

# Производство алюминия

Подготовила: Шапкина Василина

# Алюминий в природе

- В природе алюминий, в связи с высокой химической активностью, в чистом виде не встречается, он очень прочно связан в природных соединениях с кислородом и другими элементами, и выделить его из этих соединений химическими методами очень трудно.

Внешний вид простого вещества



Мягкий, лёгкий и пластичный металл серебристо-белого цвета.

# История получения

- Алюминий можно получить электролизом его оксида  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Но температура плавления оксида алюминия около  $2050^\circ\text{C}$ , поэтому для проведения электролиза необходимы большие затраты энергии.
- Технически доступным металлом алюминий стал после того, как в 1886г. Американский и французский ученые Ч. Холл и П. Эру установили, что оксид алюминия хорошо растворяется в расплавленном при  $1000^\circ\text{C}$  криолите ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ) с образованием электропроводного расплава. Этот расплав подвергают электролизу в специальных установках на алюминиевых заводах.

# Первый этап производства



- Первый этап – это добыча бокситов – алюминийсодержащей руды. В мире существуют несколько видов алюминиевых руд, но основным сырьем для производства этого металла являются именно бокситы. Это горная порода, состоящая, в основном, из оксида алюминия с примесью других минералов. Боксит считается качественным, если он содержит более 50% оксида алюминия.



# Второй этап

- Следующим этапом является производственной цепочки является переработка бокситов в глинозём, оксид алюминия  $Al_2O_3$ , который представляет собой белый порошок. Основным способом получения глинозёма в мире является метод Байера, открытый более 100 лет назад, но актуальный до сих пор. Более 90% глинозёма в мире производится именно так. Этот способ весьма экономичен, но используется только при переработке высококачественных бокситов с сравнительно низким содержанием



# Метод Байера

- Метод Байера основан на следующем: кристаллическая гидроокись алюминия, входящая в состав боксита, хорошо растворяется при высокой температуре в растворе едкого натра (каустической щёлочи,  $\text{NaOH}$ ) высокой концентрации, а при понижении температуры и концентрации раствора вновь кристаллизуется. Посторонние, входящие в состав боксита (так называемый балласт), не переходят при этом в растворимую форму или перекристаллизовываются и выпадают в осадок до того, как производится кристаллизация гидроокиси алюминия. Поэтому после растворения гидроокиси алюминия балласт легко может быть



# Третий этап

- На алюминиевом заводе емкость ванны заполняется расплавленным криолитом который создает электролитическую среду при температуре  $950^{\circ}\text{C}$ . Каждые полчаса при помощи автоматической системы по глинозема в ванну загружается новая порция сырья. Постоянное напряжение на электродах ванны находится в диапазоне всего 4-6 вольт, в то время как сила тока составляет 300 кА, 400 кА и более. Примерно раз в 2-4 суток алюминий извлекают из ванны при помощи вакуумных ковшей.





# Энергозатраты

- Для процесса электролиза алюминия требуется огромное количество электроэнергии, поэтому важно использовать возобновляемые и не загрязняющие окружающую среду источники этой энергии. Чаще всего для этого используются гидроэлектростанции – они обладают достаточной мощностью и не имеют выбросов в атмосферу.





# Подведем итоги

- Несмотря на то, что алюминий самый распространенный металл на нашей планете, в чистом виде на Земле его не встретить. Из-за высокой химической активности атомы алюминия легко образуют соединения с другими веществами. Процесс получения алюминия довольно сложный и основан на использовании электричества огромной мощности. Поэтому алюминиевые заводы всегда строятся рядом с крупными источниками электроэнергии – чаще всего гидроэлектростанциями, не загрязняющими окружающую среду.

# Использованные ресурсы

- Учебник по химии за 9 класс О.С. Габриеляна;
- Интернет-ресурсы:
  - [http://www.aluminiumleader.ru/production/how\\_aluminium\\_is\\_produced/](http://www.aluminiumleader.ru/production/how_aluminium_is_produced/)
  - <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8E%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B9>