Металлы и их соединения

Теоретический материал

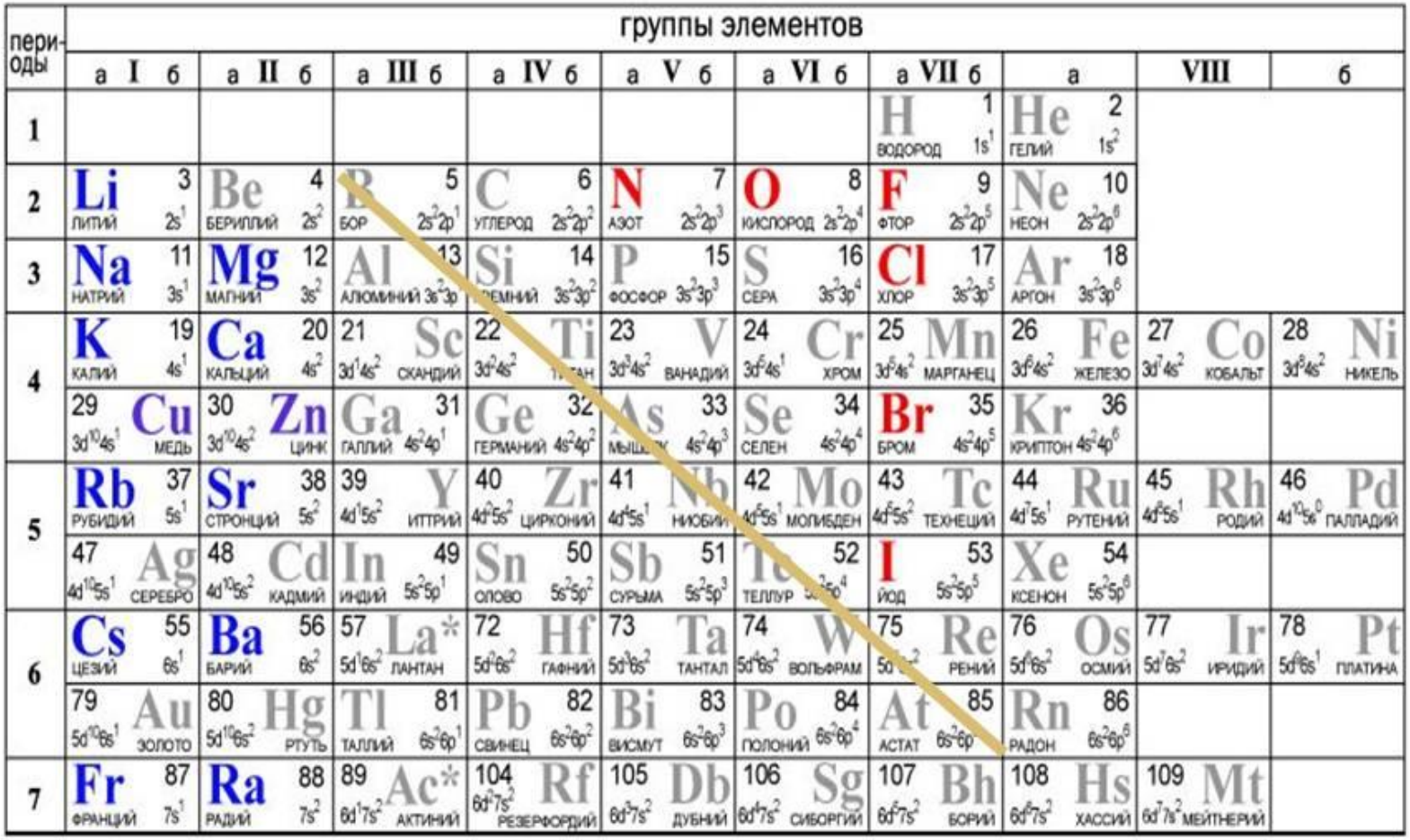
Презентацию подготовила
учитель химии гимназии
№92 города Краснодара
Долгова Светлана
Анатольевна

Положение элементов, образующих простые вещества – металлы в ПС

Элементы главных подгрупп					
1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа	6 группа
Все элементы, кроме водорода (H)	Все элементы	Все элементы, кроме бора (B)	Германий (Ge) Олово (Sn) Свинец (Pb)	Сурьма (Sb) Висмут (Bi)	Полоний (Po)
Все элементы побочных подгрупп образуют простые вещества – металлы.					

