

ОБЩИЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ.

Природные соединения металлов:

хлориды	сильвинит $KCl \cdot NaCl$, каменная соль $NaCl$;
сульфиды	серный колчедан FeS_2 , киноварь HgS , цинковая обманка ZnS ;
карбонаты	мел, мрамор, известняк $CaCO_3$, магнезит $MgCO_3$, доломит $CaCO_3 \cdot MgCO_3$;
сульфаты	глауберова соль $Na_2SO_4 \cdot 10 H_2O$, гипс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$;
оксиды	магнитный железняк Fe_3O_4 , красный железняк Fe_2O_3 , бурый железняк $Fe_2O_3 \cdot H_2O$.
нитраты	чилийская селитра $NaNO_3$;

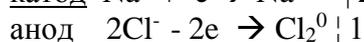
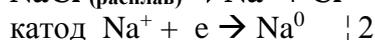
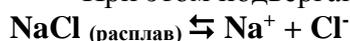
Минералы и горные породы, содержащие металлы и их соединения и пригодные для промышленного получения металлов, называются рудами.

Отрасль промышленности, которая занимается получением металлов из руд, называется металлургией.

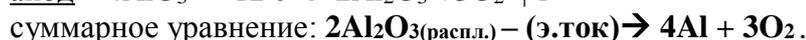
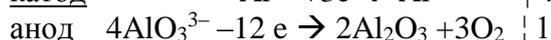
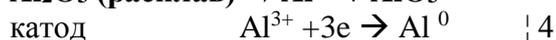
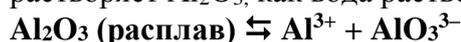
Способы получения металлов из руд.

1. Электрометаллургический способ - это способы получения металлов с помощью электрического тока (электролиза). Этим методом получают алюминий, щелочные металлы, щелочноземельные металлы.

При этом подвергают электролизу расплавы оксидов, гидроксидов или хлоридов:



Современный способ получения алюминия был изобретен в 1886 году. Он заключается в электролизе раствора оксида алюминия в расплавленном криолите. Расплавленный криолит растворяет Al_2O_3 , как вода растворяет сахар.

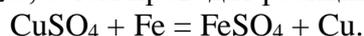


2. Пирометаллургический способ - это восстановление металлов из их руд при высоких температурах с помощью восстановителей: **неметаллических**: кокс, оксид углерода (II), водород; **металлических**: алюминий, магний, кальций.

Алюмотермия: $Fe^{+3}_2O_3 + 2Al = 2Fe^0 + Al_2O_3$	Получают железо, хром.
Восстановление оксидов металлов водородом (водородотермия): $Cu^{+2}O + H_2 - (t) \rightarrow Cu^0 + H_2O$	Получают малоактивные металлы – медь, вольфрам.
Получение чугуна: В вертикальной печи кокс окисляется до CO, затем происходит постепенное восстановление железа из руды:	$3Fe_2O_3 + CO - (t) \rightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2$, $Fe_3O_4 + 4CO - (t) \rightarrow 3FeO + 4CO_2$ $FeO + CO - (t) \rightarrow Fe + CO_2$
Восстановление углём (коксом): $ZnO + C - (t) \rightarrow Zn + CO$	Получают цинк, никель.

3. Гидрометаллургический способ основан на растворении природного соединения с целью получения раствора соли этого металла и вытеснением данного металла более активным.

Например, руда содержит оксид меди и ее растворяют в серной кислоте: $CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$, затем проводят реакцию замещения:



Таким способом получают серебро, цинк, молибден, золото, ванадий.

Если для восстановления требуется оксид металла, то в процессе переработки сначала получают оксид:



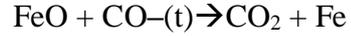
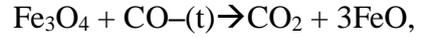
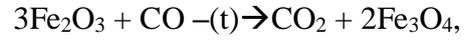
Чугун и сталь.

Производство железа основано на карботермическом восстановлении оксидных

металлсодержащих руд.

1) Сульфидные и другие руды вначале подвергают окислительному обжигу: $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$.

2) Восстановление оксидных руд осуществляется в доменных печах, при этом протекают следующие реакции:



Полученное железо насыщено углеродом.

3) Затем происходит «выжигание» углерода в сталеплавильных или конверторных печах с образованием стали.

