

Урок по химии в 10 классе:
«Общие способы получения металлов»



Знакомство человека с металлами началось с **золота**, **серебра** и **меди**, то есть с металлов, встречающихся в свободном состоянии на земной поверхности.

Впоследствии к ним присоединились металлы, значительно распространенные в природе и легко выделяемые из их соединений: **олово**, **свинец**, **железо** и **ртуть**. Эти **7** металлов были знакомы человечеству в глубокой древности.



Римский денарий цезаря Августа, 27 г. до Р.Х., отчеканен в городе Пергам

К семи известным металлам уже только в средние века прибавились **цинк**, **висмут**, **сурьма**. В начале XVIII столетия - **мышьяк**. С середины XVIII века число открытых металлов быстро возрастает и к началу XX столетия доходит до 65, а к началу XXI века — до 96.

30



Zn

ЦИНК **65,39**

83



Bi

ВИСМУТ **208,980**

51



Sb

СУРЬМА **121,75**

В окружающей нас среде химические элементы металлы встречаются как в виде простых веществ (или в свободном виде), так и в виде соединений.



Самородок серебра



Руда серебра

Форма нахождения элементов металлов в естественных условиях зависит от их химической активности.

Химически малоактивные металлы (например, медь, золото, серебро, платина, палладий и др.), в природе могут находиться в виде простых веществ, так и в виде соединений.

Металлы с высокой химической активностью (например, натрий, калий, кальций, алюминий, магний и др.) встречаются в природных условиях только в виде соединений.



Самородок золота



Красный железняк (болотная руда)

Если металл в природных условиях находится в свободном состоянии, то его получение сводится лишь к разделению соответствующих смесей (например, с пустой породой, другими металлами и т.д.). При этом преимущественно используются известные физические методы разделения смесей.



Однако большинство металлов получают в результате химических реакций из руд.

Руда – природное минеральное образование, в котором атомы химических элементов (в частности, металлов) находятся в окисленном состоянии.



Чтобы получить металлы из руды в свободном состоянии, необходимо провести процесс восстановления: $Me^{n+} + ne^{-} = Me$.

Для этого используют различные восстановители (например, водород, более активные металлы, углерод (в виде кокса), CO, постоянный электрический ток).



Технологические процессы, лежащие в основе промышленных способов получения металлов из руд, можно разделить на:

- пирометаллургические,
- гидрометаллургические,
- электрометаллургические.

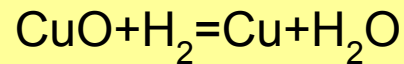
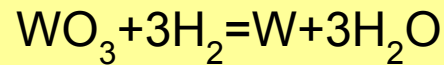
В **пирометаллургии** для преобразования руды в металлическое сырьё используются высокие температуры и различные восстановители.

В **гидрометаллургических** методах процесс восстановления протекает в водном растворе.

В **электрометаллургических** процессах восстановителем является постоянный электрический ток.

Восстановление с помощью водорода

Водород как восстановитель может использоваться для получения металлов со средней и малой активностью из их соединений (чаще всего оксидов), например меди, вольфрама, молибдена. Восстановление протекает при нагревании соответствующего оксида в токе газообразного водорода:

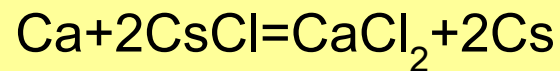


Восстановить до металла оксиды активных (Na, Ca, Al, Mg) металлов с помощью водорода невозможно.

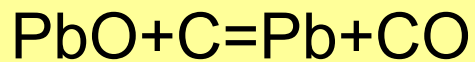
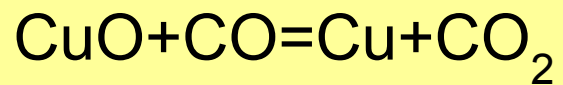


Восстановление металлами (металлотермия)