Условная граница между металлическими и неметаллическими элементами проходит по диагонали

B – Si – As – Te – At



Металлы в природе

Золото, платина	**Металлы, расположенные в ряду активности между <u>оловом</u> и <u>золотом</u>**	**Большинство металлов**
НАХОДЯТСЯ В ПРОРОДЕ		
в самородном состоянии	как в виде простых веществ, так и в составе соединений	**в виде соединений (оксиды, хлориды, сульфиды, карбонаты и др.)**

Получение металлов, металлургия

Любой металлургический процесс является *процессом восстановления ионов металла* ($Me^{+n} + ne- = M^0 e$) *различными восстановителями*

Способы получения металлов

1. **ПИРОМЕТАЛЛУРГИЯ** – получение металлов из их соединений при высокой температуре с помощью восстановителей:

- оксида углерода (II),
- углерода,
- водорода,
- металлов,
- и других.

Способы получения металлов
ПИРОМЕТАЛЛУРГИЯ

Карботермия.

- Восстановители: **C и CO.**

Например: $Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2$

- Если руда является сульфидом металла, её предварительно переводят в оксид путём окислительного обжига (обжиг с доступом воздуха).

Например: $2ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 2SO_2$

- Затем оксид металла восстанавливают углём.

Например: $ZnO + C = Zn + 2CO\uparrow$

- Так получают: **Fe, Cu, Pb, Sn, Cd, Zn**

Способы получения металлов
ПИРОМЕТАЛЛУРГИЯ

$$Cu_2O^{+1} + C^0 =^t 2Cu^0 + CO^{+2}\uparrow$$

Алюмотермия:

$$Cr_2O_3^{+3} + 2Al^0 =^t 2Cr^0 + Al_2O_3^{+3}$$

Способы получения металлов

1. **ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЯ** – получение металлов из растворов их соединений. Включает 2 этапа:

1) Природное соединение металла растворяют в кислоте, щёлочи или другом реагенте.

Например: $CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$

2) Из полученного раствора данный металл восстанавливают более активным металлом.

Например: $CuSO_4^{+2} + Fe^0 = FeSO_4^{+2} + Cu^0$

Этим методом получают серебро, золото, молибден и др.

Способы получения металлов

1. **ЭЛЕКТРОМТАЛЛУРГИЯ** – получение металлов электролизом расплавов или растворов их соединений.

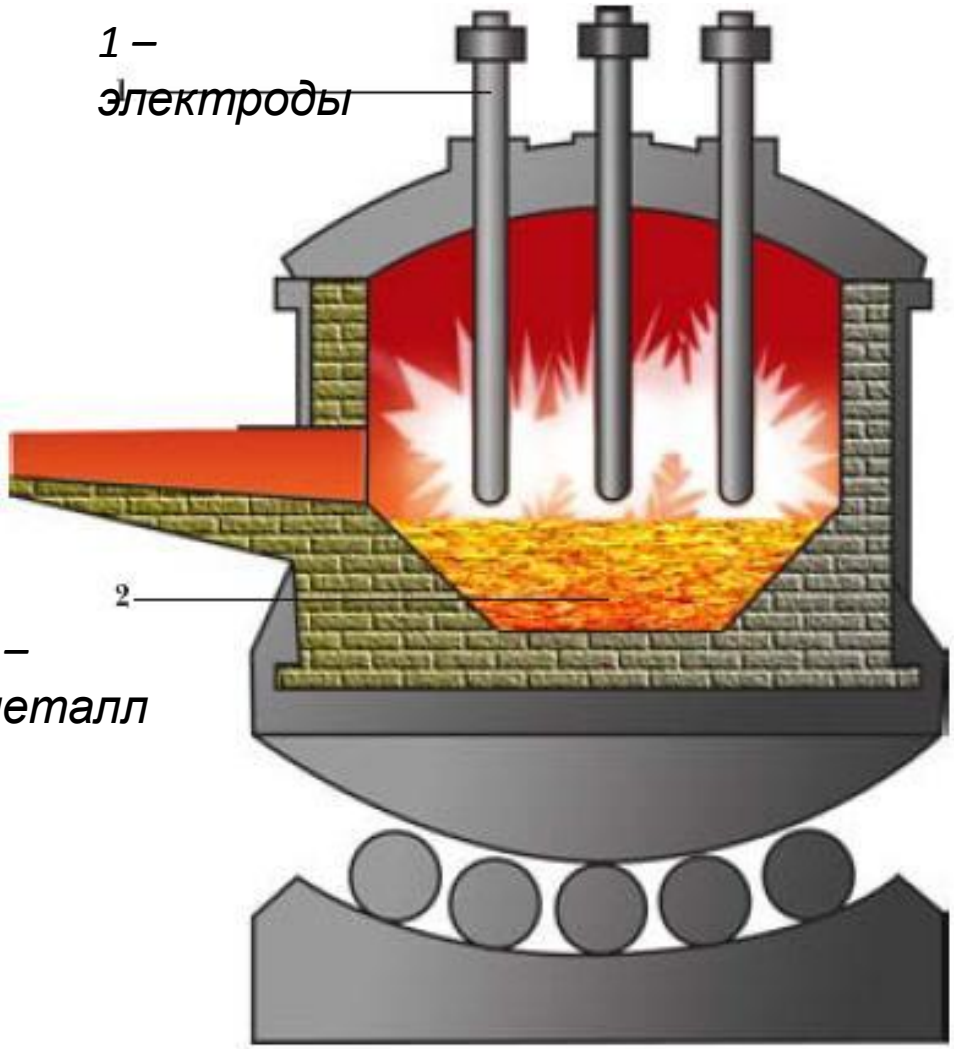
- Восстановителем является ***катод***.
- Получают:

