

Металлы и Сплавы

Металлы

(от лат. metallum – шахта, рудник):
группа элементов, обладающая
характерными металлическими
свойствами,
такими как высокие электро- и тепло-
проводность, положительный тем-
пературный коэффициент сопротив-
ления, высокая пластичность и метал-
лический блеск

Физические свойства металлов

1) **Твердые вещества, кроме ртути.**

(самый мягкий – калий,
самый твердый – хром)

2) **Теплопроводность.** Обусловлена высокой подвижностью свободных электронов и колебательным движением в атоме, благодаря чему происходит быстрое выравнивание температуры по массе металла

Hg, Cu, Ag, Al, Fe уменьшается



3) **Электропроводность.** Объясняется направленным движением свободных электронов от отрицательного полюса к положительному под влиянием небольшой разности потенциалов

Ag Mn уменьшается



4) Температура плавления и кипения.

Самый легкоплавкий металл –ртуть (т. пл.=-39 С),самый тугоплавкий металл- вольфрам (т.пл.=3390 С).

Металлы с температурой плавления выше 1000 С считаются тугоплавкими, ниже- низкоплавкими.

Легкоплавкие

Hg, Ga, Cs, In, Bi

Тугоплавкие

W, Mo, V, Cr

5) Плотность. Она тем меньше, чем меньше атомная масса металла и чем больше радиус его атома



легкие

тяжелые

(Li – самый легкий, тяжелый, K, Na, Mg)

(осмий – самый Ir, Pb)

6) Блеск, обычно серый цвет и непрозрачность. Это связано со взаимодействием свободных электронов с падающими на металл квантами света.

7) Пластичность – способность изменять форму при ударе, вытягиваться проволоку, прокатываться в тонкие листы.

В ряду **Au, Ag, Cu, Sn, Pb, Zn, Fe** уменьшается

Химические свойства металлов

Все металлы проявляют только восстановительные свойства

Атомы металлов легко отдают электроны внешнего (а некоторые – и предвнешнего) электронного слоя, превращаясь в положительные ионы.

Металлы имеют большой атомный радиус и малое число электронов (от 1 до 3) на внешнем слое.

Исключение:

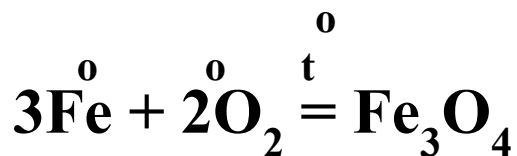
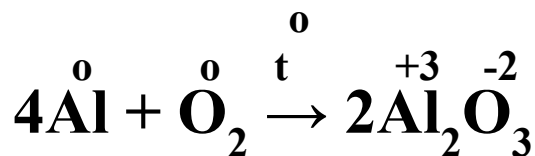
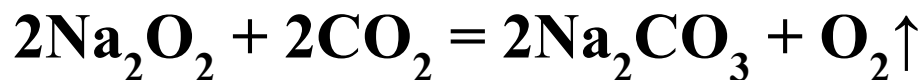
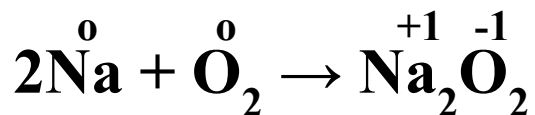
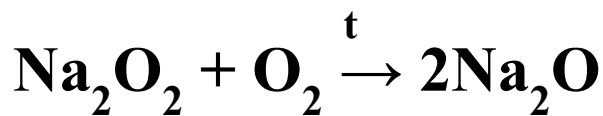
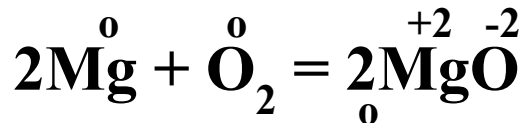
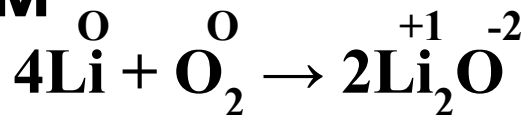
Ge, Sn, Pb — 4 электрона;

Sb, Bi — 5 электронов;

Po — 6 электронов

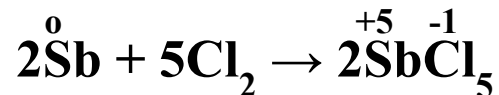
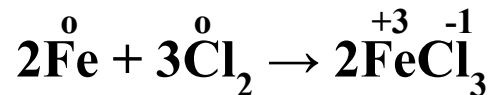
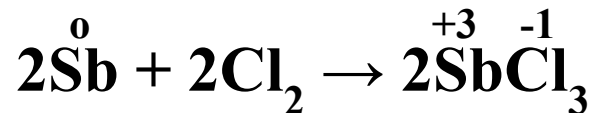
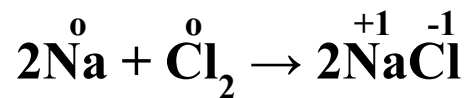
Взаимодействие металлов с кислородом

