ЗНАЧЕНИЕ МЕТАЛЛОВ

---

Человек использовал металлы и сплавы с древних времен для изготовления орудий труда. В история человечества выделяют *медный век, бронзовый и железный*, который продолжается и в настоящее время. Ведь в настоящее время железные сплавы составляют почти 90% всего количества металлов и металлических сплавов.

# СПЛАВЫ

<b>Сплавы</b>	<b>Состав</b>	<b>Применение</b>
<b>Чугун</b>	<b>Содержит 1,7-4,3% С, 1,25-4,0% Si и до 1,5% Mn.</b>	<b>Производство литых деталей (шестерни, колеса, трубы)</b>
<b>Бронза</b>	<b>На основе меди с добавкой (до 20%) олова.</b>	<b>В машиностроение (подшипники, арматура)</b>
<b>Мельхиор</b>	<b>Содержит около 80% меди и 20% никеля.</b>	<b>Изготовление столовых приборов.</b>

# РОЛЬ МЕТАЛЛОВ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Металл	Признаки заболеваний
Ca	Остеопороз – костное заболевание, а также разрушения зубов, т.к. элемент входит в состав костной ткани; активирует сокращение мышечных волокон.
Zn	Обнаружен в составе ферментов и инсулине.
Fe	Входит в состав гемоглобина(крови).
K	Регулирует работу сердечной мышцы.
Na	При избытке элемента вызывает заболевание гипертонию- повышенное давление, а при недостатке – гипотонию.

# ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

*Напишите уравнения реакций взаимодействия между веществами:*

а) Li, Na, Ca, Fe с  $O_2$ ,  $Cl_2$ , S,  $N_2$ , C:

б) Na, Ca, Al с  $H_2O$ ;

в) Zn с  $H_2SO_4$ ; Al с HCl;

г) Zn с  $CuSO_4$ ; Al с NaOH; Be с KOH.



# ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

---

*Решите задачу:*

Смесь порошков железа и меди массой 10 г обработали раствором  $\text{HCl}$ , при этом выделился газ объёмом 2,24 л. Определите массовую долю металлов в смеси.

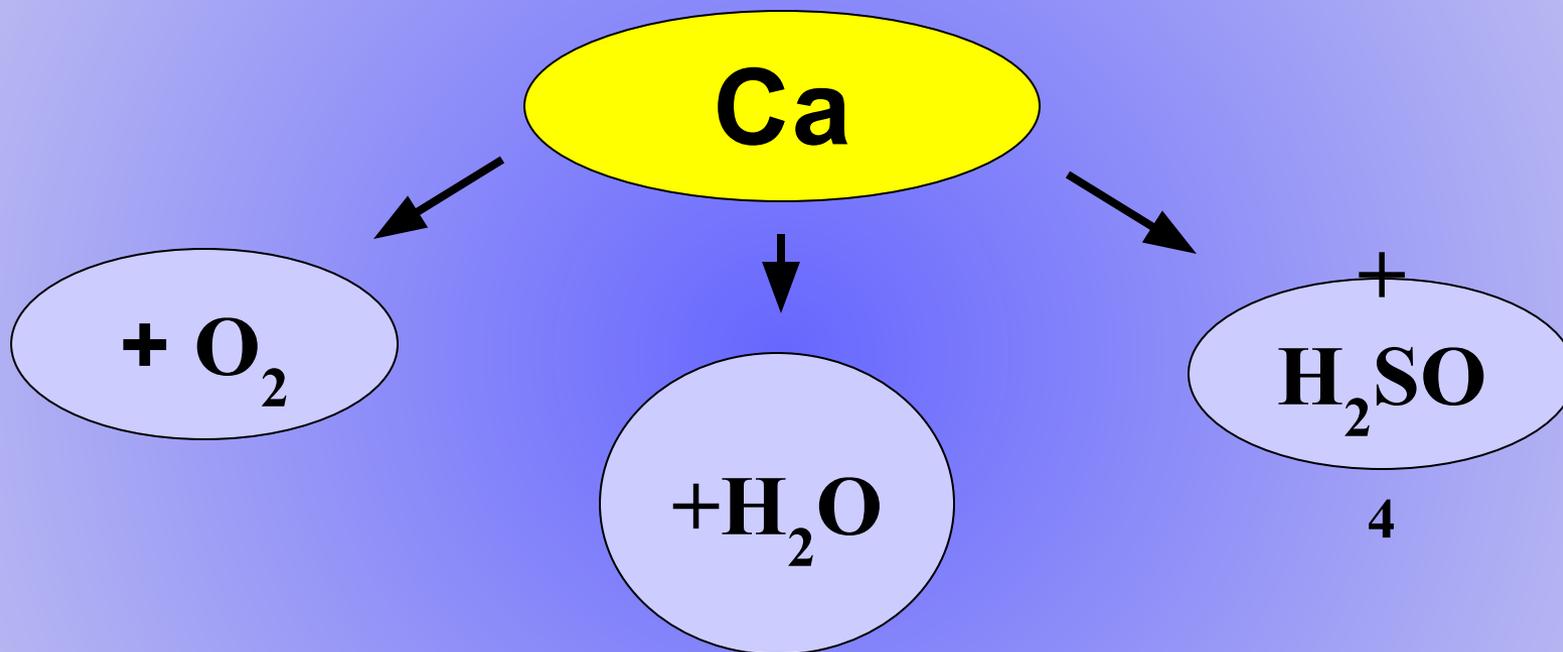


# Химический диктант

## *Вопросы:*

1. Сколько электронов у элементов металлов на внешнем слое?
2. Тип химической связи в металлах?
3. Какие подвижные частицы кристаллической решетки обеспечивают физические свойства металлов?
4. Самый легкий металл?
5. Лучшие проводники электричества среди металлов?
6. В химических реакциях металлы выполняют роль восстановителей или окислителей?
7. Способ получения металлов из их соединений при высоких температурах с помощью различных восстановителей?
8. Важнейшие сплавы на основе железа?
9. Получение металлов из растворов и расплавов при пропускании электрического тока?
10. Способ получения металлов из их оксидов при взаимодействии с алюминием?

Напишите уравнения реакции  
соответствующие схеме, продукты  
реакции назовите



***Расставить коэффициенты,  
найти окислитель и  
восстановитель в уравнениях  
реакций:***