а) активные металлы

б) чистые металлы из их растворов.

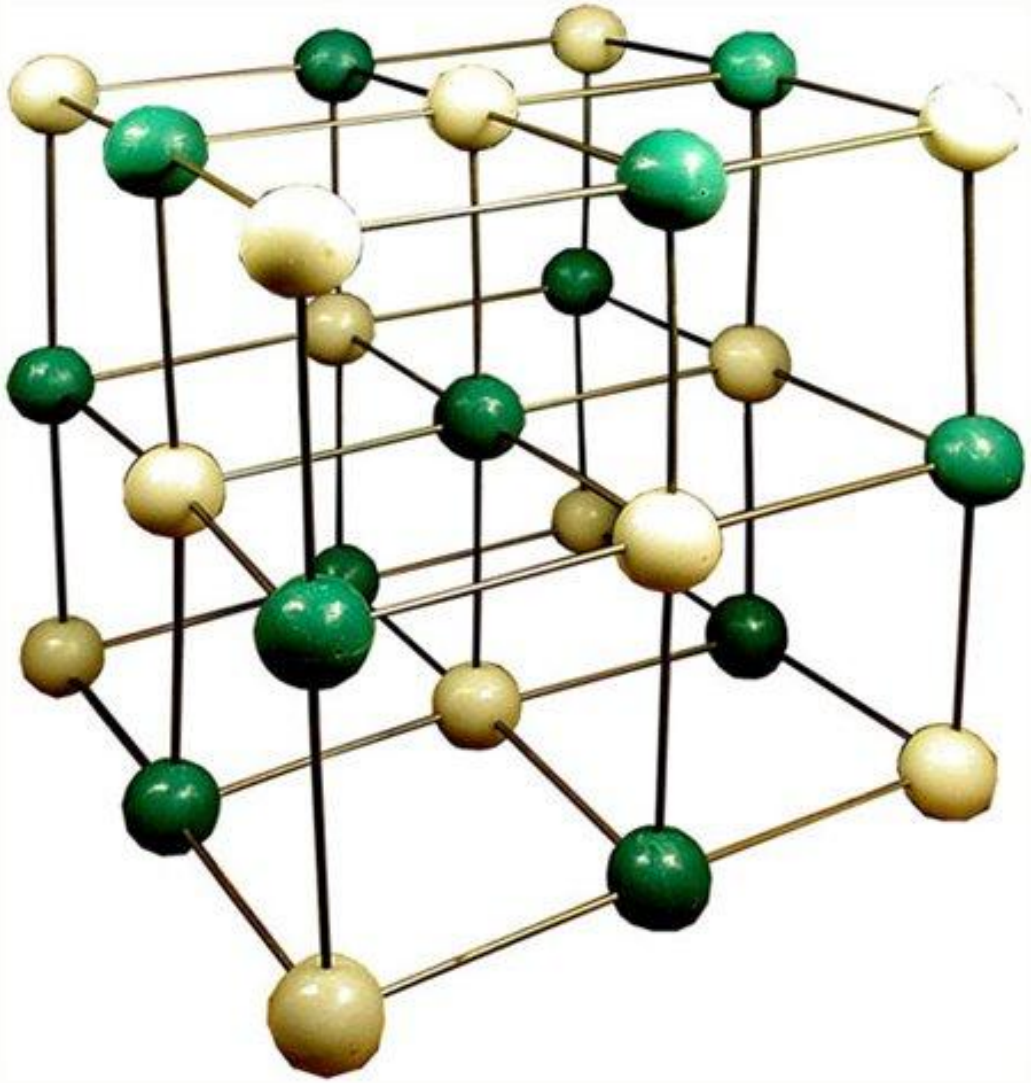
Выпуск стали из электропечи

Строение дуговой электросталеплавильная печи



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

Свойства атомов металлов
Малое число электронов на внешнем уровне (1-3)
Большой радиус
Низкое значение электроотрицательности
Легко отдают валентные электроны