Активные металлы

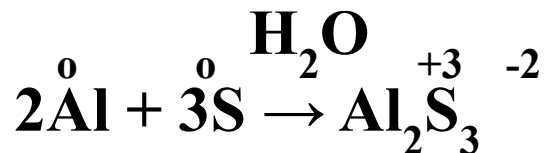
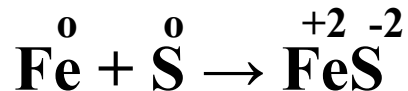


Малоактивные металлы

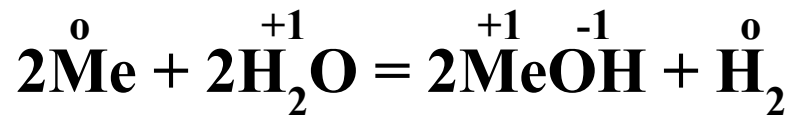
Взаимодействие металлов с галогенами



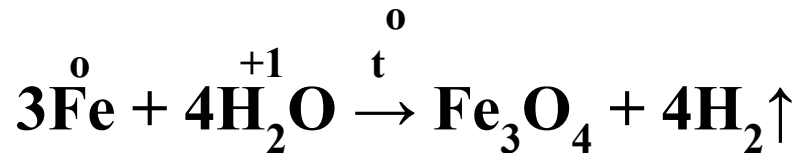
Взаимодействие металлов с серой



Взаимодействие металлов с водой

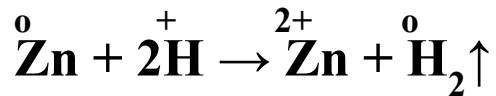
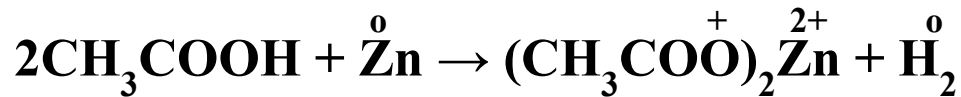
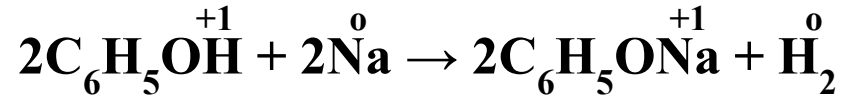
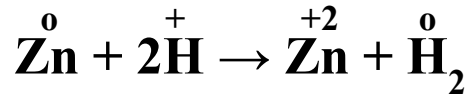
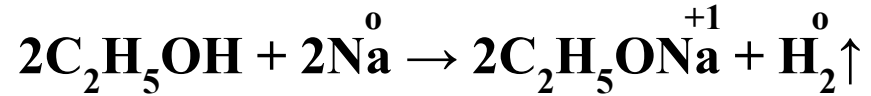
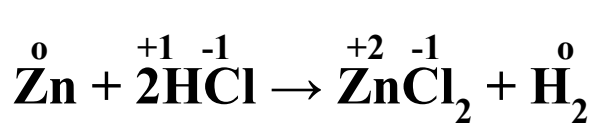


(Щелочные и щелочно-земельные металлы)

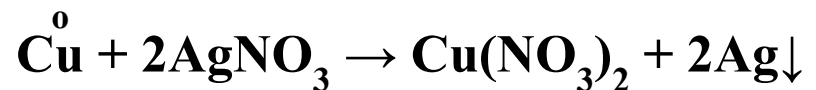
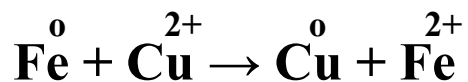
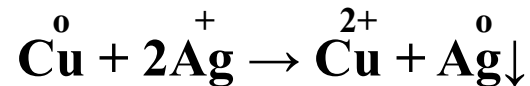
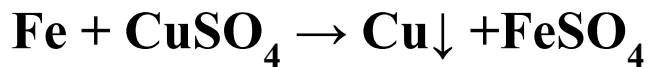


(малоактивные)