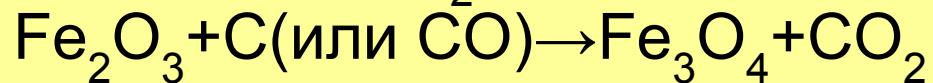
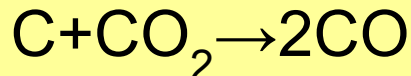
Металлы используются в качестве восстановителей для получения других металлов из самых различных соединений. Метод получения металлов из их соединений с помощью алюминия называется алюмотермией. Например, алюминий используется в промышленности для получения кальция из его оксида, а металлический кальций используют для получения цезия:



При высокой температуре углерод и оксид углерода(II)
являются сильными восстановителями:



Свободный углерод (в виде кокса) и оксид углерода(II) служат восстановителями при промышленном производстве железа в доменном процессе. Для этого смесь железной руды (магнетита Fe_3O_4 , красного или бурого железняков Fe_2O_3) с коксом нагревают до высокой температуры. Протекающие при этом процессы можно выразить суммарно следующими схемами:

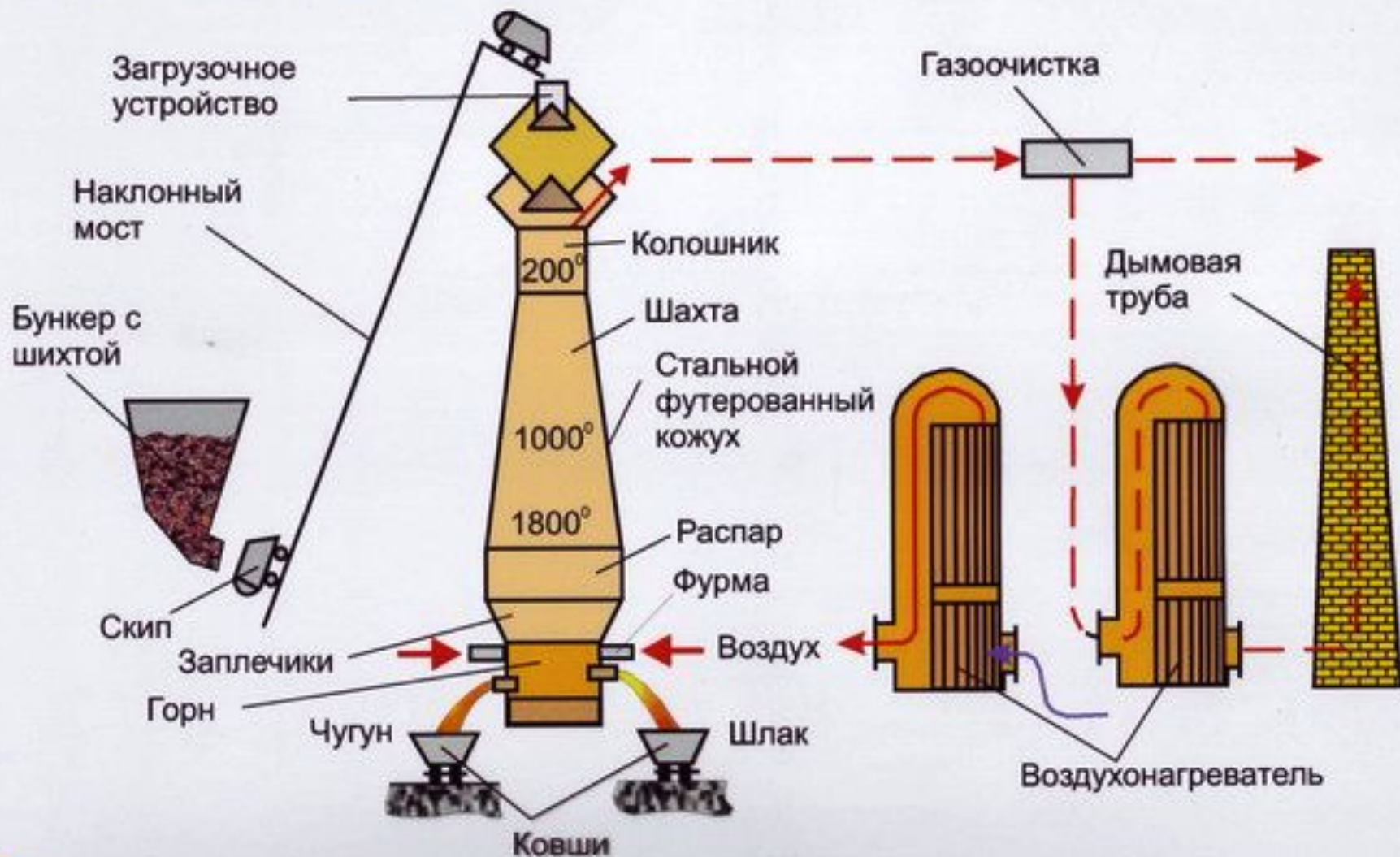


В результате в металле остается как примесь продукт его взаимодействия с углеродом – карбид железа Fe_3C .

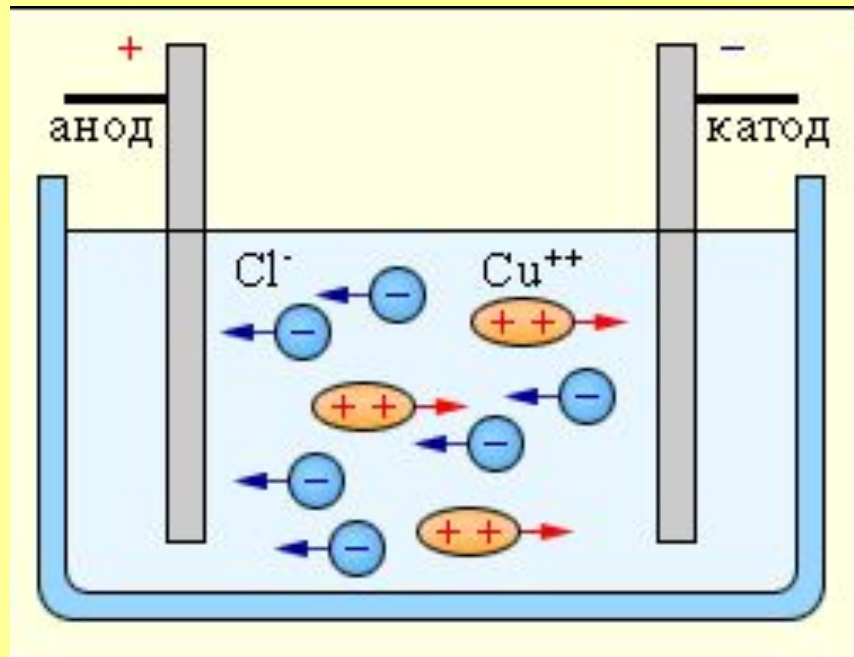
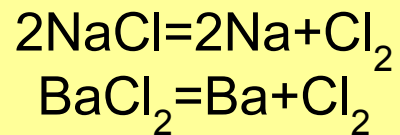