Металлическая решетка

- Металлической *называют кристаллическую решетку, в узлах которой находятся положительные ионы металлов, окруженные относительно свободными электронами, движущимися по всему объему кристалла.*
- Металлической *называют химическую связь между ионами металлов и относительно свободными электронами, движущимися по всему объему кристалла.*

Физические свойства металлов

Металлический блеск, непрозрачность	Результат отражения световых лучей от гладкой поверхности метала. В раздробленном виде металлы приобретают ***черную*** или ***серую*** окраску (кроме *магния, алюминия*).
Электропроводность металлов Hg→Pb→Fe→Zn→Mg→Al→Au→ →Cu→Ag (увеличивается)	Обусловлена наличием в металлических решетках *свободных электронов*.
Теплопроводность металлов	Максимальной теплопроводностью обладают наиболее электропроводные металлы.
Металлы ковки, пластичны Au→Ag→Cu→Sn→Pb→Zn→Fe (пластичность уменьшается)	Благодаря возможности перемещения *свободных электронов* по всему металлу при деформации связь ионов с электронами сохраняется – металл не разрушается.

Физические свойства металлов

Легкие (ρ<5 г/см^3)	Тяжелые (ρ<5 г/см^3)	Самый тяжелый металл – ***осмий*** – более чем в 40 раз тяжелее самого легкого – ***лития***.
Тугоплавкие (t>1000°)	Легкоплавкие (t<1000°)	Наиболее легкоплавкий – ***ртуть*** (- 39° С); наиболее тугоплавкий – ***вольфрам*** (3380°С)
Черные металлы	Цветные металлы	

Химические свойства металлов

Если атомы большинства неметаллов могут как отдавать, так и присоединять электроны, то атомы металлов их только отдают.

Поэтому *во всех химических реакциях* ***металлы являются только восстановителями*** *и в соединениях имеют только положительные степени окисления:*

Me^{0}(металл) – ne^{-}= Me^{+n}(ион металла) – Реакция окисления, **Me^{0} – восстановитель.**

Химические свойства металлов

- В периодах с увеличением заряда ядра атома уменьшается его радиус, увеличивается число электронов на внешнем уровне и усиливается связь валентных электронов с ядром.

Поэтому в периодах слева направо восстановительная активность металлов

Химические свойства металлов

- В главных подгруппах с возрастанием атомного номера элемента увеличивается радиус его атома и уменьшается притяжение валентных электронов к ядру.

Поэтому в галогенных подгруппах сверху вниз восстановительная активность металлов возрастает. Следовательно, наиболее активные восстановители: цезий и франций.

Химические свойства металлов

- Щелочные металлы очень активно окисляются на воздухе:

$4Li^{0}+O^{0}_{2}= 2\ Li^{+i}_{2}O$(степень окисления: -2)

Li 3 Литий 6,941 $2s^1$	Na 11 Натрий 22,98977 $3s^1$	K 19 Калий 39,0983 $4s^1$	Rb 37 Рубидий 85,4678 $5s^1$
	Cs 55 Цезий 132,9054 $6s^1$	Fr 87 Франций 223,0197 $7s^1$	

Химические свойства металлов

Если химические реакции протекают в водных растворах различных веществ, то восстановительная активность металла определяется его положением в ряду активности металлов.

Чем левее в ряду активности находится металл, тем больше его восстановительная способность.

Химические свойства металлов

- Металлы, находящиеся в начале ряда активности(от Li до Na), при обычных условиях вытесняют ионы водорода из воды, образуя щелочи.

$$2Na^{0}+2H^{+i}O=2Na^{+i}OH+H^{0}_{2}\uparrow$$

- Металлы ряда активности, начиная с магния и далее правее, вытесняют все следующие за ними металлы из растворов их солей.

$$Zn^{0}+Cu^{+2}\ SO_{4}=ZnSO_{4}+Cu$$

Спасибо за просмотр!