Взаимодействие металлов с кислотами

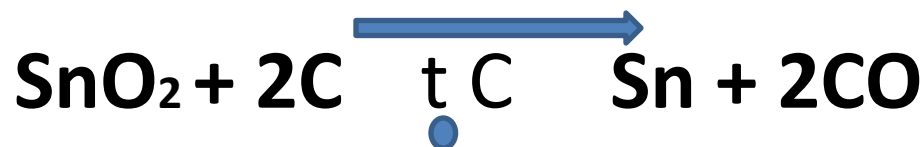
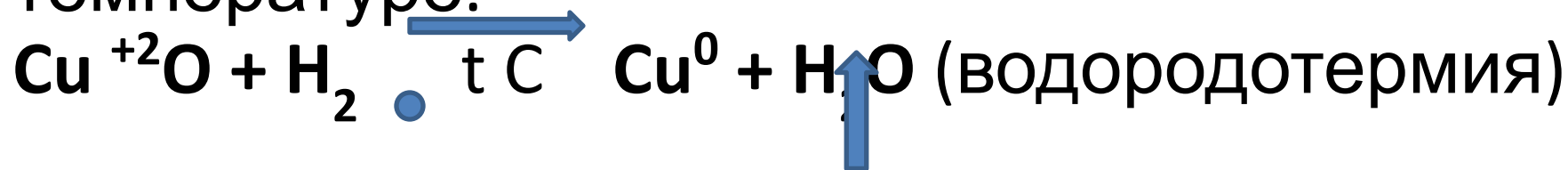


Взаимодействие металлов с солями



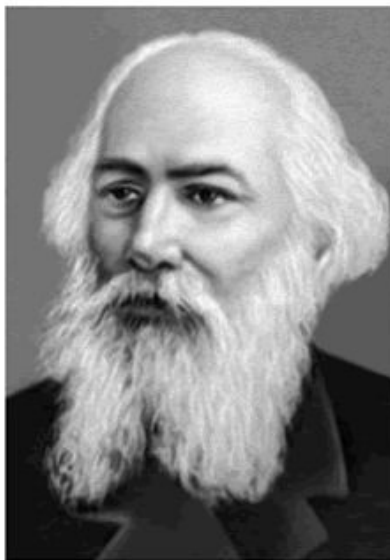
Получение металлов

Пирометаллургическим способом-
восстановление углеродом, оксидом
углерода(II), водородом при высокой
температуре.

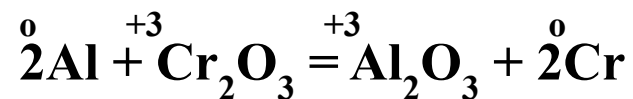


Металлотермия

Некоторые активные металлы – литий, магний, кальций, алюминий – способны вытеснять другие металлы из их оксидов. Это свойство используют для получения некоторых металлов, а также для приготовления термитных смесей.



Николай Николаевич
БЕКЕТОВ
(1827-1911)



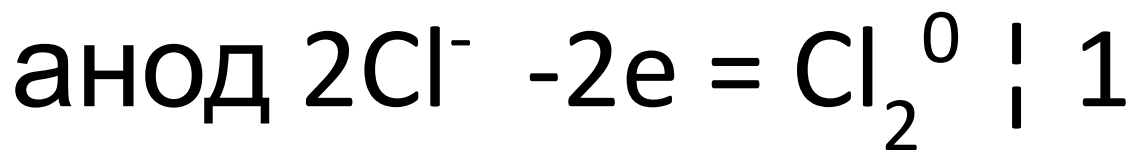
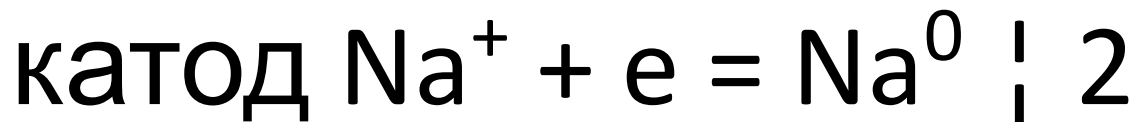
Бекетов в 1859—1865 годах показал, что при высоких температурах алюминий восстанавливает металлы из их оксидов. Позднее эти опыты послужили отправной точкой для возникновения алюминотермии.

Гидрометаллургическим способом – получение из руды более активным металлом или из растворов

$\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$, затем проводят реакцию замещения

$\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$.