Производство черных и цветных металлов

Схема работы доменного цеха

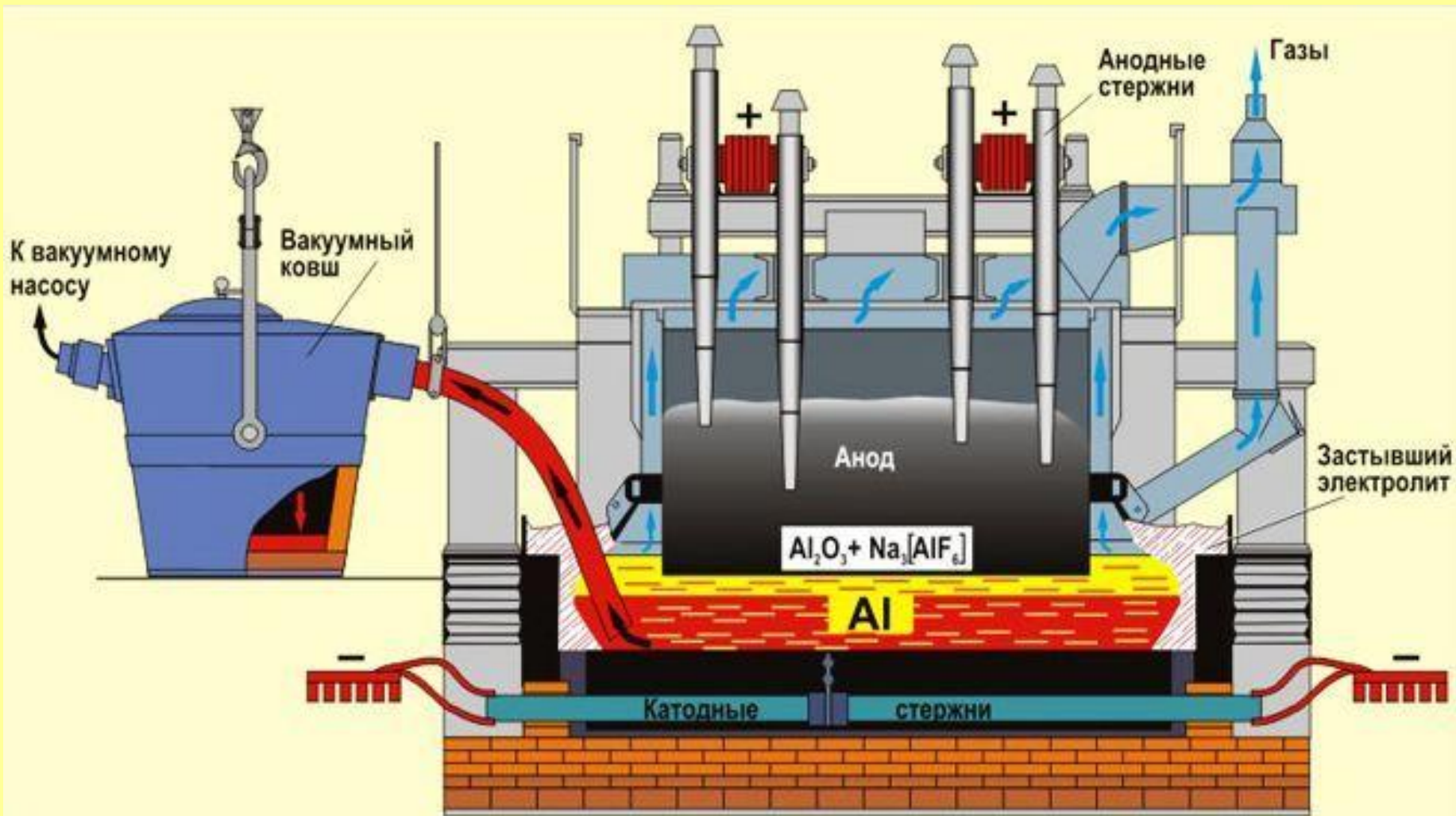
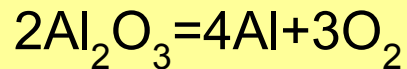


Постоянный электрический ток является самым сильным восстановителем. С помощью электролиза в промышленных условиях получают многие активные металлы (например, калий, натрий, кальций и др.). Процесс в этом случае проводят не в растворе (с водой образующийся металл активно реагирует), а в расплаве при повышенной температуре.



Весь производимый в промышленных масштабах алюминий получают путем электролиза раствора оксида алюминия в расплавленном криолите Na_3AlF_6 . Протекающий при этом процесс упрощенно можно выразить

суммарным уравнением:



Домашнее задание:

Параграф §65.



Список используемых источников

- http://ru.wikipedia.org/wiki/Каменноугольный_кокс
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/Серебро>
- <http://www.vostok-met.ru/wp-content/uploads/2011/02/image014.jpg>
- http://www.dekatop.com/wp-content/uploads/2011/07/gold_01.jpg
- http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/5ca811f4-7aea-42ca-b5da-534dfd445e6c/IMG_0861.JPG
- <http://www.asia.ru/images/target/img/product/11/90/18/11901863.jpg>
- <http://www.rmms.ru/userFiles/image/Металлургия.jpg>
- <http://inventions.ru/i/photo/aluminium1.jpg>
- http://artdesign21.narod.ru/image/1/4951011bc5f764b6ef74e651154_prev.jpg