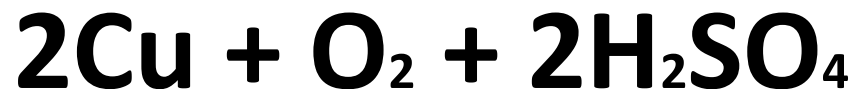
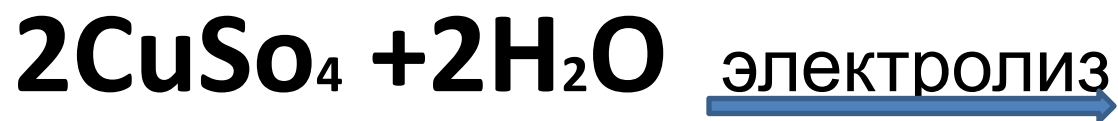
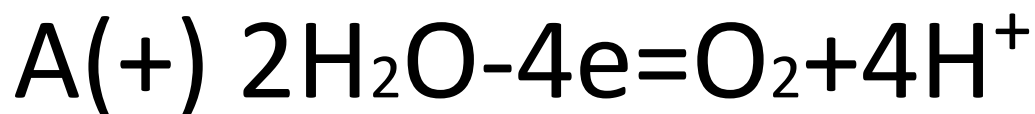
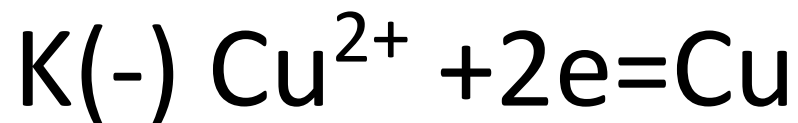
Электролизом – с помощью электрического тока из расплавов или растворов



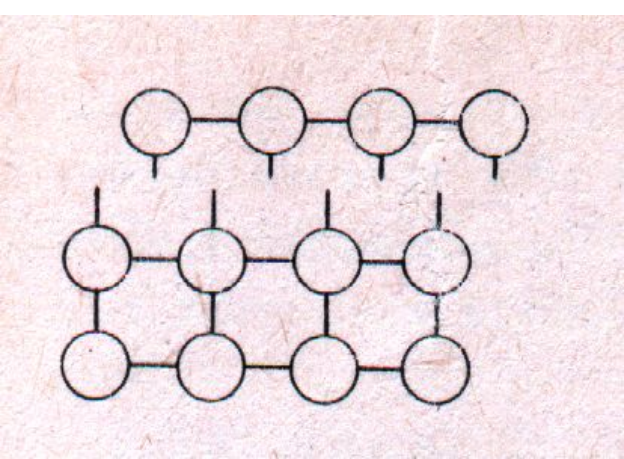
суммарное уравнение:



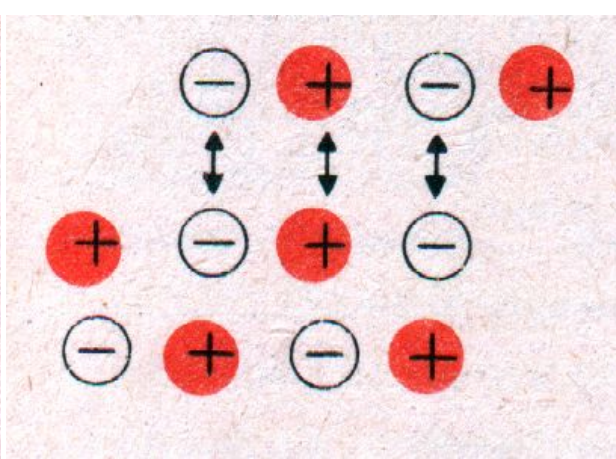
Медь можно получить
электролизом раствора
сульфата меди:



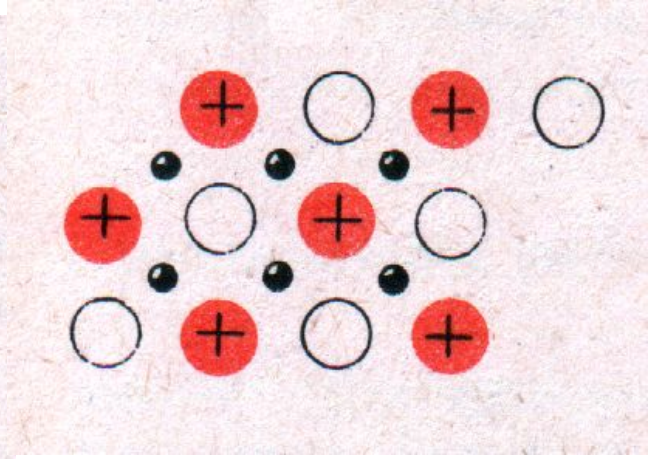
Связь строения кристаллических решеток с механической прочностью соответствующих веществ



Атомная
решетка

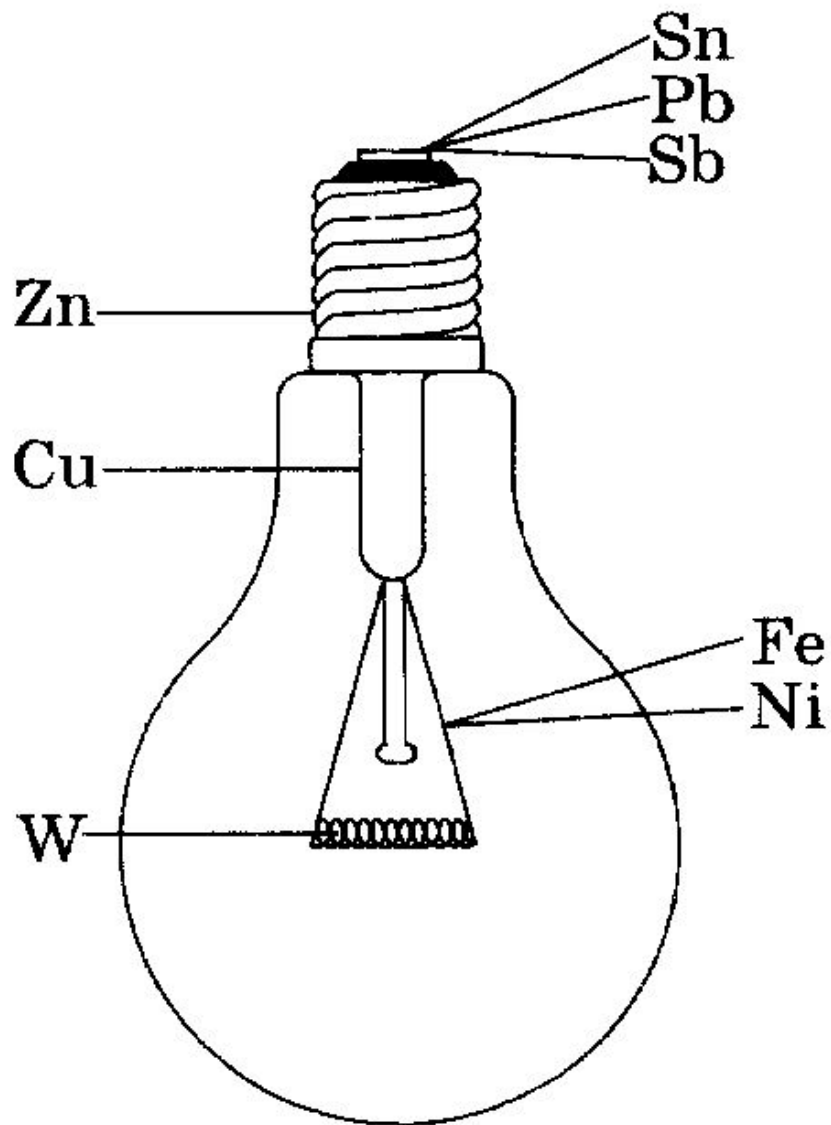


Ионная
решетка



Металлическая
решетка

Металлы, используемые при изготовлении электрических ламп накаливания



Сплав

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

Сплавы состоят

Из основы (одного или нескольких металлов), малых добавок специально вводимых в сплав (легирующих и модифицирующих элементов), а также из неудаляемых примесей (природных, технологических и случайных).

Сплавы являются

Одним из основных конструкционных материалов. Среди них наибольшее значение имеют сплавы на основе железа и алюминия. В технике применяется более 5 тыс. сплавов.

Виды сплавов

По способу изготовления сплавов различают:

-литые

-порошковые

Литые сплавы получают кристаллизацией расплава смешанных компонентов.

Порошковые сплавы получают прессованием смеси порошков с последующим спеканием при высокой температуре.

Чугун

Сплав железа с углеродом (и другими элементами). Содержание углерода в чугуне не менее 2,14% (точка предельной растворимости углерода в аустените на диаграмме состояний): меньше — сталь.

Углерод придаёт сплавам железа твёрдость, снижая пластичность и вязкость.

Углерод в чугуне может содержаться в виде цементита и графита

Сталь

сплав железа с углеродом и с другими элементами.

Сталь содержит не более 2,14% углерода (при большем количестве углерода образуется чугун).

Углерод придаёт сплавам железа прочность.

Применение

В строительстве наиболее широко применяются стали и чугуны, представляющие сплавы железа с углеродом. Основным материалом металлических строительных конструкций является строительная сталь различных марок. Чугун в строительстве используется реже и встречается главным образом в опорных подушках балок и ферм, а иногда применяется также для колонн